HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS. SMART HEALTH CENTER

III.PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PLIEGOS DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

2. DISPOSICIONES GENERALES

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

7. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION POR UNIDADES DE OBRA

8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

El presente Pliego de Cláusulas Administrativas se refiere al proyecto:

Proyecto BASICO Y DE EJECUCION del Smart Health Center en el Hospital Clínico San Carlos

Calle del Prof Martín Lagos, s/n

28040 Madrid

Redactado por el arquitecto Antonio Ocaña Rubia en colaboración con el equipo Aidhos Arquitec.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se aplicará al **Proyecto BASICO Y DE EJECUCION del Smart Health Center en el Hospital Clínico San Carlos**, redactado por el arquitecto Antonio Ocaña Rubia en colaboración con el equipo de Aidhos Arquitec y forma parte inseparable del mismo.

2.2. PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

El presente Pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, la ejecución de las instalaciones y los medios auxiliares a utilizar, así como las pruebas y ensayos a realizar

Para cuanto no se contemple en este Pliego serán de aplicación los Pliegos de Condiciones oficiales, vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y que se referirán a las de sus características.

En caso de duda o contradicción entre prescripciones, será determinante el criterio de la Dirección Facultativa.

A tal efecto, las condiciones particulares exigibles en la ejecución de las obras no especificadas en este Pliego serán las que considere necesarias durante el transcurso de la obra el Arquitecto-director, que se expresarán en el Libro oficial de Ordenes y Asistencias.

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin nos remitimos al apartado correspondiente de la memoria donde se adjunta una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

2.3. ORGANIZACION Y APLICACION DEL PLIEGO

Con el fin de sistematizar el contenido de este Pliego de Condiciones Técnicas y permitir su eficaz localización, aplicación y seguimiento, se organiza en grandes apartados:

- Obra Civil
- Estructura
- Instalaciones

En obra civil se determinan las condiciones de los materiales (recepción, características, pruebas y ensayos), la ejecución de las obras y los criterios de medición y abono de las mimas. Cada uno de dichos grandes apartados se subdivide en artículos, cuyo título se identifica rápidamente con el material o el proceso constructivo de que se trate.

3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Además de las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas deberán ser cumplimentadas, dadas las características de esta obra, las siguientes condiciones.

PRIMERA: La empresa adjudicataria está obligada a contratar una empresa de Control de Calidad y Asistencia Técnica (por valor de un 1% mínimo y hasta un máximo del 3% del Presupuesto de adjudicación de la obra), para la realización de controles de calidad de materiales y de ejecución de obra que la Dirección Facultativa exija y necesariamente de los siguientes capítulos:

- Aislamientos, Cerramientos, Albañilería, Cubiertas y Carpinterías
- Impermeabilizaciones, Solados y Revestimientos
- Las instalaciones de:
  - Climatización
  - Saneamiento
  - Electricidad
  - Redes de Voz y Datos
  - Megafonía y Comunicaciones
  - Fontanería
  - Protección contra Incendios
  - Mobiliario Clínico
  - Gestión Técnica Centralizada

SEGUNDA: Dadas las características y complejidad de la obra, la empresa constructora vendrá obligada dentro del precio de la oferta e independientemente del control de calidad a contratar una Asistencia Técnica especializada formada por Técnicos Facultativos asignados a la obra cuya función será dirigir, supervisar y en su caso desarrollar el proyecto hasta concretarlo en los planos de taller de todas las unidades que lo requieran, tanto por su complejidad como por la adaptación a la realidad física de la obra o a los condicionantes provocados por la fragmentación en fases que eventualmente pueden ser modificados por la Comisión de Obras. Esta Asistencia Técnica será dependiente de la Dirección Facultativa a la que asistirá cuando se requiera realizando los recálculos que sean necesarios y el desarrollo de los planos de obra actualizados recogiendo las variaciones que surjan, así como los planos “as built” que formaran parte de la recepción final de la obra y de sus fases.

Para la contratación de esta Asistencia Técnica, la Empresa Constructora presentara a la Dirección Facultativa para su elección una terna en cada uno de los siguientes apéndices: Ingeniero de instalaciones, consultoría de iluminación, consultoría de aislamiento acústico.

TERCERA: La Empresa adjudicataria quedará obligada a entregar como mínimo un informe de los controles sobre la obra ejecutada cada mes durante toda la realización de los trabajos así como un informe final de todos ellos, del que necesariamente se dispondrá en el acto de la recepción de la obra, y que quedará unido al acta de recepción correspondiente. El alcance del control de calidad y la metodología de los trabajos se realizará de acuerdo con el Plan de Control de este Proyecto. **En el caso de que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determine otro sistema de gestión para la Contratación del Control de Calidad, se estará a lo que dicte dicho Pliego**.

Será preceptivo para la Empresa Constructora adjudicataria de la obra, la entrega a la dirección facultativa de todos los informes emitidos por el Control de Calidad en cuanto esté en su poder.

CUARTA: Las referencias técnicas a aportar por la Empresa incluirán como mínimo los siguientes aspectos:

1. Propuesta de ternas de Empresas instaladoras entre las que se pretende subcontratar, con carácter exclusivo, cada una de las instalaciones específicas de este proyecto. Dichas empresas deberán reunir los requisitos exigidos en la cláusula cuarta de este Pliego.

2. Relación de empresas en número máximo de 3 en el conjunto de la actuación o por cada especialidad entre las cuales se compromete la Empresa adjudicataria a subcontratar el control de calidad de acuerdo con lo descrito en la cláusula PRIMERA y SEGUNDA anteriormente citadas. Asimismo, acompañará Plan de Control de la obra de los extremos señalados en dichas cláusulas, y de acuerdo con el Plan de Control del Proyecto principal. En el caso de que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determine otro sistema de gestión para la Contratación del Control de Calidad, se estará a lo que dicte dicho Pliego.

QUINTA: A los efectos de lo determinado en el RD 1098/2001 y RD 773/2015 la clasificación exigible al contratista será la siguiente:

CATEGORIA	GRUPO	SUBGRUPO
3	C	2
	J	2

SEXTA: El plazo para la ejecución de las obras objeto de este proyecto será de SEIS (6) MESES a contar desde la fecha en que se firme el acta de replanteo de la obra o bien desde el momento en que dicha acta sea positiva, con los plazos parciales establecidos en el cronograma general de la Obra.

SEPTIMA: Al finalizar la obra, la Empresa Adjudicataria deberá entregar a los Servicios de Mantenimiento del Hospital discos informáticos CD ó DVD ó sistema vigente implantado en el mercado en el momento de su terminación (modelados en tres dimensiones, en el sistema antes citado) que recojan todas las variaciones que se hayan producido durante la ejecución tanto en obra civil como en instalaciones. Dichos documentos se elaborarán bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, así como el resto de la Documentación Final de Obra, incluyendo el informe final del control de calidad sobre el estado de las mismas. Toda la documentación citada se presentará en papel y en soporte informático (CD ó DVD). Asimismo, deberá elaborar, bajo la supervisión de la Empresa de Control y Asistencia Técnica, un dossier ó manual para la conservación y explotación de las obras e instalaciones, resumiendo las características de las misma y toda la información de interés al respecto (marcas de aparatos, características, necesidades de mantenimiento, … etc.), entre la que obligadamente se incluirán direcciones y teléfonos de contacto de fabricantes y/o instaladores.

OCTAVA: A todos los efectos se considera incluido en el precio de contrata, todos los consumos y las acometidas provisionales de la obra (agua, electricidad, saneamiento y teléfono), y el uso provisional para la ejecución de las mismas de grupos electrógenos, o medios similares que fueran necesarios (depósitos de agua, accesorios de obra, almacén de cemento y materiales... etc.), quedando obligada la empresa adjudicataria al cumplimiento del plazo de ejecución convenido, con independencia de la gestión y obtención de las citadas acometidas y/o medios auxiliares necesarios. El contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, por lo que no tendrá derecho a

formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que en dicho aspecto puedan resultar equivocados o incompletos.

NOVENA: Por la complejidad de la obra, se exigirá que el contratista designe y presente a la Dirección Facultativa de las obras, y antes del comienzo de las mismas, relación nominal y titulación del personal facultativo que será responsable directo de los distintos trabajos de la obra. Se requerirá un arquitecto como jefe de oficina técnica. La Dirección Facultativa podrá exigir la designación de nuevo Jefe de Obra cuando, en la marcha de los trabajos, exista incumplimiento de las órdenes recibidas ó negativa a suscribir con su conformidad o reparos las especificaciones reflejadas en el Libro de Ordenes de la Obra.

DECIMA: La Empresa Adjudicataria pondrá a disposición de la Dirección Facultativa un local, (situado junto a las oficinas que el contratista monte para su uso en la obra, y acondicionado de forma similar) cuyo tamaño permita que en una de sus paredes puedan desplegarse los planos de plantas del proyecto y esté dotado con estanterías para guardar los documentos y las muestras elegidas durante el transcurso de la obra. Así mismo tendrá al menos dos equipos informáticos, de la gama alta del mercado, con pantallas de 21", conectado a internet (fibra, ADSL), conectados entre sí en red, capaces de gestionar el proyecto, para las labores de seguimiento y control.

UNDECIMA: Todos los equipos y materiales manufacturados que se coloquen en la obra deberán poseer sellos de calidad otorgados por organismos reconocidos. En caso contrario deberán ser inspeccionados en fábrica por el Control de Calidad antes de ser transportados y colocados en la misma, de forma que, defectos de fabricación o errores de diseño industrial puedan ser descubiertos antes de su puesta en marcha (Vgr.: grupos de frío, ascensores, SAI, calderas, bombas, esterilizadores, grupos electrógenos, … etc.). La puesta en marcha de todas las instalaciones será protocolizada y vigilada por el Control de Calidad, que emitirá un informe final de su funcionamiento.

DUODECIMA: La fórmula para la revisión de precios será igualmente la que fije la Dirección del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS de MADRID en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Se propone el siguiente sistema: si todos o algunos de los precios unitarios y descompuestos de los componentes de las nuevas unidades, no estuviesen previstos en el Presupuesto del CONTRATISTA, el precio de los mismos se valorará contradictoriamente de la siguiente manera: se compondrá un nuevo precio – precio contradictorio- para cada una de las nuevas unidades de obra atendiendo a y por este orden:

- los precios unitarios presentados en la oferta del CONTRATISTA
- precios del mercado, entendiéndose por tales los que pudieran obtenerse por ofertas de otros subcontratistas o proveedores
- los del Cuadro de precios del ayuntamiento de Madrid o en su defecto los del cuadro de precios del colegio de aparejadores de Guadalajara.

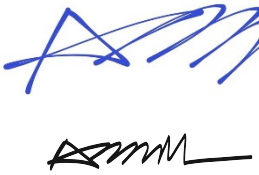
DECIMOTERCERA: Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS.

DECIMOCUARTA: La empresa adjudicataria, antes de que haya transcurrido el primer mes desde la adjudicación de la obra, redactará un PLAN DE OBRA de acuerdo con la legislación vigente. Dicho Plan, con el conocimiento de la dirección Facultativa, servirá como guía para que HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS conozca con antelación suficiente en qué momento debe tener preparados los equipamientos necesarios para la

puesta en marcha del hospital en coincidencia con la terminación de las obras. Si durante el transcurso de la obra las partes cambiaran el Plan, deberán comunicarlo a la Dirección Facultativa, que informará sobre las repercusiones técnicas y/o económicas que dicho cambio pueda producir y lo pondrán en conocimiento del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS para obtener su aprobación definitiva reglamentaria. **Si el P.C.A.P. estableciera otras prioridades o condiciones al respecto, prevalecerán las por él establecidas.**

Madrid, marzo de 2019

EL ARQUITECTO,



Firmado digitalmente por OCAÑA RUBIA ANTONIO LUIS - 02870065X
Fecha: 2019.04.02 14:16:42 +02'00'

Antonio Ocaña Rubia

4. DISPOSICIONES ECONOMICAS

Se regirá por la que establezca el HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS en las bases del concurso de adjudicación de las obras correspondientes a este Proyecto.

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

Artículo 1: Definición de la Unidad de Obra

Se entiende por unidad de obra, la cantidad correspondiente que figura en los artículos que siguen, completamente terminada.

Por tanto, se incluyen en el precio de contrata los medios auxiliares, tales como andamios, cimbras, moldes, aparatos de elevación, etc. y todos aquellos materiales que se precisen para dejar cada clase de obra completamente terminada, aunque no figuren en el cuadro de precios, salvo los casos en que la importancia de aquellos haga que aparezcan valorados aparte.

También incluyen los gastos de vigilancia para evitar sustracciones o averías en las obras, siendo responsable el contratista de una y otras durante el desarrollo de los trabajos.

Asimismo, se incluyen en los precios los gastos de replanteo y de medición y los de conservación de las obras hasta que se verifique su recepción definitiva y los de las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones y de todas aquellas de carácter general que sean solicitadas por la Dirección Facultativa de las obras.

Artículo 2: Modo de abonar las diversas unidades de obra

I. Excavaciones:

Se abonarán por metro cúbico del volumen deducido de los perfiles del terreno, para lo cual, antes de comenzar los trabajos, se tomarán dichos perfiles con suficiente detalle para que queden perfectamente definidos. Se señalará un punto bajo, de referencia, que servirá de base para medir niveles con respecto a él y no se abonará el exceso de excavación por debajo de los niveles a que deba quedar la rasante adoptada en el proyecto.

Los taludes de la excavación serán fijados en cada caso por la Inspección y no se abonará el volumen en exceso sobre los mismos.

Si ocurriese desprendimiento, el contratista tendrá obligación de sanear los taludes y únicamente le será abonado como excavación el volumen de tierras cubicado en el terreno antes del descubrimiento y la carga y transporte de los desprendimientos que no hubiesen sido debidos a defectos de ejecución.

II. Terraplenes:

Se medirán por su volumen en metros cúbicos, después de consolidados con los taludes que se hayan fijado, para lo cual antes de comenzar el vertido se tomarán los perfiles del terreno primitivo.

III. Demoliciones:

Se abonarán por su volumen en metros cúbicos, por superficie, por su longitud y por unidades, según figuren en el estado de Mediciones y Presupuesto, estando incluido en el precio el transporte, tanto de escombros como al vertedero.

IV. Cimientos:

Las zapatas, pozos y zanjas se abonarán por el volumen en metros cúbicos de la excavación hecha, incluyendo en el precio la entibación necesaria y los agotamientos, si fuera preciso hacerlos. Antes de comenzar el relleno se tomarán detalladamente los datos para el abono de la excavación y del relleno.

V. Alcantarillado:

Se medirá y abonará por metros lineales. En el precio de la unidad se incluyen el material y mano de obra de colocación, la solera y cuantas operaciones y medios auxiliares sea preciso emplear para la ejecución de la unidad.

Los registros y arquetas se abonarán por unidad de obra, incluyendo en esta unidad todos los elementos (tapas, pates, bruñidos, etc,) para la total terminación de la obra.

Las atarjeas y pozos de registro se medirán por metro lineal, incluyendo todos los elementos que los forman, excepto las tapas de hierro fundido de los pozos, que serán medidas por unidades.

VI. Red de alimentación de aguas:

Las tuberías se abonarán por metros lineales, incluyendo los sifones, los codos, las obras de albañilería necesarias para sujeción de las mismas, así como el movimiento de tierras que se efectúe.

Las arquetas donde vayan las llaves se abonarán por unidad de obra, como las de saneamiento.

VII. Hormigones:

Tanto el hormigón en masa como el hormigón armado se abonarán por su volumen real de obra, en metros cúbicos, abonándose los excesos que pudiera haber por deformaciones de los moldes.

Los hormigones en soleras en planta baja se abonarán por metro cuadrado, incluyendo en este precio la piedra partida que llevan debajo, así como el mallazo y la lámina anticontaminante, según se disponga en proycto.

Las piezas moldeadas en Taller (parecillos, correas caladas y ciegas, dinteles para huecos de persianas o sin ellas, etc.) se medirán y abonarán por metro lineal. En el precio del metro lineal está incluido, además de la fabricación, la elevación y recibido de las piezas.

Las placas moldeadas se medirán y abonarán por metro cuadrado en condiciones análogas a las anteriores.

VIII. Armadura de hierro para hormigón armado:

Se abonará por su peso en kilogramos, incluyendo en el precio la colocación, despuntes, separadores de PVC ó de cemento, etc.

IX. Acero en estructuras metálicas:

Se abonarán por su peso en kilogramos, estando incluido en este precio la colocación, imprimación y capas de pintura precisas antioxidantes.

X. Muros de ladrillo y pilares:

Los muros de más de un asta y media, y pilares de más de un asta y media de espesor, se abonarán por metros cúbicos, descontándose todos los huecos de puertas y ventanas.

XI. Muros de ladrillo con cámara de aire:

Se abonarán por su superficie en metros cuadrados con descuento de la superficie de huecos, en forma análoga a la anterior.

Las fábricas de ladrillo visto con guarniciones de huecos vistas, se medirán a cinta corrida, cuando el hueco no supere 2 m2. Si fuese superior a esta medida, se abonará el 50%.

XII. Muros de ladrillo y tabiques:

Los muros de asta, media asta, de ladrillos huecos o macizos, dobles tabiques con cámara de aire y tabiques sencillos de ladrillo doble hueco, hueco sencillo o macizo se medirán y abonarán por metro cuadrado, sin deducir los huecos de paso ni ventanas. Se incluye en el precio el de los arcos de descarga que se ejecuten donde fuese necesario. Y el recibido de contracercos tanto de ventanas como de puertas, si los hubiera.

XIII. Fábricas de bloques de hormigón visto:

Las fábricas de cerramiento de fachadas efectuadas con bloque de hormigón visto, se medirán por metro cuadrado, deduciendo la totalidad de los huecos.

XIV. Forjado de Piso:

Los forjados de piso se medirán y abonarán por metro cuadrado, multiplicando la anchura de la crujía por la longitud, medidas una y otra entre los paramentos exteriores de los muros o de las vigas-cargadero.

XV. Escaleras:

Las escaleras de bóveda tabicada se medirán multiplicando el ancho del tiro por la cuerda del arco de la bóveda. Se abonarán por metro cuadrado, incluyéndose en el precio el tabicado y los tableros de rasillas hasta llegar al nivel necesario para el recibido del pavimento.

El abultado de los peldaños realizados con ladrillo h.d. o macizo se medirá y abonará por metro lineal, así como las zancas ciegas.

Las de hormigón armado se abonarán por superficie de la losa, según el espesor, el hormigón y por el peso del hierro. En caso de hacerse el peldañeado con el mismo hormigón, se especificará en el precio el espesor medio de la losa.

XVI. Techos rasos y bóvedas tabicadas:

Los enrasillados en techos rasos y bóvedas tabicadas de rasillas o ladrillo hueco se medirán y abonarán por metro cuadrado con arreglo a la superficie teórica de sus formas.

XVII. Cubierta:

Se abonará por metro cuadrado de superficie efectiva.

XVIII. Terrazas:

Se abonarán y medirán por metro cuadrado en proyección horizontal, incluyendo en el precio las juntas de plomo, baberos, etc. que sean necesarios según la solución constructiva que se haya adoptado en el proyecto.

XIX. Subidas de humo y chimeneas de ventilación:

Se medirán y abonarán por metro lineal incluyéndose en el precio la parte proporcional que corresponda a las zonas de subidas de humos que llevan ladrillo refractario.

XX. Guarnecido, blanqueados, enfoscados y revocos:

Se abonarán por metro cuadrado, no descontándose en ningún caso los huecos.

XXI. Auxilio o ayuda a los oficios e instalaciones:

Se entiende por auxilio ó ayuda a los oficios e instalaciones, todas las obras de rozas, taladros, recibidos, etc. que hayan de hacerse para completar las unidades de obra correspondientes a los mismos a los cuales auxilia, incluso a las obras de hormigón.

Este trabajo se abonará al contratista por las partidas alzadas unitarias que figuren en los respectivos presupuestos.

XXII. Corrido de cornisas e impostas:

Se abonará por metro lineal a los precios que figuran en el presupuesto para cada caso, haciéndose la medición por los paramentos de los muros.

XXIII. Recibido de cercos de puertas, ventanas, mamparas, barandillas, etc.

Se abonarán estas partidas por metro cuadrado de superficie del cerco o metro lineal, según el criterio adoptado en la unidad principal a que corresponda el recibido, cuando no se consideran incluidas en las fábricas de ladrillos o placas prefabricadas correspondientes a fachadas y/o divisiones interiores.

XXIV. Pavimentos y enchapados:

Se abonarán por metro cuadrado. Los pavimentos se medirán sin descontar los anchos de juntas, donde los hubiere, ni gruesos de tabiquería en los de terrazo por estar proyectada su colocación antes de tabicar la obra.

En los de madera se incluirá en el precio el del metro cuadrado, el rastrelado.

En las de vidrio sobre hormigón armado se sumará la superficie de cada lucernario. Aunque por cualquier circunstancia la faja del hormigón que rodea el lucernario tenga más de cinco (5) centímetros de ancho, no se contará en la medición la superficie determinada por fuera del perímetro marcado a cinco (5) centímetros del cristal. En este precio estará incluida la parte de impermeabilización elástica y juntas.

El peldaño de piedra artificial, mármol o piedra natural, se abonará por metro lineal, incluyendo en el precio los zanquines, cuando los haya.

Las aceras se abonarán por metro cuadrado y el bordillo por metro lineal.

Las repisas de los huecos de piedra artificial se abonarán por metro lineal.

Los revestimientos de azulejos y plaquetas, se medirán y abonarán por metro cuadrado, incluyéndose en el precio las piezas de canto romo y las molduras, si las hubiere, deduciéndose los huecos.

Los enchapados de piedra o mármol se medirán por metro cuadrado, dentro de cada tipo, deduciéndose los huecos

Los rodapiés se medirán por metro lineal y se abonarán a razón de un precio medio para las dos alturas en tiros y mesetas de escalera.

XXV. Mampostería ordinaria:

Se abonará por su volumen efectivo en metros cúbicos, descontando los huecos de puertas y ventanas u otros que pudiera haber.

XXVI. Mampostería concertada:

Se incluirá su volumen en el de mampostería ordinaria y aparte se abonará al precio fijado las superficies vistas por los metros cuadrados que tengan.

XXVII. Careado de mampostería:

Se abonará por metro cuadrado de la superficie en que se ejecute esta operación, estando incluido en el precio el mortero que sea preciso para ello.

XXVIII. Sillerías:

Las rectas se abonarán por su volumen en metros cúbicos, midiéndose la superficie vista y multiplicándola por el tizón medio del tipo.

En las aplantilladas o labradas a tres caras se cubicará por la medida de las piezas prismatico-rectangulares de donde han salido los sillares.

XXIX. Tuberías de agua, bajantes, canalones, etc.

Se medirán por metro lineal y se abonarán incluyéndose en el precio del metro lineal, los codos, sifones, injertos y demás accesorios.

Las llaves de paso y grifos que no vayan en aparatos se abonarán por unidad, dentro de cada tipo.

XXX. Falsos techos:

Se abonarán por metro cuadrado, estando incluido en el precio correas, alambres, varillas de acero y soportes para la sujeción de cada tipo de techo.

Las tabicas de escayola se medirán por metro cuadrado o lineal según se supere o no los 50 cms. de desarrollo.

XXXI. Aleros:

Se considerarán como aleros los vuelos de más de treinta centímetros (30 cms.) sobre el paramento de los muros y se abonarán por metro cuadrado de alero midiendo el vuelo y multiplicando por el perímetro medio.

XXXII. Puertas y ventanas:

Deberán abonarse por su superficie en metros cuadrados, comprendiendo en el precio los tapajuntas, los herrajes de colgar y de seguridad y además, en la de carpintería metálica, una mano de pintura antioxidante y en ambas, carriles de la persiana enrollable sin proyector.

La medición se hará por la superficie vista fuera de los muros tabiques, no incluyéndose los tapajuntas.

XXXIII. Registros de persianas:

Se abonarán por su longitud en metros lineales, midiéndose las tapas horizontalmente.

(No se contemplan en el presente proyecto).

XXXIV. Persianas enrollables:

Se abonarán por metro cuadrado, midiéndose su anchura por la dimensión del hueco de carpintería y su longitud por la altura de la carpintería más 30 cms. para el enrollamiento. En el precio entrarán los mecanismos, según tipos. Las persianas menores de un metro cincuenta centímetros (1,50 cms.) cuadrados se abonarán por esta dimensión mínima.

(No se contemplan en el presente proyecto).

XXXV. Cerrajería:

Se abonará por metro cuadrado o por metro lineal, según el tipo y de acuerdo con lo que determine el estado de mediciones.

XXXVI. Pintura:

Se abonará por su superficie en metros cuadrados, midiéndose de la siguiente forma:

- Pintura al temple liso o picado, al óleo o al silicato en paramentos: se medirá sin descontar los huecos.
- Pintura al óleo sobre carpintería de madera: se medirá por las dos caras, incluyéndose en el precio el pintado de los tapajuntas. La medición se hará por la superficie vista fuera de los muros o tabiques, no incluyéndose los tapajuntas.
- La pintura al esmalte sobre carpintería de madera o cerrajería, se medirá por las dos caras, no teniendo en cuenta los canteados
- Los rodapies, cadenas de madera, cargaderos vistos, etc. se medirán por metro lineal.
- La pintura al esmalte de los cercos metálicos de puertas de madera, se medirán por metro lineal de desarrollo del cerco.
- Los revestimientos de textur-glas, veloglas, textiles, etc. se medirán por metro cuadrado, incluyéndose en su precio la pintura acrílica, epoxi, etc. que en cada caso se aplique, deduciendo los huecos superiores a 1 m2.

XXXVII. Cristal:

Se abonará por metro cuadrado y se medirá por la superficie total de hueco de mamparas o puertas a acristalar. En el precio están incluidos el sellado y la colocación.

XXXVIII. Aparatos sanitarios:

Se abonarán por unidad de cada aparato colocado, con sus grifos, válvulas de desagüe y la mano de obra y material de empalmes en alimentaciones y desagües.

XXXIX. Instalaciones especiales de electricidad, calefacción, agua caliente, ventilación, etc.

Se abonarán con arreglo a las unidades de medición que aparecen en los distintos capítulos de cada instalación.

XL. Otras unidades:

Las unidades no mencionadas anteriormente, se abonarán por su volumen, por superficie, por metro lineal o por unidad, según figuren especificadas en el presupuesto.

Artículo 3: Obra no prevista

Las unidades de obra, que sean necesarias realizar durante la ejecución de las obras, y no figuren de forma expresa en el proyecto, se valorarán según el Cuadro de Precios de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha (precios de zona Centro), edición oficial del año en que haya sido aprobado el proyecto de ejecución, afectado, en su caso de la baja de adjudicación.

Artículo 4: Variaciones del Proyecto

El volumen de obra que figura en estos documentos del Proyecto, podrá variar durante la ejecución, por aumento o disminución del número de unidades, por la corrección de errores contenidos en la confección de los mismos o por inclusión de nuevas unidades.

Si esta variación en más o en menos no excede del veinte por ciento (20%) del presupuesto primitivo, el contratista está obligado a ejecutar las obras con esas variaciones.

Si dichas variaciones excedieran del mencionado veinte por ciento (20%), tanto la Administración como la Contrata podrán optar entre continuar la obra o rescindir el contrato; todo ello de acuerdo con lo que dispone la Ley de Contratos del Estado y el Reglamento para su aplicación.

Artículo 5: Condiciones no especificadas en este Pliego

Las condiciones particulares exigibles en la ejecución de las obras no especificadas en este Pliego, serán las que considere necesarias durante el transcurso de la obra el Arquitecto-Director, que se expresarán en el Libro Oficial de Ordenes y Asistencias.

En las dudas o casos indeterminados que puedan presentarse, se tomará como base la Norma Tecnológica de la Edificación correspondiente y el Pliego General de Condiciones de Obras de Arquitectura.

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin nos remitimos al apartado correspondiente de la memoria donde se adjunta una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Artículo 1: Condiciones que deben satisfacer los materiales

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones que se exigen en los artículos siguientes de este Pliego de Condiciones y las no especificadas que se consideren necesarias para la buena ejecución de la obra durante el transcurso de esta a juicio de la Dirección Facultativa.

Artículo 2: Agua

Podrán utilizarse todo tipo de aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Si no se poseen antecedentes de la misma, se realizarán los ensayos previstos en la Instrucción EHE.

Artículo 3: Aridos

Se clasifican arenas y gravas, según UNE 7050. En caso de que su uso no se encuentre sancionado por la práctica o por estudios previos, se comprobará lo establecido en la Instrucción EHE. El 85% del peso total será menor que 5/6 la distancia libre horizontal entre armaduras y menor que 1/4 de la dimensión mínima de la pieza. Se apilarán en obra de forma que se evite la segregación por tamaños y la contaminación con otros materiales o su mezcla con otros tamaños de áridos.

Artículo 4: Cementos

Podrán emplearse los tipos, clases y categorías definidos por el Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos y garantizados por el fabricante, según especificaciones en RC-08 (RD. 956/2008 de 6 de Junio). No se permitirá el empleo de cemento aluminoso ni de aditivos sin consentimiento escrito de la Dirección Facultativa. La temperatura máxima de llegada será de 40 grados C o bien la temperatura ambiente más 5 grados C. Los sacos de origen se almacenarán en sitio ventilado y seco defendido de la intemperie. Si se suministra a granel se almacenará en silos que lo aíslen de la intemperie.

Artículo 5: Acero en armaduras

En el armado de la pieza de hormigón se emplearán únicamente barras corrugadas o malla electrosoldada. Las barras corrugadas cumplirán las condiciones siguientes:

- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con la designación

y las prescripciones contenidas en EHE.

- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado a 180 grados y de doblado-desdoblado a

90 grados, según UNE 38.088.

- LLevar las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del fabricante.
- Solo se utilizarán marcas que cuenten con el sello de conformidad del C.I.E.T.S.I.D., salvo orden

escrita de la Dirección Facultativa.

Las mallas electrosoldadas cumplirán la norma UNE 36.088 y las condiciones establecidas en la EHE.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerán las barras de la agresión de la lluvia y humedad, así como de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su utilización se conservarán en obra clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencia.

Artículo 6: Acero estructural

Se utilizará exclusivamente el acero laminado de la clase A42b definido por la norma EHE y UNE 36.068-94.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química del acero laminado que cumplen las condiciones especificadas, de acuerdo con la Instrucción EHE y el DB-SE A: Acero : Documento básico de Seguridad Estructural Acero. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 7: Yesos

Se utilizarán los tres tipos de yesos: negro, blanco y escayola, cuya composición química, tiempo de fraguado, resistencia y finura de grano sean los definidos en las marcas UNE 41022 y 41023.

Cumplirán lo establecido en el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayola en las obras de construcción.

No deberán presentar señales de hidratación. Una vez amasado y puesto en obra no ha de reblandecerse ni presentar grietas o eflorescencias. Se utilizarán unas dosificaciones de 1:0,5 para el yeso negro y 1:1 para el yeso blanco.

Artículo 8: Ladrillo cerámico

Se utilizarán ladrillos macizos, perforados o huecos, clasificados según la norma UNE 41044 y DB-SE F: Fábrica : Documento básico de Seguridad Estructural Fábrica. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Estará fabricado con buenas arcillas, bien moldeado y de cocción perfecta. Será de color rojizo, sonoro a la percusión y fractura uniforme exenta de caliches o cuerpos extraños.

Para la colocación y puesta en obra de los muros de cerramiento de ladrillo (sean de 1/2 pié ó de 1 pié), se respetarán las siguientes prescripciones, que nunca dejarán de cumplirse salvo orden escrita de la Dirección Facultativa:

- Siempre apoyará, como mínimo, 2/3 del espesor del ladrillo en el forjado de cada planta. Así, para 1/2 pié (12 cms.), el ladrillo apoyará un mínimo de 8 cms., pudiendo volar solo 1/3 de espesor (4 cms. para 1/2 pie).
- Se dejará sin mortero la última hilada de ladrillo antes de llegar a la cara inferior del forjado inmediatamente superior. Dicha hilada solo se retacará con mortero cuando haya entrado en carga el forjado superior y siempre después de 48 horas. Se evitará, en cualquier caso, que al muro de cerramiento se transmitan compresiones de plantas superiores. Se recomienda retacar con un material mas comprensible que el mortero o bien sellar sobre un material de fondo de junta. La altura máxima del muro de cerramiento sin junta (en el caso de que no hubiese forjados intermedios) será de 12 m.
- Se dejarán juntas verticales (rectas o dentadas) al menos cada 12 metros lineales del muro de cerramiento, las cuales no se rellenarán con mortero, sino que se sellarán posteriormente sobre un material de fondo de junta.
- Para asegurar la estabilidad contra desplomes y la resistencia de la hoja de cerramiento contra empujes horizontales, deberá anclarse el muro con anclajes de acero a pilares y/o tabicones (siempre mayores de 9 cms. de espesor) de forma que se cumpla la NTE-FFL. Los citados anclajes se realizarán en todos los paños entre juntas (verticales y horizontales antes descritas), y tendrán forma de "z" ó similares de acuerdo con las especificaciones de la NTE-FFL, con las ordenes de la Dirección Facultativa ó con el cuaderno nº 8 (4º trimestre del 92) del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (Intemac).

Artículo 9: Ladrillo silicocalcáreo y/o bloques tipo Split. (No se contempla en este proyecto)

Se utilizará el tipo macizo o perforado, definido por la norma UNE 41061 y dimensiones 25*12. Tendrá color blanco grisáceo y perfección de aristas y planos, para lo cual se acopiará en contenedor o paletizado, prohibiéndose la descarga directa basculando la caja del camión.

Tendrá densidad de 1,8 a 2 Kg./dm3., coeficiente de absorción del 10% a las 72 horas, porosidad absoluta del 18% y resistencia a compresión mayor de 100 Kg./cm2.

Será resistente a las heladas de forma que después del ensayo previsto por la UNE 7.062 no ofrecerá grietas, roturas, alteraciones ni pérdida de peso superior al 3%.

Para su colocación en obra se seguirán las mismas instrucciones del artículo anterior, pero en este caso las juntas verticales se dejarán como máximo cada 7,5 m. lineales de fábrica.

Artículo 10: Terrazo

Se utilizarán baldosas de terrazo de dimensiones regulares, uniformidad en el tono y profundidad de la capa de huella de grano de mármol. Se harán ensayos para asegurar el cumplimiento de las N.T.E. y la UNE 127.001.

Será resistente a la acción de grasas y aceites y tendrá una absorción de agua inferior al 10%.

Se sentará directamente sobre la capa de compresión de hormigón antes de fraguar de forma que quede plano y nivelado, coincidiendo las líneas rectas en ambos sentidos, sin cejas ni resaltes, siendo posteriormente pulido y abrillantado.

Artículo 11: Azulejos y plaquetas

Los azulejos presentarán color y dimensiones uniformes; la superficie esmaltada será absolutamente plana y exenta de poros, grietas o desconchados.

La plaqueta cerámica será de color uniforme y dimensiones regulares, asegurando una absorción de agua menor del 10% y siendo resistente a la acción de grasas y aceites. Estará exenta de poros o grietas.

Artículo 12: Maderas

Se empleará madera de piso del tipo usado en la zona. La madera deberá estar sana y completamente seca, no presentando alabeos. No se aceptará madera que presente grietas, hendiduras, nudos saltarizos, carcoma, manchas, etc. que denoten su escasa aptitud para la obra y su poca durabilidad.

La madera empleada en andamios, apeos y cimbras será de calidad capaz de garantizar la ejecución correcta de los encofrados, así como la seguridad personal. Unicamente se exigirá el empleo de madera nueva en la ejecución del hormigón visto.

Los cercos podrán ser, según se especifique en el estado de Mediciones y Presupuesto, de madera o metálicos. En este último caso serán de acero y espesor 1,2 mm.

Las puertas de dispondrán de la Marca Nacional de Calidad impresa en el corte de la hoja.

Se autoriza el uso de tableros aglomerados siempre que estén exentos de alabeos y se garantice su estabilidad volumétrica.

Se tendrán en cuenta en estas unidades las prescripciones que contiene el Código Técnico de la Edificación, en su DB-SE M: Madera (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 13: Vidrio

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales.

Sus características generales serán: grueso uniforma, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos de corte limpio para su colocación.

Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del Vidrio (CITAV).

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-SU: Seguridad de Utilización, en los términos de rotura segura, etc. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 14: Piedra artificial

Deberá realizarse con mortero de cemento blanco y árido de mármol. Mantendrá un tono de color uniforme y una vez pulido y abrillantado, estará exenta de coqueras y grietas.

Las piezas de piedra artificial, utilizadas para vierteaguas y albardillas, tendrán color uniforme, dimensiones regulares, aristas perfectamente definidas sin defectis apreciables. Deberán ser impermeables y armadas convenientemente para evitar fisuras en su colocación.

Su escuadra, así como los detalles de su sección, goterón, etc. son los definidos en los planos correspondientes.

Artículo 15: Impermeabilizantes

Los materiales utilizados para las impermeabilizaciones de los aseos deberán ser estancos al agua y resistentes a la cocción de agentes atmosféricos. Su utilización de acuerdo a las instrucciones elaboradas por la firma o patente que los fabrique en relación con los solapes, uniones y encuentros con cazoletas y planos verticales, garantizando la estanqueidad absoluta a la penetración del agua.

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-HS: Salubridad. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 16: Aislantes térmicos

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio inferior a 1 Kg. .

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de polietireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vídrio que cumplan las condiciones siguientes:

- Bajo coeficiente de conductividada térmica(<=0,030 Kcal/m.hºC)

- Resistencia a la humedad, baja capilaridad
- Resistentes al envejecimiento
- Resistentes a los hongos y parásitos
- Dificil inflamabilidad, autoextinguibles, según UNE 53.137)

No podrán utilizarse, salvo autorización de la Dirección Facultativa, espumas inyectadas "in situ" en las cámaras de fachada.

Cumplirán con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación en su DB-HE: Ahorro de Energía. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006).

Artículo 17: Acero para cerrajerías

El acero empleado en forma de tubos o perfiles huecos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, barandillas, etc. se ajustará a lo dispuesto por la Norma MV-108-1976 "Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación".

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa.

Artículo 18: Carpinterías metálicas

Se admiten tres tipos de carpinterías metálicas: de perfil de acero, de perfil conformado de chapa y de aluminio.

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36.536 de acero A37b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas.

Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm., resistencia a la ritura no menor de 35 Kg./mm2. y límite elástico no menor de 24 Kg./mm2.

La carpintería de perfiles de aluminio será de aleación de aluminio según norma UNE 38.337 de tratamiento 50S-T5, con espesor mínimo de 1.5 mm. Será de color uniforme sin presentar alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Podría ser anodizado en su color u oxilacado en color a determinar por la Dirección Facultativa.

La capa protectora de anodizado será de >= 15 micras.

Artículo 19: Pinturas

Se emplearán los tipos de pinturas (texturglas acabado en plástico, gotelé, óleo, esmalte, plástico, etc.) y barnices definidos en las mediciones del proyecto.

Las pinturas serán de tonalidad uniforme, permanencia del color y resistencia a la humedad y al roce, de acuerdo con las especificaciones de la norma tecnológica NTE-RPP "Pinturas".

En revestimientos exteriores solo se emplearán pinturas al esmalte o plástico que garantice la resistencia a los agentes atmosféricos y la permanencia del calor.

Los revestimientos interiores incluidos en este capítulo serán de texturglas y gotelé plastificado, según detalle en Mediciones y Presupuesto.

Artículo 20: Reconocimiento de los materiales

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por el Arquitecto Director o persona delegada por él, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo no constituye aprobación definitiva, teniendo el Arquitecto Director la facultad de quitar los que, a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos no observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

Artículo 21: Muestras

El contratista presentará oportunamente al Arquitecto Director, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

Artículo 22: Medios Auxiliares

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, del Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la normativa vigente al respecto (RD 1627/1997), así como de constituir un Comité de Seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes y tener a pié de obra a un Vigilante de Seguridad, con titulación mínima de Oficial 1ª.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo estas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

Artículo 23: Materiales no consignados

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear, reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio del Arquitecto Director. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la Norma Tecnológica de la Edificación que le afecte.

Artículo 24: Control de Calidad

Los materiales empleados, tanto de obra civil como de instalaciones, deberán ser objeto de los controles de calidad, análisis, etc. que señale el Arquitecto Director, los cuales serán por cuenta del Contratista, para lo cual se ha incluido un capítulo de Control de Calidad en el Presupuesto resumen del Proyecto de las unidades a controlar que componen el presente Proyecto.

7. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION POR UNIDADES DE OBRA

7.1. OBRA CIVIL

7.2. ESTRUCTURA

7.3. INSTALACIONES

7.1. OBRA CIVIL

Artículo 1: Demoliciones, Explanación y Excavación general

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ORDENE el Director de las obras, quien designará los elementos que se hayan de conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento en el edificio, de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios a mantener, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Director.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones.

El contratista tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables, o la cimentación de la futura explanada presente cavidades que puedan retener el agua, el contratista adoptará las medidas de corrección necesarias en la forma que ordene el Director.

Se procederá a las obras de vaciado de tierras con arreglo a las cotas de los planos de urbanización y siguiendo las instrucciones del Arquitecto Director.

Artículo 2: Replanteo

Ejecutadas las obras previas de vaciado de tierras y una vez explanado y limpio el solar, procederá el contratista al replanteo de los edificios, señalando por medio de camillas y estacas, los ejes y alineaciones del perímetro de las zanjas y de los pozos, así como la anchura de los mismos.

Una vez comprobado el replanteo por la Dirección Facultativa y con la conformidad de esta, se redactará un Acta, que firmarán el Arquitecto-Director, el Aparejador o Arquitecto Técnico y el Contratista, en la que se hará constar que el replanteo se ha efectuado con arreglo a los planos, entregándose una copia al Contratista y autorizando la iniciación de las obras.

Será de cuenta del contratista facilitar todos los medios auxiliares necesarios para materializar el replanteo. Todos los puntos de referencia deberán ser fijados de forma que no se altere su situación al ejecutar el vaciado de zanjas y pozos.

El contratista viene obligado a tomar todas las medidas de seguridad necesarias en relación con la calle o los predios colindantes, así como de protección de las áreas de edificio no afectadas por las obras (cuando se trate de obras de ampliación o reforma) para garantizar totalmente la seguridad de personas y equipos en funcionamiento, siendo de su cuenta los daños que se originen por la mala ejecución o defectos con que se llevara a cabo.

Artículo 3: Excavación de pozos y zanjas. Saneamiento

Todos los elementos que formen parte de los suministros para la realización de las obras procederán de fábricas que propuestas previamente por el Contratista sean aceptadas por el Director de Obra. No obstante el Contratista es el único responsable ante la Administración.

Todas las características de los materiales que no se determinen en este Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, estarán de acuerdo con lo determinado en las especificaciones técnicas de carácter obligatorio por disposición oficial.

En la elección de los materiales se tendrán en cuenta la agresividad del efluente y las características del medio ambiente.

Los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos serán: hormigón en masa o armado, amianto cemento, grés, policloruro de vinilo no plastificado, polietileno de alta densidad o poliester reforzado con fibra de vidrio.

Podrá aceptarse el empleo de materiales de uso no corriente en las redes de saneamiento, pero dicha aceptación obligará a una justificación previa y en su caso a la realización de ensayos necesarios para determinar el correcto funcionamiento, las características del material de los tubos y de las piezas especiales y su comportamiento en el futuro sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar, incluso la agresión química. En éste último caso se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto las condiciones para la recepción de los elementos de la red de saneamiento. Todo lo que no esté previsto en dicho Pliego será determinado por el Director de Obra cuyas decisiones deberán ser aceptadas por el Contratista.

Artículo 4: Desencofrado y descimbramiento

No procede.

Artículo 5: Control de calidad del hormigón

No procede.

Artículo 6: Muros de ladrillo

Los muros de fachadas se construirán con fábrica de ladrillo en las zonas y con los espesores indicados en los planos, ateniéndose el contratista a los detalles e indicaciones del Arquitecto Director y a las especificaciones de los Artículos 8 y 9 del apartado 6 de este Pliego. (Prescripciones sobre materiales)

Los dinteles de los huecos se salvarán mediante cargaderos formados por vigueta de hormigón pretensado o perfiles laminados de acero. En los huecos que lleven persiana enrollable se dispondrán los cargaderos de forma tal que pueda alojarse lo más posible en el hueco del muro.

Todas las hiladas estarán perfectamente horizontales. El aparejo normal será el de soga realizándose entrelazados en todas las esquinas y encuentros de muro.

Los paramentos estarán perfectamente limpios y aplanados, así como jambas de los huecos. Los ladrillos serán mojados antes de su colocación a restregón para recibir perfectamente la adherencia del mortero que deberá refluir por las juntas.

Artículo 7: Tabiquería

Se construirá con tabiques de ladrillo hueco sencillo, tabicones y muros de medio pie de hueco doble, según se indica en los planos, o con tabiquería de tipo seco, con perfilería de acero galvanizado y placas de cartón-yeso tipo Fermacell o equivalente.

Se procederá primeramente al replanteo y colocación de los cercos de puertas de paso y, posteriormente se ejecutará la tabiquería que irá tomada con yeso, excepto en los encuentros con perfiles metálicos de la estructura y chapado de estos que se realizarán con mortero de cemento.

La tabiquería estará perfectamente plana y aplomada, realizando llaves en esquinas y encuentros.

Artículo 8: Tendidos de yeso

La ejecución de tendidos de yeso se ajustará a lo establecido en la medición. Si es maestreado se ejecutará un primer guarnecido con yeso negro, apoyado en maestras verticales y posterior enlucido de yeso blanco dado de llana.

No se aceptarán los paños que, por haber sido ejecutados con yeso muerto, carezcan de la normal dureza y consistencia.

Artículo 9: Enfoscados

Todos los enfoscados se ejecutarán con mortero de cemento quedando los paños perfectamente planos y aplomados, para lo cual se realizarán previamente las oportunas maestras, a distancias máximas de 1 metro.

Las cámaras de fachada se enfoscarán siempre cuidando de limpiar el fondo de estas antes de ejecutar el tabique.

Sobre los enfoscados se extenderán las pinturas o revocos indicados por el Arquitecto-Director.

Artículo 10: Obras complementarias de albañilería

Se ejecutarán igualmente todas las obras complementarias de ayuda a los demás oficios e instalaciones, tales como rozas, taladros, recibidos, etc. Las rozas se realizarán de forma que no degüellen los tabiques. Las tuberías de fontanería se recibirán con mortero de cemento, nunca de yeso, así como la carpintería metálica. En el caso de manguetones y tubos de plomo, por el contrario se recibirán con yeso y nunca con cemento.

Artículo 11: Pavimentos

Todos los pavimentos se ejecutarán sobre capa de arena de miga de 3 cms. de espesor y se sentarán con mortero de cemento. Su colocación será perfectamente plana y nivelada, salvo en terrazas, donde denotará una ligera pendiente hacia el desagüe. Las líneas de juntas de baldosas serán rectas en ambos sentidos, no apareciendo cejas ni defectos en las aristas y encuentros con paramentos.

Todos los pavimentos de terrazo, mármol o similares se ejecutarán directamente sobre la capa de compresión. Su colocación será perfectamente plana y nivelada. Las líneas de juntas de baldosas serán rectas en ambos sentidos, no apareciendo cejas ni defectos en las aristas y encuentros con paramentos. Se enlechará antes de que pasen 24 horas desde su colocación. Se realizarán con juntas de trabajo de los diferentes pavimentos prefabricados o pétreos en superficies máximas de 49 m2. Estas juntas serán de PVC, goma, etc.

El terrazo se pulirá y abrillantará una vez colocado, debiendo presentar tonalidad y brillo uniforme, desechándose las baldosas en que la capa de mármol desaparezca al pulir o presente defectos apreciables.

Los pavimentos de plaqueta presentarán tono uniforme, sin grietas ni defectos aparentes.

Se dispondrá de rodapié de madera, plástico, resina, mármol o terrazo, según el tipo de pavimento. Deberá estar perfectamente recibido y presentar un aspecto uniforme, habiendo sido resueltos los encuentros, esquinas, uniones, etc.

Los pavimentos de PVC en aseos se colocarán posteriormente a la impermeabilización de los suelos y sobre capa de mortero sin retracción y de alta resistencia con pegamentos especiales. Se rellenarán todas las juntas.

Artículo 12: Alicatados

Se ejecutarán con azulejo o plaqueta según se indique en el proyecto. Se realizarán sobre enfoscado de mortero de cemento maestreados o sobre divisiones secas tipo Pladur, etc., con productos adhesivos especiales. Se colocarán en hiladas de forma que coincidan las líneas verticales y horizontales.

Se desecharán los paños que ofrezcan un sonido hueco al golpear por falta de adherencia, así como los azulejos que presenten grietas o defectos.

La tonalidad del color será uniforme y la terminación de los ángulos salientes se hará con azulejos de canto romo o inglete en el caso de plaqueta, o bien se resolverán con cantoneras de aluminio o acero, según indicaciones en Presupuesto.

Artículo 13: Cerrajería

Los elementos de cerrajería se ejecutarán con arreglo a los detalles e indicaciones verbales del Arquitecto-Director.

Se construirán con perfiles y tubos de acero exento de óxido y soldados eléctricamente. Las soldaduras se limarán de forma que no aparezcan fisuras ni rebabas. Las piezas se miniarán convenientemente y se pintarán al esmalte.

Artículo 14: Instalaciones

La descripción de las instalaciones de aire acondicionado, calefacción, fontanería, electricidad, ascensores, etc. se realizará con todo detalle en la Memoria del Proyecto.

Las casas instaladoras que realicen dichas instalaciones, presentarán sus respectivos proyectos al Arquitecto-Director para su aprobación.

Dichos instaladores se ajustarán a las especificaciones propias del proyecto, así como garantizarán el cumplimiento de la normativa vigente para cada tipo de instalación.

Artículo 15: Pinturas

Los elementos metálicos como carpintería, barandillas, cercos, así como tuberías vistas y radiadores, se pintarán al óleo o esmalte, dando una mano protectora de mínio y dos de color.

Las puertas irán acabadas en Melamina.

La carpintería de madera vista, empanelados, irá barnizada en color natural. Las puertas irán barnizadas o pintadas al esmalte según se especifique en Mediciones y Presupuesto.

Los paramentos interiores irán pintados según se indique en las correspondientes partidas del estado de Mediciones.

Los paramentos exteriores irán pintados con pinturas resistentes de plástico o esmalte, o bien llevarán tratamiento especial antipintadas. Las escaleras se pintarán con pasta rayada de dureza pétrea o ispopuz.

Antes de proceder a este tipo de trabajos se presentarán al Arquitecto-Director, para su aprobación, cuantas muestras de calidades y coloridos fueran necesarias.

7.2. ESTRUCTURA

No procede

7.3. INSTALACIONES

INDICE GENERAL

1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

1.1 Saneamiento
- 1.1.1 Ámbitos de aplicación. Límites y alcance
- 1.1.2 Certificados de homologación de personal y empresas.
- 1.1.3 Normativa técnica de aplicación.

1.2 Fontanería
- 1.2.1 Materiales de las tuberías y aplicaciones
- 1.2.2 Material compensadores de dilatación y aplicaciones
- 1.2.3 Materiales gritería sanitaria
- 1.2.4 Materiales aparatos sanitarios
- 1.2.5 Materiales de los sifones

1.3 Electricidad
- 1.3.1 Instalaciones eléctricas de baja tensión

1.4 Climatización
- 1.4.1 Materiales y características de las válvulas
- 1.4.2 Materiales y características aislamiento térmico
- 1.4.3 Materiales y características de los difusores y las rejillas
- 1.4.4 Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire
- 1.4.5 Materiales y características de los ventiladores
- 1.4.6 Materiales y características de los elementos de regulación y control

1.5 Gases Medicinales
- 1.5.1 Descripción de la instalación de oxígeno
- 1.5.2 Centrales de oxígeno
- 1.5.3 Sistema de tubería y componentes
- 1.5.4 Documentación exigible

1.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 1.6.1 Materiales y características de los sistemas de detección automática
- 1.6.2 Materiales y características de los extintores de incendio
- 1.6.3 Materiales y características de las bocas de incendio equipadas (BIE)

1.7 Cableado Estructurado (Voz y datos)
- 1.7.1 Alcance.
- 1.7.2 Normativa técnica de aplicación.
- 1.7.3 Topología y Estructura
- 1.7.4 Características de Transmisión.
- 1.7.5 Sistemas de Alimentación Inniterrumpida

1.8 Circuito cerrado de TV.
- 1.8.1 Alcance.
- 1.8.2 Normativa técnica de aplicación.
- 1.8.3 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de CCTV

1.9 Megafonía
1.9.1 Componentes

1.10 Control Horario:
1.10.1 Componentes

1.11 Sistema de control de accesos.
1.11.1 Alcance.
1.11.2 Normativa técnica de aplicación.
1.11.3 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de control de accesos.

1.12 Gestión Técnica Centralizada
1.12.1 Generalidades
1.12.2 Características de los Materiales y Equipos

2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

2.1 Saneamiento.
2.1.1 Instalación de redes de tuberías.
2.1.2 Obras auxiliares.
2.1.3 Equipos y maquinas.
2.1.4 Planificación de los trabajos.

2.2 Fontanería
2.2.1 Prescripciones generales sobre montaje de las tuberías
2.2.2 Tuberías de circuitos cerrados y abiertos
2.2.3 Prescripciones sobre el montaje de soportes
2.2.4 Prescripciones sobre el montaje de compensadores de dilatación
2.2.5 Prescripciones sobre el montaje de gritería
2.2.6 Prescripciones sobre el montaje de aparatos sanitarios
2.2.7 Condiciones de suministro en obra
2.2.8 Instalación de los sifones

2.3 Electricidad
2.3.1 Características de las instalaciones de baja Tensión

2.4 Climatización
2.4.1 Instalación y conexionado de válvulas
2.4.2 Instalación de los aislamientos
2.4.3 Instalación de los difusores y las rejillas
2.4.4 Verificación del caudal de difusores y rejillas
2.4.5 Instalación de los ventiladores
2.4.6 Instalación de de los elementos de regulación y control

2.5 Gases Medicinales
2.5.1 Instalación de la red
2.5.2 Limpieza
2.5.3 Conexión a tierra
2.5.4 Identificación

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
2.6.1 Instalación de los sistemas de detección automática

2.6.2 Implantación e instalación de los sistemas de detección automática
2.6.3 Instalación de los pulsadores de alarma.
2.6.4 Implantación de los extintores de incendio
2.6.5 Dirección de obra
2.6.6 Condiciones de obra civil
2.6.7 Procedimientos de ejecución

2.7 Megafonía
2.7.1 Dirección de Obra
2.7.2 Condiciones de Obra Civil
2.7.3 Procedimientos de ejecución

2.8 Circuito Cerrado de Televisión

2.9 Gestión Técnica Centralizada
2.9.1 Dirección de Obra
2.9.2 Condiciones de Obra Civil

3 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

3.1 Saneamiento
3.1.1 Generalidades.
3.1.2 Tuberías y accesorios.
3.1.3 Instalación de redes de tuberías.
3.1.4 Desagües de aparatos y derivaciones.
3.1.5 Bajantes y columnas de ventilación.
3.1.6 Colectores enterrados.
3.1.7 Colector suspendido.
3.1.8 Arquetas y pozos de registro.
3.1.9 Pruebas parciales y totales.
3.1.10 Estanquidad parcial.
3.1.11 Estanquidad total.

3.2 Fontanería
3.2.1 Pruebas en la instalación de fontanería
3.2.2 Pruebas de redes de circulación de agua sanitaria
3.2.3 Pruebas de redes de circulación de fluidos
3.2.4 Pruebas de redes de agua contra-incendios

3.3 Electricidad
3.3.1 Inspecciones en cuadros eléctricos
3.3.2 Inspección visual en obra.
3.3.3 Pruebas en obra del aislamiento de cuadros eléctricos.
3.3.4 Pruebas en obra de la rigidez dieléctrica de un cuadro eléctrico
3.3.5 Inspección v pruebas de interruptores magnetotérmicos de caja moldeada.
3.3.6 Verificación en obra del circuito protector contra corrientes de fallo.-
3.3.7 Verificación de funcionamiento de la instalación.
3.3.8 Condiciones de aceptación y rechazo.
3.3.9 Aceptación.
3.3.10 Rechazo.
3.3.11 Verificación y pruebas en fábrica de motores de inducción con rotor en jaula de ardilla
3.3.12 Pruebas en conductores de alta tensión

3.3.13 Ensayos sobre transformadores de potencia

3.4 Climatización

3.4.1 Comprobación de la ejecución
3.4.2 Pruebas de estanquidad y resistencia mecánica
3.4.3 Pruebas de circulación. Ajuste y equilibrado de redes
3.4.4 Redes de agua
3.4.5 . Redes de aire
3.4.6 Pruebas de libre dilatación
3.4.7 Pruebas de funcionamiento de la regulación automática
3.4.8 Exigencias de ahorro de energía
3.4.9 Exigencias de bienestar

3.5 Gases Medicinales

3.5.1 Pruebas de recepción y mantenimiento
3.5.2 Pruebas bacteriológicas

3.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3.6.1 Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.
3.6.2 Aceptación o rechazo de los materiales.
3.6.3 Aceptación o rechazo de la instalación.
3.6.4 Condiciones de aceptación y rechazo de los pulsadores de alarma.
3.6.5 Aceptación o rechazo de los materiales.
3.6.6 Aceptación o rechazo de la instalación.
3.6.7 Condiciones de aceptación o rechazo de los extintores de incendio.
3.6.8 Aceptación o rechazo del equipo y materiales.
3.6.9 Aceptación o rechazo de la instalación.
3.6.10 Condiciones de aceptación y rechazo de red de BIE´s
3.6.11 Aceptación o rechazo de los materiales.
3.6.12 Aceptación o rechazo de la instalación.

3.7 Cableado estructurado (Voz y Datos).

3.7.1 Pruebas de infraestructura.
3.7.2 Certificación
3.7.3 Parámetros y medidas a realizar
3.7.4 Documentación Técnica

3.8 Megafonía

3.8.1 Pruebas de Infraestructura
3.8.2 Documentación Técnica

3.9 Gestión Técnica Centralizada

3.9.1 Pruebas de Infraestructura
3.9.2 Documentación Técnica

1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

1.1 Saneamiento

1.1.1 Ámbitos de aplicación. Límites y alcance

Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales, en inmuebles de todo tipo, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.

Este pliego recoge las prescripciones técnicas de los materiales de las instalaciones de Saneamiento del presente Proyecto, complementadas por otras que pudieran ser necesarias debido a ampliación o modificación.

1.1.2 Certificados de homologación de personal y empresas.

El montaje de las instalaciones objeto de este Artículo, se realizará por empresas instaladoras autorizadas por los organismos competentes.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del carné profesional del Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía, o Servicios Territoriales de Industria.

1.1.3 Normativa técnica de aplicación.

Serán de aplicación los siguientes documentos:

Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU. Normas UNE que se especifican en los apartados siguientes: Código Técnico de la Edificación. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios e Instrucciones Técnicas ITE complementarias, según Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio.

Características de los materiales

1.1.3.1 Generalidades.

Los materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por AENOR.

1.1.3.2 Tuberías y piezas especiales.

1.1.3.2.A Plásticos

Las tuberías de materiales plásticos podrán ser de policloruro de vinilo (PVC), polietileno (PE), acrilonitril-butadieno-estireno (ABS), polipropileno (PP) etc.

- Tuberías de PVC no plastificado (de presión).
  Su calidad será la definida por las normas UNE 53.112 (1 y 2)(,53.177 (1 y 2), 53.174, 53.175, 53.385, 53.331 y 53.389, con uniones roscadas o por soldadura.
  Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; agua de condensación (hasta 45ºC).
  Nota: para agua hasta 25ºC la presión de servicio (PS) podrá ser igual a la presión nominal (PN) de la tubería, PS<=PN; para agua de más de 25ºC hasta 30ºC será PS<=0,8*PN; para agua de 35ºC a 45ºC será PS<0,63*PN.
- Tuberías de PVC para evacuación.
  Responderán a la calidad exigida por la norma UNE 53.114 (1 y 2) (uniones por soldadura con adhesivos).
  Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas; desagües de laboratorios y hospitales.
- Tuberías de PE (rígida y flexible) de alta, media y baja densidad.
  La calidad será la definida en las normas UNE 53.131, 53.133, 53,142, 53.162 (uniones por accesorios de compresión), 53.331.

- Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; riego; aguas hasta 45ºC (véase norma UNE 53.394, en curso de elaboración, Tabla 1, para reducción de la presión de servicio al aumentar la temperatura del fluido).
- Los accesorios de acoplamiento podrán ser de tipo roscado, embridado, por electrofusión (PE y PP) o por soldadura con embocadura o a tope, con adhesivos adecuados (excepto PE y PP), según recomendaciones del fabricante; pueden también realizarse uniones con accesorios de compresión, como Gibault y otros (véanse normas UNE 53.395 y 53.394, en elaboración).
- Las uniones de tuberías verticales para evacuación podrán hacerse también alojando un tubo en la copa del otro y sellando con una junta tórica. Esta unión, que compensa la dilatación de la tubería, no es admisible para tubería horizontal. El liquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.
- Nota: para el transporte, almacenaje y manejo en obra de las tuberías de plásticos (PVC y PE), véanse las normas UNE 53.395 y 53.394.

1.1.3.2.B Tuberías de fundición

Se empleará fundición de segunda fusión en molde vertical de arena para los tubos rectos. Presentará fractura gris, con grano uniforme y compacto, sin poros, coqueras ni otros defectos que perjudiquen su resistencia.

No contendrá impurezas en su masa, fijándose los límites del 6 % para el azufre y el 8 % para el fósforo.

Toda la superficie estará recubierta por un revestimiento que evite la oxidación o el ataque de las aguas o agentes exteriores.

El enlace de los tubos de fundición se efectuará por el sistema de enchufe y cordón, reservándose las bridas para los enlaces de válvulas. Se emplearán el cáñamo y el plomo para calefactarlas. El plomo empleado será puro y en lingotes. La cantidad de plomo en cada junta será capaz de ocupar las tres cuartas partes del volumen total, quedando la otra parte para la empaquetadura de cuerda embreada.

Los tubos de fundición deberán resistir, sin romperse ni presentar exudaciones ni fugas, presiones hidrostáticas interiores de prueba, dobles de aquellas que deban soportar en régimen normal de resistencia y, como mínimo ocho atmósferas.

Cuando los tubos vayan suspendidos se colocará un soporte por cada enchufe de tubo con una distancia máxima entre soportes de 1,50 m.

1.1.3.2.C Pequeña evacuación

Esta red comprende los desagües de los aparatos sanitarios hasta la bajante o la red de albañales.

La disposición de los aparatos sanitarios será tal que se reduzca al mínimo el recorrido de esta red.

Los tubos de PVC empleados en desagües tendrán un espesor mínimo de 3,2 mm. y su superficie será lisa y de color uniforme.

Las uniones se realizaran previa una cuidadosa limpieza de las superficies que deben entrar en contacto y con el material para soldadura en frío recomendado por el fabricante.

El tubo se colocara sobre superficies lisas, exentas de materiales puntiagudos (cascotes, etc.); los soportes de tuberías colgadas no tendrán un separación mayor de 80 cm.

Los cambios de sentido y de diámetro, así como los injertos, se realizarán utilizando las adecuadas piezas especiales, estando prohibido manipular este material en obra con calor.

Para desagües de aparatos con descargas de agua a temperatura elevadas, como p.e., fregaderos, lavadoras y lavaplatos, se utilizarán tubos y sifones de polipropileno, que tiene un grado de reblandecimiento adecuado para dichas temperaturas (sobre los 90 grados), o el acero, galvanizado o, incluso, sin recubrimiento, si el tramo es vertical. En cualquier caso, es conveniente que la pendiente del ramal sea superior al 4%.

No se permitirá la instalación de tubos de PVC en contacto con tuberías que transporten un fluido caliente o que estén expuestas a calor radiante.

La unión a las válvulas de desagüe de los aparatos se realizara mediante piezas especiales.

1.1.3.2.D Sifones.

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de tres milímetros (3 mm.)

Los sifones deben ser accesibles y llevarán incluido en el fondo dispositivo de registro con tapón roscado.

1.1.3.2.E Bajantes.

Las ejecutadas en cinc serán de plancha del número 12 (cero coma sesenta y nueve milímetros (0,69 mm.) de espesor), como mínimo y no irán empotradas.

Las ejecutadas en tuberías de amianto-cemento, policloruro de vinilo no plastificado o fundición, cumplirán con lo especificado en los apartados de los respectivos tipos de tubos.

1.1.3.2.F Calderetas.

Las calderetas o sumideros para pluviales se realizarán normalmente en plancha de plomo de dos milímetros (2 mm.) de espesor, pero también se admitirán cazoletas de fundición, hierro forjado o cualquier otro material que reúna las condiciones de resistencia, estanquidad y perfecto acoplamiento a los materiales de terraza, azotea o patio.

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un cincuenta por ciento (50%) mayor que la sección de bajante a que sirve. Tendrán una profundidad de quince centímetros (15 cm.) como mínimo y un solape de 5 centímetros (5 cm.) bajo el solado. Irán provistas de rejillas, normalmente de hierro forjado. Estas rejillas irán planas en el caso de terrazas accesibles y esféricas para terrazas o cubiertas no accesibles.

1.1.3.2.G Accesorios.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las condiciones exigidas en los artículos precedentes para cada uno de dichos materiales.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas, grapas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

Serán extensivas estas prescripciones a todos los herrajes que se empleen en la obra, como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registros, etc.

1.2 Fontanería

1.2.1 Materiales de las tuberías y aplicaciones

1.2.1.1 General

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN, el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo PN (en bar).

La presión máxima de trabajo PT a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que la tubería no esté rota, fisurada, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

Para las instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán los preceptos técnicos contenidos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 18/11/74) y sus instrucciones MIG-R, así como

las Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados (Orden 29/3/74 y Decreto 24/4/75), ambos del Ministerio de Industria y Energía.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican a continuación.

1.2.1.2 Acero galvanizado

- soldada de extremo roscable - sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).
  Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE 19491.
  La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE 37501. El recubrimiento de cinc deberá ser superior a 400 g/m2.
  En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.
  Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías; agua de condensación; aguas residuales de temperatura superior a 40 grados e inferior a 60; aguas pluviales.

1.2.1.3 Acero inoxidable

- Tubería norma DIN 2463 (DIN 17457), certificado DIN 50049/3.1B, calidades AISI 304 L o AISI 316 L, según la siguiente relación de DN-Espesor.

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	3	3

DN	90	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3	3	3	3	3	3	3

- Tubería ASTM-A-312 ANSI B-36-19, certificada según ASTM-A-530 o DIN 50049, calidades AISI-304-L o AISI-316-L, según la siguiente relación de DN-Espesor:

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80
E(mm)	1.65	2.11	2.11	2.77	2.77	2.77	2.77	3.05	3.05

DN	100	125	150	200	250	300
E(mm)	3.05	3.4	3.4	3.76	4.2	4.57

- Accesorios de acero inoxidable, PN 16 o superior, DIN o ASTM A-404 WP, calidades AISI-304-L o AISI 316-L
  Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente. Agua de condensación. Aguas residuales.

1.2.1.4 Polipropileno

- Tubería y accesorios DIN 8077, DIN 8078 y DIN 16962.
- Tubería y accesorios UNE 53380.
  Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente.

1.2.1.5 Cobre

Las características de los tubos responderán a la norma UNE 37141.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm., cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente; agua caliente; gasóleo; vacío; fluidos refrigerantes.

1.2.2 Material compensadores de dilatación y aplicaciones

1.2.2.1 General

Los compensadores de dilatación se instalaran en los lugares indicados en los planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

Los dilatadores deberán siempre situarse entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de tal manera que puedan absorber la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible.

El esfuerzo que, provocado por la reacción de los anclajes se genere en las fibras del material de la tubería no podrá ser superior a 80 N/m2.

Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería, bien porque ésta pueda deslizar sobre el soporte por medio de un patín, bien por la flexibilidad del mismo soporte.

Si el dilatador es apto para absorber solamente esfuerzos en sentido axial, a los dos lados del mismo deberán situarse soportes que guíen la tubería permitiendo el movimiento exclusivamente en el sentido antes mencionado.

Los compensadores de dilatación podrán ser del tipo de lira, o de fuelle, guiado o no, con o sin movimientos angulares, según se indica en los Planos o en las Mediciones.

Los compensadores de dilatación se identificaran por las siguientes características:

- tipo y modelo.
- diámetro nominal (igual al de la tubería).
- presión de servicio.
- movimientos de extensión, compresión y total.
- dimensiones físicas (longitud total y diámetro exterior).
- tipo de conexiones (manguito para soldar o bridas). - accesorios, como tubo interior y tubo exterior de protección.

Los compensadores de dilatación deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería en la que están instalados; en ningún caso el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

1.2.2.2 Material compensadores

Los compensadores de lira estarán construidos con el mismo material que la tubería a la que se acoplan.

El elemento base de los compensadores de fuelle, la membrana de pared múltiple, estará construida en acero inoxidable 18/8, al igual que el tubo liso interior.

El tubo exterior, si existe, será de acero al carbono.

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Para diámetros nominales hasta 50 mm. la unión será por manguitos, para diámetros superiores la unión se hará por bridas de acero.

1.2.3 Materiales gritería sanitaria

1.2.3.1 General

La Empresa Instaladora deberá presentar muestras de la grifería finalmente seleccionada a la Dirección Facultativa para la definitiva aprobación.

El fabricante deberá suministrar en su catálogo los siguientes datos para cada tipo de grifería:

- presión máxima de servicio, en bar. La presión de servicio deberá ser de al menos 6 bar y la presión de prueba igual a 1,5 veces la de servicio. Con obturador cerrado y a la presión de servicio, el caudal de fuga deberá ser nulo.
- gráfico del caudal suministrado, en l/s, en función de la presión a la acometida, por lo menos dentro de los límites de 0,2 a 4 bar.

- gráfico o tabla del nivel sonoro, en dB(A), medido según las normas DIN 52.218 y 52.219, en función de la presión a la acometida, dentro de los límites arriba indicados.

La actuación sobre la grifería deberá ser de tal manera que el suministro o corte de agua fría tenga lugar hacia la derecha y los de agua caliente hacia la izquierda. En cualquier caso, la apertura o cierre del agua fría estará marcada de color azul y los de agua caliente de color rojo.

El chorro de agua de la grifería de lavabos y duchas deberá ser finalmente subdividido.

Todas las griferías deberán estar homologadas.

1.2.3.2 Material grifería

Todas las partes de la grifería en contacto con el agua serán de un material resistente a la acción agresiva de la misma.

El fabricante deberá indicar los materiales con los que están fabricados el cuerpo, el asiento y el obturador.

El fabricante deberá indicar el proceso para la obtención del acabado y el espesor medio alcanzado.

El fabricante indicará también los medios más apropiados para evitar el deterioro del aspecto exterior de la grifería.

El mando de la grifería deberá estar aislado térmicamente de las partes metálicas de la montura, de tal manera que su manejo no implique riesgo de quemaduras.

1.2.3.3 Suministro de grifería monomando

El caudal y la temperatura del agua se graduarán manualmente por medio de una palanca de doble movimiento.

La sensibilidad de la grifería monomando deberá ser superior a 2 grados de ángulo de giro por grado centígrado de variación de la temperatura del agua de salida, cuando esta este comprendida entre 35 y 30ºC y para temperaturas del agua de acometida inferiores a 60ºC.

A paridad de temperatura seleccionada, dentro de la zona de 35 a 40ºC, el movimiento vertical de la palanca para variar el caudal, hasta el 80% de la apertura total, no debe provocar variaciones de la temperatura de salida superiores a lºC.

1.2.3.4 Suministro de accesorios

La grifería se servirá completa de todos los accesorios necesarios para su funcionamiento, montaje y acabado, según se indique en las Mediciones.

1.2.4 Materiales aparatos sanitarios

1.2.4.1 General

Los aparatos sanitarios se definirán por las siguientes características:

- función que cumplen.
- modelo del fabricante.
- dimensiones.
- color.

En cualquier caso, antes de la entrega en obra de los aparatos sanitarios, la Empresa Instaladora deberá obtener la aprobación escrita de las muestras por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.4.2 Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos sanitarios deberán ser resistentes a los cambios de temperatura, los impactos y la acción de los ácidos. Cuando el aparato sea acabado con un esmalte, este deberá ser perfectamente adherido al material de soporte.

Los materiales empleados en la fabricación de los aparatos podrán ser los siguientes:

- porcelana vitrificada, cocida a temperatura superior a 1.300ºC, utilizada para aparatos sanitarios de pequeñas dimensiones, como lavabos, bidets, platos de ducha, etc.

- gres aporcelanado, cocido a temperatura sobre los 1.300ºC, apta para aparatos de grandes dimensiones, como bañeras, urinarios verticales, etc.
- loza esmaltada.
- hierro fundido esmaltado.
- chapa de acero esmaltado.
- chapa de acero inoxidable.

1.2.4.3 Caudales mínimos

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos sanitarios serán los siguientes:

APARATO	Q (l/seg)
Lavabo	**0,10**
Bidet	**0,10**
Inodoro	**0,10**
Bañera	**0,30**
Ducha	**0,20**
Fregadero	**0,20**

1.2.4.4 Suministro accesorios aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se suministraran completos de todos sus accesorios que, según el tipo de aparato, pueden ser los que se indican a continuación.

- bañera y bañaseo
- pies regulables (opcional)
- asas en acero inoxidable (opcional)
- toma de tierra (obligatoria según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).
- lavabo
- pedestal (opcional o según modelo).
- semipedestal (opcional o según modelo).
- juego de anclaje a la pared.
- inodoro
- juego de fijación a suelo o pared, según modelo.
- tanque con tapa y mecanismo, opcional según modelo.
- asiento con tapa.
- bidet
- juego de fijación a suelo o pared.
- tapa (opcional)
- urinario de pared
- juego de tornillos y ganchos de suspensión.
- tapón de limpieza.
- vertedero
- juego de fijación a suelo
- reja cromada y almohadilla de goma sintética.

1.2.5 Materiales de los sifones

Los sifones deberán ser de material resistente a la acción agresiva de las aguas, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos.

1.2.5.1 General

Cuando el aparato sanitario no disponga de sifón incorporado, la descarga del mismo se conducirá a un sifón individual o a un bote sifónico colectivo.

Los sifones serán de tipo autolimpiable, es decir, diseñados de manera que en cada funcionamiento del aparato servido todo el contenido del sifón sea arrastrado hacia la red de evacuación.

Los sifones podrán ser en forma de botella o de P o S, fácilmente desmontables para su limpieza. La profundidad del cierre hidráulica no podrá ser nunca inferior a 50 mm.

1.2.5.2 Dimensiones

Según el tipo de aparato servido por el sifón, el diámetro mínimo de las conexiones deberá ser el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE APARATO	D min (mm)	
	Uso privado	Uso público
lavabo	**32**	**40**
ducha	**40**	**50**
bañera	**40**	**50**
bidet	**32**	**40**
inodoro	**100**	**100**
lava-vajillas	**40**	**50**
lavadora	**40**	**50**
lavadero	**40**	
fregadero	**40**	**50**
urinario de pedestal		**50**
urinario de suspendido		**40**
vertedero		**100**

1.3 Electricidad

1.3.1 Instalaciones eléctricas de baja tensión

1.3.1.1 Generalidades

1.3.1.1.A Ámbito de aplicación. Límites y alcance.

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que cumplirán los locales, equipos, materiales e instalaciones destinadas a la distribución de energía para alimentación, protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados, conectados a tensiones definidas como bajas en el Artículo 2 del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" vigente.

A.1. Certificados de homologación de empresas y personal.

Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del "Documento de Calificación Empresarial" (DCE) debidamente renovado, otorgado por la Delegación del Ministerio de Industria y Energía. Orden del 25 de Octubre de 1.979 ("B.O.E.N del 5 de Noviembre de 1.979), o respectivo Servicio Territorial de Industria.

El personal responsable al cargo de la Dirección de ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del título correspondiente y en su defecto, el de Instalador autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 040 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores autorizados sin título facultativo).

1.3.1.1.B Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente Pliego cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC contenidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que le sean aplicables.

Así mismo, serán aplicables las Normas Tecnológicas de la Edificación sobre Instalaciones Eléctricas publicadas hasta el día de la fecha.

Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización).

En el caso en que se requiriera algún material o equipo eléctrico especial no contemplado en normas UNE, se aplicará la norma CEI que le corresponda y, en el equipo importado, la del país de origen del mismo.

Como de interés especial para consulta, se tendrán en cuenta las Normas VDE y UNESA que en cada caso sean de aplicación.

Para las Salas de Energía se tendrán en cuenta las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del "Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (R.D. 3.275/82 de 12 de Noviembre)".

Asimismo, será de aplicación el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (Decreto del 12.03.54).

1.3.1.2 . Características de equipos y materiales

1.3.1.2.A Cuadros eléctricos de baja tensión.

A.1. Generalidades.

Este apartado tiene por objeto establecer las normas de construcción, aparamenta a utilizar en todos los cuadros que constituyen la instalación (BT) del presente Proyecto, estén o no ubicados en Sala de Energía, y que estén destinados a cubrir las necesidades de distribución de energía eléctrica de alumbrado, o fuerza.

A.2. Construcción mecánica,

Estarán de acuerdo con la Norma UNE-20098 y con las condiciones particulares que se indican a continuación.

Se construirán para instalación interior a prueba de polvo, con un grado de protección mínimo de IP 54 de acuerdo con la Norma UNE 20324.

Todos los circuitos principales (entradas y salidas) estarán protegidos e independizados por separadores metálicos o aislantes no propagadores de llamas.

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica o taller.

Serán de las dimensiones que se especifican en planos y cuadros de precios.

A.3. Embarrados para cuadros.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y previstas para soportar los esfuerzos térmicos derivados de la corriente de cortocircuito inicial simétrica, indicada en el esquema unifilar del proyecto, así como los esfuerzos dinámicos derivados de la corriente de choque.

Las barras principales estarán totalmente aisladas, con sus extremos plateados y mecanizados para permitir un mejor contacto, la futura ampliación del cuadro y las uniones entre columnas adyacentes.

- En las uniones de barras se usarán juntas y taladros que permitan la dilatación.
- Las barras secundarias estarán aisladas con material termo-retráctil salvo en los puntos de conexión con disyuntores, interruptores, arrancadores, etc.
- La tensión nominal del cuadro será: 500 V.c.a.
- La tensión de servicio del cuadro será: 380 V.c.a
- La tensión de prueba en ensayo dieléctrico tipo a frecuencia industrial (50 Hz i 25%) será 2.50.0 V-l min.
- Las uniones de barras se cubrirán con contador "Denso" aplicándose por encima de ésta, una cubierta de cinta autosoldable.

A.4. Aparamenta eléctrica.

Normativa Técnica Aplicable.

- Interruptores automáticos de BT para distribución de c.a. o c.c.: UNE 20103.
- Aparamenta de maniobra de B.T. Contactores de c.a. o c.c.: UNE 20109.
- Arrancadores de motores, arranque directo a, plena tensión en c.a.: UNE 20115 (1).
- Arrancadores de motores, arranque a tensión reducida (estrella-triángulo) categoría de empleo AC3: UNE 20115 (2).
- Fusibles de BT ACR (Alta capacidad de ruptura) para usos industriales y análogos: UNE 21103 (1).
- Fusibles de BT ACR (Alta capacidad de ruptura) para usos industriales y análogos, clases gF, gT y aM: UNE 21103 (2).
- Auxiliares de mando de BT: UNE 20119 (1), (2), (3), (4), (5) y (6).
- Interruptores de BT de corte en aire; Seccionadores de BT de corte en aire: Interruptores - Seccionadores de BT de corte en aire; Interruptores - Seccionadores con fusibles de BT: UNE 20129.
- Transformadores de medida y protección: UNE 21099 (1) y (2).
- Relés eléctricos y térmicos: UNE 21136 (5) y (8).
- Pequeños interruptores automáticos (PIA): UNE 20347.
- Aparatos indicadores de medidas eléctricas y accesorios: UNE 21318.

A.4.1. Características de la aparamenta.

El Contratista facilitará los datos técnicos indicados a continuación, de la aparamenta instalada en ellos.

- Disyuntores de entrada: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación. Tensión de prueba a frecuencia industrial. Curvas tiempo-corriente del disyuntor.
- Transformadores de intensidad: Tipo. Fabricante. Relación de transformación nominal. Potencia nominal medida en VA. Clase de precisión. Factor nominal de seguridad (Fs ~ 5). Intensidad térmica medida en KA. Sobreintensidad admisible en permanencia. Tensión de aislamiento (Nivel de aislamiento) en KV. Tensión de servicio medida en V.
- Aparatos de medida: Tipo. Fabricante. Escala (grados geométricos del sector ocupado). Dimensiones extremas en mm. Clase. Tensión de prueba.
- Disyuntores o interruptores de salida: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación. Tensión de prueba a frecuencia industrial. Curvas tiempo-corriente del disyuntor.
- Seccionadores en carga.
- Contactores y Arrancadores: Tipo. Fabricante.
- Magnetotérmicos y térmicos: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidad nominal. Capacidad de ruptura. Margen de regulación.
- Fusibles ACR (Alta capacidad de ruptura): Se facilitarán curvas intensidad tiempo de fusión.
- Lámparas de señalización: Tipo. Fabricante. Tensión de servicio. Resistencia. Potencia de consumo.
- Resistencias autocondensación: Tipo. Fabricante. Resistencia. Potencia de consumo. Tensión de prueba.

A.4.2. Características de la aparamenta para quirófanos y UCI

Como excepción se establecerá para Quirófanos, Camas de U.C.I., Salas Exploraciones Especiales, y en general en todas aquellas salas de intervención sanitaria donde se usen receptores invasivos eléctricamente, un sistema de protección de personas definido en el R.E.B.T. en la ITC-BT-38, apartado 2.

El transformador utilizado para ello deberá ser en "baja inducción", y dispondrá de pantalla entre primario y secundario; podrá ser trifásico o monofásico, según se indique en otros documentos del Proyecto. Cuando sea trifásico su grupo de conexión será Yd11, con tensiones de 400 ±3 ±5 % V en primario y 231 V en secundario, siendo la corriente capacitiva máxima entre primario y secundario, en todos los casos (monofásicos y trifásicos) inferior a 80 µA y su potencia no superará los 7,5 kVA.

Como complemento se exigirá un Monitor Detector de Fugas con indicador permanente del nivel de aislamiento y sistema de alarma acústico-luminoso ajustable; además dispondrá de señalización verde "correcto funcionamiento" y pulsador de parada para la alarma acústica. Cuando el Monitor Detector de Fugas sea por resistencia, la corriente máxima de lectura en c.c. que aportará en el primer defecto no será superior a 150 µA, ni la de fuga en c.a. superior a 20 µA.

Estos cuadros "Paneles de Aislamiento" (PA) dispondrán además de un sistema de barras colectoras para conductores de protección y equipotencialidad, así como disyuntores para protección de los circuitos de distribución.

El Monitor Detector de Fugas dispondrá, en todos los casos, de un Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor, o de un conjunto de monitores con indicación individualizada permitiendo al propio tiempo su Gestión Centralizada, para lo que deberá disponer de canal de comunicaciones además de capacidad de registro en memoria como archivo histórico. Con ello se conseguirá conocer y analizar datos en tiempo real.

El Transformador Separador será conforme a la UNE-20.615 y para unas intensidades iguales o inferiores a un 3% para la de vacío, y a 12 veces la intensidad nominal para la de pico en la conexión.

1.3.1.2.B Canalizaciones para cables.

B.1. Bandejas y sus soportes.

Se utilizarán bandejas de policloruro de vinilo o la de rejilla levasinizada o galvanizada en caliente.

Para cambios de plano, cambios de dirección, derivaciones, etc. se emplearán elementos apropiados suministrados por el fabricante de la bandeja y realizados con el mismo tipo de material (codos, curvas, tes, etc.)

El fabricante de la bandeja suministrará también: piezas de unión, tortillería de galvanizada en caliente y centrifugada después para expulsar el material de galvanizado excedente. Las roscas de tuercas y espárragos serán mecanizadas, al realizarse, para que puedan admitir el espesor del galvanizado.

Se comprobarán las uniones, fijaciones, alineación y nivelación de las bandejas y soportes.

Todas las bandejas de PVC y sus accesorios cumplirán la norma UNE 50085-1,UNE 50086-1 y UNE 23727.

B.2. Tubos eléctricos y sus soportes.

Será del tipo que determinen las Mediciones del Proyecto. El tubo eléctrico tendrá sus extremos enroscados, al menos, con cinco hilos de rosca tipo Pg. y de los diámetros nominales según UNE-19040.

Todo el tubo instalado debe cumplir con las normas UNE 50085-1 , UNE 50086-1 y UNE 2327.

Se admite el empleo de tubo de PVC de pared gruesa (resistente al impacto y al punzonamiento), en color gris, si la sujeción es vista, y en ejecución empotrada se admite el tubo de PVC extraflexible resistente y con cubierta de PVC con marcas de agarre al yeso o mortero de cemento (articulado reforzado con grado n° 7 de protección).

Se prohíbe terminantemente el uso de tubo o elementos de plástico propagadores de incendio. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

B.3. Conductos prefabricados colocados bajo el suelo.

Los conductos a ras de superficie serán metálicos con la parte superior plana y con no más de cinco centímetros (5 cm.) de anchura para alumbrado y fuerza y no más de diez centímetros (10 cm.) para circuitos de señales y/o comunicaciones, serán cubiertos con linóleo o moqueta de no menos de cuatro milímetros (4 mm.) de espesor.

B.4. Protección de Materiales.

El material ferroso (estructuras, soportes, escaleras, báculos de alumbrado, herrajes, etc.) será protegido contra la acción corrosiva del medio ambiente por uno de los procedimientos siguientes:

Galvanizado por inmersión en caliente. Se realizará por inmersión de las piezas en un baño de zinc o cadmio fundido. El espesor del galvanizado estará comprendido entre ochenta (80) y cien (100) micras (~90 micras). Para ensayar el galvanizado se practicarán cuatro inmersiones sucesivas en una disolución de sulfato de cobre al veinte por ciento (20%). Transcurrido un tiempo, no aparecerán manchas rojizas en su superficie. El material galvanizado no se pintará hasta transcurridos seis meses de su galvanización.

Pintado: La preparación de la superficie a pintar se hará, a ser posible, con chorro de arena o granalla. En caso contrario, se empleará el procedimiento disponible más eficaz. Se darán dos manos de pintura de imprimación al cromato de zinc y óxido de cromo, de la mejor calidad. Se terminará con dos manos de acabado de pintura epoxi. Se

evitará el soldar o mecanizar el acero después de galvanizado y, si no es posible, se retocará con carbo-zinc (galvanizado en frío) y se dará un acabado de la pintura adecuada que será de aluminio si el galvanizado es visto.

B.5. Cajas de empalme y derivación.

Serán de acero galvanizado, aleación ligera o PVC según que el tubo empleado en la instalación sea metálico o de PVC (empotradas en paramentos o en montaje superficial).

El grado de protección será IP 55 según UNE 20324 en instalaciones estancas.

Las roscas serán de tipo Pg DIN 40430 o UNE 19040, para tubos rígidos.

En áreas clasificadas las cajas serán de fundición de aluminio con el grado de protección IP54 para interior y IPW54 para intemperie, estando además de acuerdo con la clasificación de la zona según la norma UNE 009 o según el NEC.

Se prohíbe terminantemente el uso de cajas o elementos de plástico propagadores de incendio. El material de PVC tiene que presentar certificados en este sentido.

1.3.1.2.C Cables eléctricos para baja tensión

C.1. Cables para distribución de energía (0,6/1KV)

Cumplirán con la norma UNE-21150.

Denominación UNE-DCA.

Estarán formados por:

- Conductores de cobre, formación flexible, clase 5.
- Aislamiento formado por un copolímero de etileno propileno, vulcanizado con peróxidos, según la norma UNE 21.123.
- Cubierta de caucho neopreno; cumplirán con las características exigidas a la mezcla SEl de la norma citada UNE 21.123.

La identificación de los conductores se realizará por los colores de los aislamientos según la Norma UNE 21089.

A los efectos del dimensionamiento (sección en mm2) y factores de corrección se tendrán en cuenta los ITC del RE de BT siguientes:

- 006 Redes aéreas para distribución de energía eléctrica.
- 007 Redes aéreas subterráneas para distribución de energía eléctrica.
- 019 Prescripciones de carácter general.

C.2. Cables para instalaciones en interior de edificios.

Cumplirán con las normas UNE-21022 y 21031-83, en cuanto a su ámbito de aplicación y con la UNE-21223-81 en lo referente a características de su aislamiento y cubierta.

Su dimensionamiento y factores de corrección que correspondan se determinarán según las tablas I de la ITC –BT-19.

C.3. Cables de control.

Los cables de control para tensiones de 500 y 1.000 V. están destinados a instalaciones fijas de control, aislados con goma etileno-propileno y/o polietileno reticulado, con o sin armadura metálica.

Cumplirán con la norma UNE 21025-80 en su construcción y ensayos en fábrica.

Los conductos cumplirán con la norma UNE 21022.

Los aislamientos y cubiertas cumplirán con la norma UNE 21117 según el tipo de aislamiento y cubierta utilizados en la ejecución del cable.

Todos los conductores serán de cobre norma UNE 20003. La sección mínima a utilizar será de uno y medio milímetros cuadrados (1.5 mm2).

1.3.1.2.D Aparamenta y material vario para baja tensión.

Además de lo expuesto en el apartado 1.5 de Cuadros Eléctricos BT se cumplirá:

D.1. Interruptores automáticos de caja moldeada.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20103.

D.2. Contactores.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20109-81-lR.

Para maniobra de motores serán de categoría de servicio AC3 según VDE 0660-CEI 158 y UNE 20109.

En condiciones difíciles de trabajo serán de categoría de servicio AC4.

Para cargas no inductivas o con pequeña inducción será la categoria ACl.

Para corriente continua serán de categoría DC.

D.3. Arrancadores directos a plena tensión.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20115-78 (1).

En general los contactores serán de categoría AC3.

Se aceptará el empleo de arrancadores electrónicos.

Arrancadores Estrella-Triángulo.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20115-75 (2).

Se emplearán en el arranque de motores a tensión reducida (cuando no es admisible el arranque directo a plena tensión de red).

En general los contadores serán de categoría AC3.

Se aceptará el empleo de arrancadores electrónicos.

D.4. Relés térmicos.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 21136-83 (2) y prescripciones de la norma UNE 20115-78 (1).

Se emplearán asociados a contactor para la protección térmica de motores.

Se emplearán relés térmicos de tipo diferencial para detectar cualquier desequilibrio (falta de fase). Cumplirán normas UNE, CEI y/o NEMA.

D.5. Interruptores Diferenciales.

Su construcción y ensayos responderán a la norma CEI 755 (1983).

Son aplicables para protección contra corrientes diferenciales residuales hasta 440 V en corriente alterna, y 200 A. Se destinarán a protección contra descargas eléctricas. Cuando se sobrepasen los 200 A, se empleará relé diferencial de intensidad de tipo toroidal.

Los pequeños interruptores diferenciales para usos domésticos y análogos estarán de acuerdo con UNE y DIN 43880.

D.6. Pequeños interruptores automáticos (PIA)EICPM.

En su construcción y ensayos cumplirán la norma UNE 20347, los PIA y la recomendación UNESA 6101A y DIN 43880.

D.7. Cortacircuitos fusibles.

En su diseño, construcción y ensayo, cumplirán la norma UNE 21103-80 (usos industriales) o la norma UNE 21101-81 (usos domésticos y análogos).

Se emplearán las clases siguientes:

- Clase gl para la protección de líneas contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Clase aM de acompañamiento para uso exclusivo de protección contra cortocircuitos, asociados a aparatos de protección contra sobrecargas, tales como interruptores, contactores con relé térmico diferencial, etc. Se emplean en la protección de motores.

Los tipos de fusibles a emplear serán de cartucho cilíndrico y de cuchillas NH).

Se emplearán colocados en interruptores seccionadores bajo carga (UNE 20129), en cajas seccionadoras y sobre bloques unipolares, bipolares o tripolares.

D.8. Tomas de corriente para fuerza de uso industrial.

En su diseño, construcción y ensayos cumplirán con las normas siguientes:

- UNE 20352 Tomas para usos industriales y análogos.
- UNE 20324 Grado de protección de su envolvente.

La caja será IP55, según UNE 20324.

Se utilizarán tomas combinadas 380/220 V según se disponga en planos y mediciones.

D.9. Tomas de alumbrado. teléfonos y antenas.

Su construcción y pruebas responderán a la norma VDE 0717 o UNE 20315-79- lR.

D.10. Interruptores y Conmutadores de alumbrado.

Su construcción y pruebas responderán a las normas UNE 20378-75 y UNE 20353.

1.3.1.2.E Motores eléctricos.

E.1. Generalidades.

Todos los motores serán de inducción con rotor en jaula de ardilla y de diseño NEMA tipo «B» o motor europeo equivalente. Su fabricación será nacional. Se entiende por equivalente el de pares, intensidades, deslizamiento y rendimiento similar.

Serán construidos con protección mínima IP 54 y aislamiento clase B. En exteriores serán de ejecución intemperie.

En ambientes peligrosos los motores serán de diseño apto para la clasificación de la zona, lo cual se indicará en la Hoja de Datos del motor.

La forma constructiva estará de acuerdo con DIN 42950 y se indicará en la Hoja de Datos.

Su placa de características será de acero inoxidable, atornillada a la carcasa.

E.2. Datos del motor.

Se entregarán junto con los protocolos de pruebas, la información siguiente sobre cada motor.

- Fabricante.
- Tipo del fabricante.
- Forma constructiva según UNE 20112-74 (1).
- Tipo de carcasa según CEI 721971.
- Normas constructivas-Tipo de protección s/UNE 20111-73.
- Clase de aislamiento (B o F) y máximo calentamiento.
- Potencia nominal en el eje en V y o en kW.
- Tensión, Fases, Frecuencia. Tipo de conexión.
- R.p.m. a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Rendimiento a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Factor de potencia a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Intensidad a 414, 314 y 1/2 de la plena carga.
- Par de arranque en porcentaje del par a plena carga.
- Par máximo en porcentaje del par a plena carga.
- Intensidad de arranque directo o con tensión reducida si es aplicable.
- Cojinetes: Fabricante, tipo, sistema de engrase (si no es permanente, indicar tipo de grasa y periodo recomendado).
- Peso neto aproximado y dimensiones.
- Piezas de repuesto recomendadas para mantenimiento.

1.3.1.2.F Materiales de alumbrado.

F.1. Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente apartado cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables.

Las luminarias y lámparas cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización). A falta de norma UNE, se aplicará la norma utilizada en su fabricación.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60598 y la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

F.2. Normativa técnica aplicable.

Las instalaciones comprendidas en el presente apartado cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables.

Las luminarias y lámparas cumplirán en cuanto a su fabricación y ensayos, con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización). A falta de norma UNE, se aplicará la norma utilizada en su fabricación.

F.3. Características físicas de las lámparas.

F.3.1. Lámparas de filamento incandescente.

Las lámparas incandescentes de ampolla clara o mateada cumplirán con la norma UNE 20056. Lámparas de filamento de wolframio para alumbrado general.

Los casquillos E40, E27, E14, B22 cumplirán con la norma UNE 20057: Casquillo y portalámparas para alumbrado general, y con la norma UNE 20340: Calentamiento de un casquillo de lámpara. Método de medida.

Los portalámparas con rosca Edison cumplirán con la norma UNE 20397: Portalámparas con rosca Edison.

F.3.2. Lámparas incandescentes de proyección (PAR).

De bulbo de vidrio prensado, serán de dos tipos:

- SPOT (haz luminoso estrecho)
- FLOOD (haz luminoso medio o ancho)

F.3.3. Lámparas fluorescentes.

Todas las lámparas fluorescentes cumplirán con lo que se especifica para cada tipo en la norma UNE 20064: Lámparas fluorescentes para alumbrado general.

Todos los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que se especifique para cada tipo en la norma UNE 20057: Casquillos y portalámparas para alumbrado general.

F.3.4. Otros tipos de lámparas.

Para todas aquellas lámparas que estén previstas instalar y de las cuales no se han expuesto sus características en los párrafos anteriores, se tendrá en cuenta la norma de su fabricación.

F.4. Luminarias para interiores.

Todas las luminarias para alumbrado general con lámparas de incandescencia o de descarga cumplirán con las siguientes normas:

- UNE 20447: Luminarias.
- UNE 20324: Grados de protección de los envolventes del material eléctrico de BT.
- UNE 20346: Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia.
- UNE 20418-81: Luminarias para lámparas de incandescencia de uso general. Condiciones de seguridad eléctrica.
- UNE 20442-85: Lámparas patrones para ensayos de calentamiento a realizar en luminarias.

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia cumplirán las normas siguientes:

- UNE 20062: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

F.5. Luminarias para fluorescencia.

Cumplirán con la norma UNE 20346: Luminarias para lámparas tubulares de fluorescencia.

Estarán construidas por armadura, reflector, portatubos (dos por tubo), difusor de celosía (rejilla o lamas) o refractor prismático y tubos fluorescentes.

La armadura llevará abertura de ventilación, elementos de sujección, alojamientos para los balastos y condensadores y cebadores si son necesarios.

La superficie del reflector tendrá un acabado semibrillante o mate blanco.

Los tubos fluorescentes cumplirán con lo que se especifica para cada tipo en la norma UNE 20064:

- Fluorescentes para alumbrado:
    - Los casquillos para fluorescentes rectos de diámetros treinta y ocho (38) y veintiséis (26) milímetros serán del tipo biespiga G13 (tipo normal); UNE 20057-78 (7): Casquillos y portalámparas para alumbrado general.
    - Los casquillos para fluorescentes miniatura (diámetro dieciséis milímetros (16 mm)) serán del tipo miniatura G5. UNE 202057-78 (7).
    - Los casquillos para fluorescentes circulares serán del tipo especial de cuatro patillas GlOq. UNE 20057-78 (9).
    - Las lámparas fluorescentes para luminarias especiales antiexplosivas llevarán casquillos monoespiga, tipo Fa6. UNE 20057-78 (2) y el arranque se realizará sin cebador.
- Las fluorescentes para funcionamiento a alta frecuencia llevarán casquillos del tipo normal G13. UNE 20057 (7).
- Los fluorescentes de flujo dirigido (con reflector de espejo incorporado en el propio tubo) llevarán casquillos del tipo normal G13. UNE 20057-78 (7).
- Las lámparas fluorescentes del tipo slimline de encendido instantáneo, sin precalentamiento de electrodos y sin cebador, llevarán casquillos monoespiga del tipo Fa8. UNE 20057-78 (2).

Todos los casquillos y portalámparas cumplirán con lo que la norma UNE 20057: Casquillos y portalámparas para alumbrado general, específica para cada tipo.

- En cuanto al grado de protección, las luminarias cumplirán con la norma UNE 20324: Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de baja tensión.
- En áreas normales las luminarias serán IP20 o IP40.
- En áreas o locales húmedos las luminarias serán estancas de grado de protección IP66.
- En áreas o locales industriales las luminarias serán de un grado de protección IP65.
- En áreas con peligro de explosión. las luminarias serán de seguridad aumentada (protección «e») según la norma UNE 20328: Construcción y ensayo de material eléctrico de seguridad aumentada. Protección «e».

Además, se tendrá en cuenta la norma UNE 009-70: Instalaciones eléctricas en plantas con ambientes inflamables y explosivos.

F.6. Iluminación de emergencia.

En la iluminación de emergencia, o de señalización y emergencia, se aplicarán aparatos autónomos incandescentes o fluorescentes.

Los aparatos autónomos fluorescentes de emergencia cumplirán la normativa técnica y características siguientes:

- UNE 20392-75: Aparatos autónomos fluorescentes de emergencia.
- UNE 20314-83 (IR): Material para BT. Protección contra los choqueseléctricos. Reglas de seguridad.
- UNE 20324: Grados de protección de las envolventes de material eléctrico de BT.
- Tipo: No permanente.
- Grado de protección: IP227
- Tensión de alimentación: 220 V c.a.
- Potencia de la lámpara: 4W - 6W.

- Flujo luminoso: 150 lm - 300 lm.
- Superficie a cubrir: 30 m2 60 m2.
- Duración mínima sin carga: 1 h.
- Tipo de mando: Individual y a distancia.

Los aparatos autónomos fluorescentes de señalización más emergencia tendrán las mismas características que los anteriores pero con indicación de señalización.

En locales húmedos, mojados o en exteriores, los aparatos autónomos serán estancos para señalización más emergencia o solamente para emergencia y tendrán las mismas características que los indicados para interiores pero el grado de protección de la envolvente será IP557, según UNE 20324: Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de BT.

F.7. Iluminación de exteriores

Todas las luminarias de exteriores serán del tipo indicado en los Documentos de Proyecto, debiendo realizarse con materiales resistentes a los agentes atmosféricos.

Toda la aparamenta y equipos de medida estarán convenientemente protegidos contra el ataque de los agentes atmosféricos y ubicados en un cuadro especialmente preparado para este fin. La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102

Todos los empalmes, conexionados y derivaciones se realizarán mediante elementos de unión adecuados, que garanticen la perfecta continuidad de la instalación. Asimismo, deberá quedar asegurada la total estanqueidad contra la humedad y corrosión de dichas conexiones, disponiéndose para ello de cajas o dispositivos adecuados, convenientemente ubicados en arquetas de obra civil. Estas serán fácilmente accesibles y estarán colocadas en lugares donde no puedan sufrir deterioros mecánicos.

En las conducciones subterráneas se dispondrán canalizaciones formadas por tubos de PVC corrugado, del diámetro adecuado a la sección de los conductores que contengan, siguiendo, siempre que sea posible, recorridos paralelos a las que existan, se seguirán recorridos lo más cortos y directos posible y de forma que se eviten los codos. Asimismo, el número de curvas entre dos cajas de registro no será mayor de 3 y la distancia entre arquetas y registros será la suficiente para la fácil reposición y mantenimiento de la instalación, en el futuro.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Todas las conexiones o entradas de tubos a cuadros se realizarán mediante racores adecuados, de forma que la estanqueidad sea absoluta.

F.8. Otros aparatos de alumbrado.

Las luminarias para lámparas de descarga o de otro tipo, no reflejadas en los apartados anteriores, cumplirán con las normas del fabricante.

F.9.- Datos a facilitar sobre las luminarias instaladas.

De todas las luminarias que se instalen, el Contratista facilitará y documentará los datos siguientes:

- Clase de calidad de la luminaria.
- Rendimiento luminoso.
- Ángulo de protección (apantallamiento).
- Número de lámparas/luminaria.
- Potencia/lámpara - Ra - Temperatura de color y color aparente.
- Balastro (indicar tipo, si lo lleva).
- Potencia consumida por el balastro (si lo lleva).
- Condensador (indicar tipo, si lo lleva).
- Cebador (indicar tipo, si lo lleva).
- Norma de fabricación de la luminaria.
- Norma de fabricación de las lámparas.
- Tipo y norma de fabricación de portalámparas.

- Tipo y norma de fabricación de casquillos.

1.3.1.2.G Distribución fuerza y alumbrado para Quirófanos, Salas de Intervención y Camas de U.C.I.

G.1. General

Estas distribuciones se refieren a las alimentaciones de tomas de corriente y redes del sistema de protección en locales alimentados a partir de un Panel de Aislamiento (PA), con transformador separador y dispositivo de vigilancia de aislamientos según ITC-BT-38 punto 2.1.3.

Para estos locales, y en todos aquellos en los que se empleen mezclas anestésicas gaseosas o agentes desinfectantes inflamables, la ventilación prevista para ellos asegurará 15 renovaciones de aire por hora y los suelos serán del tipo antielectrostáticos con una resistencia de aislamiento igual o inferior a 1 MΩ.

Estas instalaciones serán siempre empotradas, realizadas mediante tubo libre de halógenos corrugado reforzado, utilizando tubos independientes (con el mismo trazado) para los conductores activos, de los de protección y de equipotencialidad.

Todas las tomas de corriente se instalarán a una altura superior a 130 cm medidos desde el suelo terminado.

G.2. Red de conductores activos

Las tomas de corriente serán de 2×16 A con toma de tierra lateral, e irán agrupadas en cajas con seis unidades. Las cajas serán de empotrar con tapa en acero inoxidable, estando las tomas distribuidas en dos columnas de tres tomas numeradas en vertical. Cuando en el local exista más de una caja, estas se identificarán con números. Como previsión, en el centro del quirófano se dejará en reserva, con canalización y sin conductores, una toma rematada en una caja metálica estanca empotrada.

Del mismo modo y partiendo del PA se realizarán dos circuitos: uno para lámparas de iluminación general de techo y apliques de bloqueo de paso con tensión a 231 V, y otro alimentado a través de un transformador de seguridad 231/24 V para la lámpara de operaciones; ambos circuitos constituirán el Alumbrado de Reemplazamiento. En camas de U.C.I. este alumbrado estará cubierto por lámparas par-halógenas instaladas en el techo.

Los conductores a utilizar serán RZ-K 0,6/1KV con sección de 2,5 mm2 para tomas de corriente de 2×16 A; de 6 mm2, para lámpara de operaciones; de 2,5 mm2 para lámparas iluminación general de techo en quirófanos y de 2,5 mm2 para lámparas par-halógenas en U.C.I.

El número de circuitos para tomas de corriente serán dos por caja de seis tomas, debiendo alimentar cada uno a una de las dos columnas de tres tomas; un circuito para Negatoscopio y dos para torretas de techo.

Todos los conductores deberán quedar numerados y perfectamente identificados en sus extremos haciendo referencia al disyuntor de que se alimenta.

Cada uno de los Paneles de Aislamiento deberá ser alimentado por un S.A.I.

G.3. Red de conductores de protección

Enlazarán el contacto de tierra de las tomas de corriente con una barra colectora (PT) situada en el PA o caja prevista a tal efecto. Se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento RZ-K 06/1 KV color amarillo-verde. La sección se calculará para que su impedancia no supere los 0,2 Ω, medida entre la barra colectora y su otro extremo, siendo como mínimo de 2,5 mm2.

Por cada circuito de corriente se instalará un conductor de protección, debiendo quedar perfectamente identificado en sus extremos con las tomas que le corresponden.

1.3.1.2.H Red de conductores equipotenciales

H.1. General

Enlazarán (de forma visible en su extremo) todas las partes metálicas accesibles desde el local, con una barra colectora (EE) situada junto a la anterior (PT) y a la que se unirá mediante un conductor de 16 mm2 de sección.

Estos conductores se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento 450/750 V color amarillo-verde designación ES07Z1-K (flexibles)

con terminales en sus extremos para la conexión. La sección se calculará para que la impedancia no supere los 0,1 Ω, medida entre la barra colectora y la parte metálica conectada, siendo como mínimo de 4 mm2.

La conexión del conductor a las partes metálicas se realizará mediante caja de empotrar 23×45 mm con salida de hilos, placa embellecedora y terminal de conexión.

La diferencia de potencial entre partes metálicas y la barra EE no deberá exceder de 10 mV eficaces.

H.2. Paneles de Aislamiento

Estos paneles tienen como objeto el cumplimiento de la ITC-BT-38 apartado 3 para la protección contra contactos indirectos en todas aquellas salas en donde, desde el punto de vista eléctrico, un receptor penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo humano, bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal, es decir, aquellos receptores aplicados que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de microchoque sobre el paciente, los cuales tiene que conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

La construcción de estos Paneles de Aislamiento (PA) será conforme a la ITC-BT-38 apartado 2.1.3 y a la norma UNE-20.615, siendo su contenido el reflejado para cada uno de ellos en planos de esquemas de los mismos adjuntos al proyecto.

Las características eléctricas de los elementos principales incluidos en ellos son:

H.2.1. Transformador de Aislamiento.

Será en baja inducción (igual o inferior a 8000 gauss) y dispondrá de pantalla entre primario y secundario. Su tensión de cortocircuito deberá ser igual o inferior al 8%, y la corriente de fuga capacitiva de primario a secundario igual o inferior a 80 microamperios.

H.2.2. Dispositivo de Vigilancia de Aislamientos.

Será del tipo resistivo con indicador permanente del nivel de aislamiento y sistema de alarma acústico-luminosa ajustable. Además dispondrá de señalización verde “correcto funcionamiento” y pulsador de parada para la alarma acústica, siendo la máxima fuga en c.a. inferior a 20 microamperios, y la de lectura en c.c. no superará los 150 microamperios. Asimismo dispondrá de salida para Terminal Remoto repetidor de las señales del propio monitor o de un conjunto de monitores, con indicación individualizada, permitiendo al propio tiempo su gestión centralizada.

H.2.3. Barras colectoras EE y PT.

Estarán construidas mediante dos pletinas de cobre de 300 mm de longitud, 25 mm de altura y 5 mm de espesor, con taladros roscados, tornillo y arandela estriada para la conexión de conductores equipotenciales y de protección. Ambas pletinas irán fijadas al bastidor metálico del panel mediante soportes aislados.

1.4 Climatización

1.4.1 Materiales y características de las válvulas

1.4.1.1 General

Para cualquier tipo de válvula especificada, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser recambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o kg/cm2., y el diámetro nominal DN, expresado en mm. o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

1.4.1.2 Presión nominal

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio a emplear deberá ser igual o superior a PN 6, salvo los casos especiales expresamente indicados en Proyecto (p.e. válvulas de pié).

En la tabla que se incluye a continuación, se indican las presiones máximas de trabajo y los materiales admisibles para cada tipo de aplicación.

PN	hasta 100ºC	hasta 150ºC	hasta 200ºC	Materiales
1	**1**	**-**	**-**	**1 y 2**
1,6	**1,6**	**-**	**-**	**1 y 2**
2,5	**2,5**	**-**	**-**	**1 y 2**
4	**4**	**-**	**-**	**1 y 2**
6	**6**	**-**	**-**	**1 y 2**
10	**10**	**8**	**-**	**1,2,3**
16	**16**	**10**	**-**	**1,2,3**
25	**25**	**20**	**20**	**4**
40	**40**	**32**	**32**	**4**
64	**64**	**50**	**50**	**4**

1.4.1.3 Materiales

- fundición gris tipo 66-18 (DIN 1691)
- bronce tipo RG 5-21.096 (DIN 1705) hasta 100ºC y DN 65.
- acero al carbono tipo GS 45 (DIN 1681)
- acero para altas temperaturas tipo GS C 25 (DIN 17245)

En la tabla, PN, presión nominal, es igual a la presión de prueba hidráulica de hermeticidad del cierre.

Los componentes fundamentales de las válvulas deberán estar construidos por los materiales que se indicarán a continuación, salvo que en las Mediciones se exija una calidad superior.

1.4.1.3.A Válvulas de compuerta

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN superiores y hasta PN 16; de acero fundido o laminado para PN 25 o superior.
- cabezal del mismo material del cuerpo, de tapa roscada para válvulas de bronce y de puente atornillado para válvulas de hierro y acero.
- husillo de latón laminado para válvulas de bronce, de tipo interior fijo; de acero inoxidable para válvulas de hierro y acero, de tipo estacionario con rosca interior hasta DN 100 y ascendente con rosca exterior para diámetros superiores.
- volante fijo con respecto al husillo, de aluminio inyectado para válvulas de bronce, de fundición para válvulas de hierro y de acero para válvulas de acero.
- obturador de cuña rígida para válvulas hasta DN 100 y PN 16, del mismo material que el cuerpo, para diámetros y presiones superiores el obturador será de doble cuña, de acero al cromo.
- prensa estopa de amplia capacidad, del mismo material que el cuerpo, roscado para DN hasta 50 incluido y atornillado para Dns superiores.
- estopada de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PNs superiores se emplearán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas-de klingerit hasta PN 25 y spiro-metálicas para PNs superiores.

Las válvulas de cierre rápido forman parte de esta familia y tendrán estas características particulares:

- construcción totalmente en bronce.
- apertura y cierre rápidos girando la palanca 1/8 de vuelta.
- platillos independientes oscilantes.
- conexiones roscadas hembras.

1.4.1.3.B Válvulas de asiento (o de globo). Rectas, a escuadra o en ángulo (en Y)

- cuerpo de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DNs superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PNs superiores.
- tapa o puente del mismo material que el cuerpo; tapa roscada para válvulas de bronce y atornillada para las de hierro y acero; puente atornillado.
- husillo interior ascendente de acero inoxidable.
- volante ascendente de acero o aluminio.
- asiento-integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula, con dureza mínima de 500 en la escala Brinnell.
- obturador de asiento plano con cono de regulación en acero inoxidable, no solidario al husillo para un perfecto ajuste al asiento, equipado con aro de teflón para proporcionar una perfecta estanqueidad.
- prensa-estopas del mismo material que cuerpo y tapa, de amplia capacidad, con posibilidad de efectuar el recambio de la estopada abriendo la válvula a tope, roscado en válvulas con tapa y atornillado en válvulas con puente.
- estopada de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PNs superiores se usarán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- juntas de cartón klingerit hasta PN 25 y spiro-metálica para PNs superiores.

Los materiales serán iguales a los arriba indicados para las válvulas de asiento plano, para PN 16 en adelante. El material de los anillos de estanqueidad se ajustará a las condiciones de funcionamiento, presión y temperatura, y al fluido, según recomendaciones del fabricante.

1.4.1.3.C Válvulas de esfera o de bola

Acero

- cuerpo de fundición de hierro hasta Pn 16 y de fundición de acero para PNs superiores.
- obturador de esfera o bola y eje de acero durocromado o acero inoxidable.
- asientos, estopada y juntas de teflón.
- conexiones para bridas.
- mando manual por palanca hasta DN 125 y por volante y reductor para DNs superiores.

Latón-(hasta DN 40 y PN 10 incluidos)

- cuerpo de latón estampado
- esfera de latón duro-cromado
- eje de latón niquelado.
- asientos y estopada de teflón
- de dos o tres vías
- conexiones por rosca gas
- acabado niquelado mate

Plástico (hasta DN 100 y PN 10 incluidos; temperatura máxima de 40ºC y mínima de 4QC con presión máxima de trabajo de 6 bar).

- cuerpo, esfera y eje de PVC.
- maneta de PVC o ABS.
- asientos de la esfera de TEFLON.
- anillos de estanqueidad de EPDM o VITON.
- conexiones por presión, rosca gas o bridas.

1.4.1.3.D Válvulas de mariposa

- cuerpo de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- asiento de dutral hasta 150ºC y vitón para temperaturas superiores, de tipo anular recambiable, encajado entre los dos aros del cuerpo y eje. La estanqueidad deberá estar garantizada bajo una presión diferencial de 10 bar.

- obturador-mariposa de acero cromado inoxidable, de forma perfilada y doble sección esférica, para una mínima pérdida de carga en posición abierta y una máxima resistencia a la presión diferencial en posición cerrada.
- eje de acero cromado o inoxidable a cada lado de la mariposa, en una o dos piezas, estrechamente unido a la mariposa, guiado por cojinetes de aguja.
- accionamiento por palanca en la parte superior del eje cierre completo en 1/4 de vuelta, con topes de bloqueo y seguro de cierre, hasta DN 150 incluido. Para DNs superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- juntas de bridas de amianto o neopreno, según temperatura.

1.4.1.3.E Válvulas de retención

Según la forma de actuación del elemento obturador, este tipo de válvulas se subdividen en:

- a-válvulas de retención de disco.
- b-válvulas de retención de doble compuerta.
- c-válvulas de retención de asiento.
- d-válvulas de retención de clapeta.
- e-válvulas de retención de pié.

Los materiales constitutivos de cada tipo serán los siguientes:

*VR de disco

- cuerpo de latón hasta DN 65 y de fundición para diámetros superiores.
- obturador de disco plano de acero inoxidable hasta DN 100 y cónico de fundición para DNs superiores.
- muelle de acero autentico.
- junta elástica del disco de EPDM.
- ejecución plana para montaje entre bridas.

*VR de doble compuerta

- cuerpo de fundición.
- obturadores de neopreno con alma de acero.
- eje, topes y resorte de torsión en acero inoxidable.
- ejecución para montaje entre bridas.

*VR de asiento (solo para montaje horizontal)

- cuerpo y tapa de fundición.
- asiento cónico y obturador parabólico de acero inoxidable.
- muelle de acero inoxidable.
- juntas de cartón klingerit.
- conexiones por bridas.

*VR de clapeta

- cuerpo y tapa de bronce o latón.
- asiento y clapeta de bronce.
- conexiones rosca hembra.

*VR de pié

- cuerpo y colador de hierro fundido o de acero inoxidable.
- cierre por clapeta metálica o de cuero.
- conexiones por bridas o roscadas.

1.5.3.3.F. Válvulas de seguridad de resorte (a escuadra o recta, con escape conducido)

- cuerpo de hierro fundido o acero al carbono.
- obturador y vástago de acero inoxidable.
- resorte en acero especial para muelle.
- prensa
- estopas de latón.
- palanca de bronce.
- estopada de amianto grafitado.

- junta de cartón klingerit.

1.5.3.3.G. Grifos de macho

- apertura y cierre con un cuarto de vuelta.
- indicación de posición de la lumbrera del macho.
- tornillo de lubrificación, para una maniobra uniforme y un cierre hermético.
- con prensa-estopas.
- de dos pasos y tres pasos, con macho en L o en T.
- accionamiento manual por llave.
- conexiones roscadas hasta DN 40 y con bridas para DNs superiores.
- cuerpo y macho cónico de fundición.
- anillo del prensa-estopas de acero.
- estopada de amianto grafitado.

Manteniendo la calidad antes mencionada y hasta DN 40 y PN 10, pueden utilizarse grifos de macho todo bronce, así como grifos de purga todo bronce con salida curva, con prensa estopas.

Los grifos de macho para manómetro serán de acero inoxidable o bronce cromado, con pletina de comprobación y conexiones roscadas hembra o macho-hembra.

Los grifos de macho, utilizados como órganos de vaciado o llenado, podrán ser sustituidos por válvulas cilíndricas, constituidas por cuerpo y obturador cilíndrico en latón estampado cromado y asientos de cierre por junta tórica, del material recomendado por el fabricante según la temperatura de funcionamiento. El cierre y la apertura se efectúan con un cuarto de giro de la maneta; las conexiones serán roscadas hasta DN 40.

1.5.3.3.H. Purgadores automáticos de aire

- cuerpo y tapa de fundición
- mecanismo de acero inoxidable.
- flotador y asiento de acero inoxidable
- obturador de goma sintética

1.5.3.3. I. Válvulas de aguja o de punzón

Cuando se precise una regulación muy fina y un cierre hermético deberán usar válvulas de aguja o punzón, de diámetros pequeños, de DN 6 hasta DN 25, presiones nominales elevadísimas, PN 100 en adelante, conexiones por rosca hembra, empaquetadura de teflón, con cuerpo en bronce o en acero inoxidable.

1.5.3.4. Aplicaciones

Las válvulas se elegirán considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la fundición que deben desempeñar en el circuito.

La elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, los criterios siguientes:

- para aislamiento, de esfera, mariposa, asiento, pistón y compuerta, en orden de preferencia.
- para equilibrado de circuitos: de asiento, de aguja o punzón, de macho.
- para vaciado: cilíndricas, de esfera, de macho.
- para llenado: de esfera, de asiento.
- para purga de aire: válvulas automáticas o válvulas manuales de de cilindros o esfera.
- para seguridad: válvulas de resorte.
- para retención: de disco, de doble compuerta, de asiento.

Se hará un uso limitado de las válvulas para el equilibrado de los circuitos, debiéndose concebir, en la fase de diseño, un circuito de por si equilibrado.

Salvo expresa autorización de la Dirección Facultativa se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- válvulas de asiento para la interrupción en circuitos con agua en circulación forzada.
- válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.

- grifos de macho sin prensa-estopas.
- válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.
- válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

1.4.2 Materiales y características aislamiento térmico

1.4.2.1 General

El aislamiento térmico de conducciones y equipos se instalará solamente después de haber efectuado las pruebas de estanquidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto del aislamiento térmico pueda descender por debajo del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensaciones, la cara exterior de aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin soluciones de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse con una barrera anti-vapor la cara interior del aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que deberán estar siempre completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el propio soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto para transporte de aire o, cuando tratándose de tuberías, se dé al menos una de las siguientes circunstancias:

- el soporte sea un punto fijo.
- la temperatura del fluido esté por encima de 15ºC.
- la conducción transporte agua para usos sanitarios.

La interrupción del puente térmico deberá ser total cuando se trate de tubería para el transporte de un fluido a temperatura superior a 120ºC. En este caso, la Empresa Instaladora podrá optar por una de las siguientes soluciones:

- instalar un injerto de material aislante de alta densidad, que resista el esfuerzo mecánico transmitido por el soporte sin aplastarse.
- injertar un bloque conformado de madera en la parte inferior de la tubería y en correspondencia del soporte.
- repartir el esfuerzo sobre el material aislante mediante la interposición de una chapa que abrace el material aislante con un ángulo de al menos 90 grados. El espesor de la chapa y su longitud dependerán del diámetro de la tubería y de la resistencia al aplastamiento del material aislante.
- una combinación del primer y tercer método.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas etc. deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas de colores y las flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección Facultativa.

Todo el material aislante que se haya instalado en una jornada de trabajo deberá tener aplicada, en la misma jornada, la barrera anti-vapor, si ésta fuera necesaria.

1.4.2.2 Materiales

Los materiales aislantes a utilizar cumplirán los requisitos del CTE.

Los distintos materiales que podrán utilizarse como aislante térmicos para conducciones, vendrán incluidos dentro de algunas de las clases siguientes:

- Materiales inorgánicos fibrosos MIF (lana de roca, fibra de vidrio y amianto), para aplicaciones desde -50ºC. hasta más de 200ºC., dependiendo del tipo de material:
  MIF-f-flexibles (fieltros o mantas)

  MIF-s-semirrígidos (planchas)

  MIF-r-rígidos (planchas o coquillas)
- Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde -50ºC. hasta 100ºC en planchas rígidas.
- Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita):
  MIG-b-perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100ºC

  MIG-a-silicato cálcico para aplicaciones de 40ºC. a 800ºC.
- Materiales orgánicos celulares MIC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenólicas), para aplicaciones desde -50ºC hasta 100ºC.
- Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).
- Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliester, hojas de aluminio, papel kraft, pinturas al esmalte, recubrimientos asfálticos).

Se prohíbe el uso de material a granel, como borra o burletes, salvo en casos limitados, que deberán estar expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes que se empleen deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE mencionadas en el CTE.

En caso de que el material no esté debidamente certificado y ofrezca dudas sobre su calidad, la Dirección Facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en el CTE o la establecida en la norma UNE correspondiente.

1.5.4.3. Aplicaciones

Los materiales aislantes antes definidos se aplicarán según la superficie a recubrir y la temperatura del fluido contenido en el aparato o conducción, de acuerdo a lo que se indica a continuación, en orden de preferencia:

- fría para usos sanitarios: MOC, MIF-(con BA)
- caliente para usos sanitarios: MIF, MOC.
- caliente hasta 50ºC: MIF, MOC.
- caliente de 51 a 100ºC: MIF, MOC
- sobrecalentada, de l01ºC a 200ºC: MIF, MIG-a.
- vapor a baja presión: MIF
- vapor a alta presión: MIF, MIG-a.
- condensado: MIF
- agua refrigerada: MOC, MIF-(con BA)
- fluido refrigerante a baja temp.: MCC-(con BA)
- fluido refrigerante a temperatura elevada: MIF, MOC
- tubería de agua caliente o refrigerada (alternativamente, en sistema de dos tubos): MIF, MOC-(con BA)
- fluido a temperatura menor de OQC.: MOC-(con BA)

- fluido a temperatura superior a 200ºC.: MIG-a
- tuberías enterradas: MIG, MIF, MOC (con protección contra inundaciones).
- conductos de aire (eventualmente con BA):
    - al exterior del conducto: MIF-f, MIF-s
    - al interior del conducto: MIF-s, MIF-r

1.4.3 Materiales y características de los difusores y las rejillas

1.4.3.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora, debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en el RITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la Empresa Instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y elegidos por la Dirección Facultativa.

1.4.3.2 Materiales

Según lo que se indique en las Mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

- parte a la vista del difusor o rejilla: acero fosfatado y pintado, aluminio extruido, pintado o anodizado.
- registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.
- regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.
- plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de impulsión tendrán las aletas de perfil aerodinámico y una superficie libre no inferior al 80%.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de aproximadamente 35 grados hacia abajo cuando estén instaladas a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

1.4.4 Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire

1.4.4.1 General

Serán del tipo modular, construidos con paneles de chapa de acero galvanizado en caliente, estando aislados térmica y acústicamente con un aislamiento adecuado, con terminación interior lisa, de espesor mínimo 40mm.

La unión de los distintos paneles que compongan cada módulo, se realizará mediante tornillos rosca de chapa, u otra forma aprobada, sellando las juntas mediante productos que garanticen la estanqueidad del conjunto.

Las unidades, una vez montadas, deberán ser capaces de resistir, sin producirse fugas, presiones de 250mm.c.d.a.

1.4.4.2 Materiales

1.4.4.2.A Baterías de refrigeración

Serán construidas de tubo de cobre y aletas de aluminio probadas a una presión doble de la presión normal de uso.

La velocidad frontal no rebasara 2,7m/s para evitar el arrastre de gotas. No obstante, ello, siempre se suministrarán con un separador de gotas.

El cálculo de la batería se hará con un margen de seguridad por lo menos igual al 10% de la superficie de intercambio (by-pass factor).

Las aletas estarán sujetas perfectamente al tubo de cobre para conseguir el máximo rendimiento de la transmisión de calor.

Llevarán purgadores de aire en los puntos donde sean necesarios.

El número de filas así como el número de aletas al metro lineal, serán determinadas cuidadosamente por el mismo fabricante de la batería, en función de las características reseñadas en el Pliego de Condiciones Particulares.

Asimismo, las pérdidas de carga tanto en el circuito de agua, serán determinadas en función de las necesidades, no podrán en ningún caso rebasar 10mm.c.d.a. en el circuito de aire y 3m.c.d.a. en el circuito de agua.

Serán entregadas con bastidores de perfiles galvanizados suficientemente fuertes para evitar toda deformación provisional o definitiva.

En caso de baterías de varios elementos, los circuitos de agua serán unidos por bridas, no admitiéndose la soldadura.

Asimismo, las conexiones a las tuberías de acometida y retorno de agua se harán por bridas.

Las baterías estarán probadas a una presión de 20 kg/cm2., con nitrógeno seco, bajo el agua.

1.4.4.2.B Baterías de calefacción

Responderán a las mismas características que las baterías de refrigeración, siendo admitida una velocidad frontal de 4m/s en lugar de 2,7m/s y las pérdidas de carga máxima admisibles en el circuito de agua de 3m.c.d.a.

1.4.4.2.C Filtros

El módulo estará formado, si no se especifica otra cosa, por un elemento filtrante de eficacia media 84 AFI-l, constituido por una manta tipo Viledon, de material imputrescible y lavable. Dicha manta se alojara en un marco metálico de perfiles de acero galvanizado en caliente, y tela metálica electrosoldada. La sujeción de la manta se hará mediante resorte de varilla de acero. El conjunto se colocara en un bastidor metálico desmontable.

1.4.4.2.D Ventiladores de Impulsión y Retorno

Salvo cuando se indique lo contrario, serán del tipo helicoidal de alto rendimiento, accionados por motores eléctricos de potencia adecuada, tensión 380 V. protección P22.

La envolvente será construida de chapa de acero fuerte y de espesor no inferior a 2 mm. (no se admitirán ventiladores de serie ligera).

El rodete será de álabes perfilados, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. En su caso se dotará de paso variable según mando de un motor neumático incluido en el ventilador.

La velocidad máxima del aire en la aspiración será de 16 m/seg. En cuanto a la velocidad de rotación, no será superior a las 1.500r.p.m.

El ventilador será entregado con amortiguadores de vibración debidamente determinados en función del peso del aparato y de la frecuencia de las vibraciones.

El fabricante suministrara al instalador todos los datos necesarios para que este prevea la instalación necesaria para disminuir el nivel acústico.

Los ventiladores serán accionados por los motores a través de correas trapezoidales provistas de protección de seguridad.

Las poleas serán de tipo fijo, pudiendo cambiar estas para un rango de variación de 50r.p.m.

El módulo de ventilación estará dotado de puerta de registro dotada de cierres que permitan la estanqueidad del conjunto al aire y al agua.

1.4.5 Materiales y características de los ventiladores

1.4.5.1 General

La Empresa Instaladora deberá suministrar, para cada ventilador, los siguientes datos de funcionamiento:

- caudal volumétrico, en l/s o m3/h.
- presión estática, en Pa.
- presión total, en Pa.
- velocidad de descarga, en m/s.
- velocidad angular, en rpm.
- rendimiento, en %.
- potencia absorbida, en kW.
- potencia instalada, en kW.
- nivel de potencia sonora, en dB (A) (ref. 10 vatios).

Para ventiladores con potencias de motor inferiores a 750 W., será suficiente suministrar los siguientes datos:

- caudal volumétrico, en l/s o m3/h.
- presión total, en Pa.
- velocidad angular, en rpm.
- potencia instalada, en kW.

Para ventiladores de caudal variable deberán indicarse también las condiciones de funcionamiento a caudal mínimo, debiendo seleccionarse el ventilador con un rendimiento que sea máximo entre el 60% y el 80~ del caudal máximo, dependiendo del tipo de carga térmica del sistema.

La Empresa Instaladora suministrara también las dimensiones exteriores del ventilador y de las bocas de aspiración e impulsión, junto con las siguientes características constructivas:

- para ventiladores centrífugos:
    - tipo de alabes, A, B o F.
    - tipo de aspiración, simple o doble.
    - diámetro del rodete.
    - orientación de la boca de descarga.
    - clase de construcción.
    - posición del motor eléctrico.
    - tipo de montaje.
- para ventiladores axiales:
    - diámetro del rodete
    - posición del motor eléctrico
    - variación de la orientación de los alabes, manual o automática
    - cono difusor a la salida para la recuperación de la presión dinámica
    - cono de entrada

El conjunto que forma la parte móvil de cada ventilador deberá estar perfectamente equilibrado, estática y dinámicamente.

Todos los elementos de un ventilador, excepto el árbol y los rodamientos, deberán estar protegidos contra la acción corrosiva del aire por medio de pinturas anti-oxidantes o de galvanización en caliente; la protección se efectuará después de la fabricación.

Las prestaciones de los ventiladores serán certificadas por un laboratorio oficial.

Para ventiladores de potencia absorbida superior a 10 kW, el nivel de potencia sonora deberá estar certificado en cada banda de octava. Los valores indicados no podrán tener una desviación superior a 3 dB.

1.4.5.2 Materiales

Las características constructivas de los ventiladores serán las siguientes:

1.4.5.2.A Ventiladores centrífugos

- alabes de chapa estampada (hacia adelante, tipo F), perfilada (hacia atrás, tipo B) o de perfil aerodinámico (tipo A).
- anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero.
- disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para la fijación de los alabes y del cubo, en chapa de acero.
- cubo de fijación del árbol de fundición de aluminio o de hierro fundido, con mecanizado de precisión para el perfecto acoplamiento del árbol, reforzado para garantizar la rigidez.
- árbol de acero especial, mecanizo y pulido para un perfecto ajuste al cubo y rodamientos.
- rodamientos de bola con soportes auto-alineables (de casquillos, cuando así se indique en el Pliego de Condiciones Particulares o en las Mediciones).
- soporte de cojinetes en perfiles laminados de acero.
- cono(s) aerodinámico(s) a la(s) entrada(s) del aire hacia el rodete, de chapa de acero.
- envolvente de chapa de elevado espesor, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora.
- armadura de refuerzo de perfiles laminados de acero.
- chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador.
- compuerta de álabes de regulación situada en el (los) oído(s) de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo de mando motorizado.
- base común ventilador-motor de perfiles laminados de acero.
- pantalla en oído(s) de aspiración, construida con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable.

1.4.5.2.B Ventiladores axiales de envolvente

- envolvente cilíndrica de acero dulce, soldada con cordón continuo, en dos piezas unidas por bridas, con acoplamientos bridas, según norma Eurovent 1.2.
- conos de entrada y salida de chapa de acero dulce, soldada con cordón continuo, con acoplamiento por bridas, según norma Eurovent 1.2.
- disco central de aleación de aluminio fundido, de forma aerodinámica, comprobado por rayos X.
- alabes de aluminio fundido con perfil aerodinámico variable desde el centro a la extremidad, de inclinación variable, montados sobre cojinetes especiales, comprobados por rayos X.
- álabes directores de chapa de acero, a la salida del aire, soldados a la envolvente y soportando el motor.
- caja de bornes de hierro fundido, situada al exterior de la envolvente, estanca al agua y al polvo según IEC 34-5 IP 54.
- rodamientos de bolas de acero.
- soportes de perfiles de acero.

La estructura del ventilador axial será galvanizada en caliente después de soldada.

El juego entre envolvente y extremidad de los álabes de los ventiladores axiales no deberá superar 5 mm.

Los cables entre la caja de bornes y la del motor de los ventiladores axiales estarán instalados dentro de tubos de acero.

El eventual dispositivo de actuación sobre la inclinación de los álabes durante el movimiento, de tipo neumático o electrónico, deberá venir montado de fábrica en un lugar fácilmente accesible. Un indicador de la inclinación de los álabes situarse en el exterior de la envolvente del ventilador.

La presión del aire comprimido para la actuación sobre la inclinación de los álabes será de 20 KPa para el ángulo mínimo y de 100 KPa para el ángulo máximo.

Los ventiladores de ambos tipos deberán tener un campo de temperaturas de servicio comprendido entre los límites de -20ºC. hasta +40ºC., pudiendo alcanzar el límite superior de +60ºC. con un motor "derratado".

Los motores serán de tipo asíncrono trifásico de jaula de ardilla, de 2, 4, 6 u 8 polos según las revoluciones del ventilador, acoplados directamente o a través de transmisión por poleas y correas trapeciales. La clase de protección será IP 54 y la clase de aislamiento será B

1.4.5.3 Aplicaciones

Los diferentes tipos de ventiladores se distinguirán, en lo que sigue, mediante estas siglas:

- F centrífugo con alabes hacia adelante.
- B centrifugo con álabes hacia atrás.
- A centrífugo con álabes de perfil alar.
- Ax axial.

En la selección de los ventiladores, deberán prevalecer los criterios de eficiencia elevada y bajo nivel sonoro. En cualquier caso, en las Mediciones se habrá indicado el tipo de ventilador más adecuado a la función que debe cumplir:

- impulsión de sistemas de aire acondicionado.

Caudal	bajo	medio	alto
presión baja	**F**	**F-B-AX**	**F-B-AX**
presión media	**F-B**	**B-AX**	**B-AX-A**
presión alta	**B-Ax-A**	**A-Ax**	**A-AX**

- retorno de sistemas de aire acondicionado. caudal

Caudal	bajo	medio	alto
º	**F**	**B-Ax**	**B-AX**

- extracción y expulsión.

Caudal	bajo	medio	alto
	F-AX	**F-B-AX**	**B-AX**

Para sistemas de caudal variable los ventiladores estarán equipados de los dispositivos necesarios para la variación del caudal en función de la demanda del sistema. En ventiladores centrífugos se adoptará el control sobre el oído o los oídos de aspiración, en general, excepto para caudales pequeños, para los cuales se podrá tolerar el control sobre la boca de impulsión. Los ventiladores axiales tendrán el control que actúa, en movimiento, sobre la inclinación de los álabes.

1.4.5.4 Ventiladores especiales

1.4.5.4.A Ventiladores axiales sin envolvente

Los componentes del ventilador, aro, cubo, álabes, etc, podrán estar construidos en acero o en aluminio, y en ambos casos con una fuerte protección contra la corrosión. El ventilador tendrá una malla metálica galvanizada de protección del lado de aspiración.

El rodete deberá tener tres o cuatro álabes y estará acoplado directa o indirectamente al motor eléctrico, según se indica en las Mediciones. El motor estará montado sobre rodamientos de casquillos y tendrá una velocidad máxima de 1.500 r.p.m.

Los componentes del ventilador, aro, cubo, álabes, etc, podrán estar construidos en acero y/o en aluminio, con una fuerte protección contra la corrosión.

1.4.5.4.B Ventiladores de cubierta

Este tipo de ventiladores será centrifugo con alabes hacia atrás, diseñado para un caudal elevado y baja presión, montado en una estructura de soporte dotada de una campana de protección contra la intemperie y contactos accidentales.

La descarga del aire tendrá lugar hacia abajo desde un espacio anular alrededor del fondo de la campana, que estará protegido con una malla metálica anti-pájaro.

El motor podrá estar acoplado directa o indirectamente, a través de una transmisión por poleas y correas, según se indica en las mediciones, y tendrá un número máximo de polos igual a cuatro.

Toda la unidad estará construida en acero y/o aluminio, ambos fuertemente protegidos contra las acciones agresivas del ambiente exterior por medio de pinturas o anodización.

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para efectuar la apertura del forjado y el borde de apoyo, para que se adapten perfectamente al cuello del ventilador. La Empresa Instaladora sellará la junta de unión por medio de una masilla elástica aprobada por la Dirección Facultativa.

El ventilador vendrá equipado con una toma de unos 5 o 6 mm. de diámetro conectada con la aspiración del ventilador, para poder efectuar la medida de la presión estática.

1.4.6 Materiales y características de los elementos de regulación y control

1.4.6.1 General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Sondas de temperatura, humedad y entalpía.
- Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- Central de regulación.
- Sonda de presión.

1.4.6.2 Materiales termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los termostatos serán del tipo todo o nada, dispondrán de escala de temperatura entre 10 y 30ºC., llevando marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se indicará en cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de l ºC.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5ºC. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V+-20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

Los componentes electrónicos, elemento sensible y potenciómetro estarán agrupados en caja de plástico de construcción compacta.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Dispondrá de potenciómetro de ajuste de banda proporcional y selector de sentido de acción de regulación oculta.

1.4.6.3 Material y características de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las sondas de temperatura se emplearán para detectar temperaturas en conductos, tuberías y exteriores.

Las sondas de temperatura en conducto constarán de caja de plástico con tapa de enclavamiento, elemento sensible en capilar del tipo Ni looo n a OºC. sensible en toda su longitud.

La gama de utilización variará entre -30 y +80ºC.

Soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y +60ºC. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.4.6.4 Materiales y características sondas de temperatura de tipo inmersión

La sonda de temperatura de tubería podrá ser del tipo inmersión y en localizaciones especiales del tipo de contacto.

La sonda de inmersión se construirá en caja de plástico protección IP 30 con tapa de enclavamiento y vaina de protección de latón niquelado PN10 rosca R1/2" siendo la longitud de la vaina de 100mm conteniendo elemento sensible tipo Ni 1000 QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 y +-30ºC., soportarán condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -50 y 60ºC y de humedad tipo G según DIN 40040.

La sonda de contacto se construirá en caja de plástico con tapa de enclavamiento. Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja. La entrada de los cables será por prensaestopa. Brida de sujeción para tuberías de 15 a 150 mm.

El elemento sensible será una resistencia del tipo Ni 1000 n a QC., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 a +130ºC. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -15 y +50º C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.4.6.5 Materiales y características de las sondas de exterior

Se compondrá de caja de plástico con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible será del tipo Ni 1000 a QC., o NTC, y estará encapsulado en resina sintética. Las bornas de conexión se hallan dentro de la caja y serán accesibles quitando la tapa. La entrada de cables será por prensaestopa.

La gama de utilización variará entre -30 y +50ºC. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -40 y +60ºC y de humedad tipo R según DIN 40040.

1.4.6.6 Materiales y características de las sonda de humedad ambiente

Se compondrá de caja de plástico protección IP 30, enchufable a zócalo previsto para su fijación a pared, y borna de conexión.

El elemento sensible será un material higroscópico cuya longitud variará en función de la humedad relativa. Dispondrá de cursor para la fijación del punto de consigna y de escala de humedades relativas que variará de 10 en 10. Dispondrá de topes para limitar el recorrido del cursor y podrá bloquearse.

La gama de regulación estará entre 30 y 90% HR. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre o y +50ºC. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.4.6.7 Materiales y características de las sondas de entalpía

Se compondrá de caja de plástico protección IP 42 con tapa fijada por tornillos y sonda formada por tubo de protección perforado, que contiene elementos sensibles de temperatura y humedad relativa. Los componentes electrónicos y bornas de conexionado estarán fijados en el interior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Los elementos sensibles serán para la temperatura, resistencia de Níquel de variación lineal y para la humedad, elemento higroscópico. Las señales de humedad y temperatura se transmitirán al cursor del potenciómetro siendo la señal de salida de tipo analógico.

La gama de utilización estará comprendida entre 0 y 100 Kj/Kg. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre -35 y +50ºC. y de humedad tipo D según DIN 40040.

1.4.6.8 Materiales y características de las válvulas motorizadas y actuadores de compuertas

Las válvulas motorizadas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

Soportarán temperaturas de hasta 120ºC. y presión de servicio mínimo 600 Kpa.

La válvula será de tipo de asiento, con cuerpo de bronce o fundición; el vástago y cierre serán de acero inoxidable o Cromo Niquel, y los asientos estarán mecanizados sobre el cuerpo de la válvula. Se asegurará la estanqueidad del eje mediante prensaestopas compuesto por dos anillos tóricos y dos segmentos de guía.

El actuador será de tipo electrónico carente de entretenimiento, embutido en caja de plástico protección IP 42.

Las bornas de conexión y el selector de característica de la válvula se alojarán en el interior de la caja. La entrada de cables será por prensaestopa.

La fijación del actuador sobre la válvula se hará mediante tornillos cónicos.

El conjunto actuador válvula resistirá con agua a 90ºC y una presión de una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kpa., 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que se modifiquen las características del conjunto ni se dañen las conexiones eléctricas.

Con la válvula cerrada, aplicando agua arriba a una presión de agua fría de 100 Kpa, no perderá agua en cantidad superior al 3~ de su caudal nominal, considerándose caudal nominal aquel que se produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 Kpa. El caudal nominal no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante.

La relación Kv = Q / v A P, siendo Q el caudal en l/s y P la pérdida de carga en KPa, será tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida de carga del elemento o circuito que se controle.

El conjunto actuador-válvula soportará una temperatura ambiente comprendida entre -20 y +45ºC. con una humedad tipo G DIN 40040.

Las válvulas se montarán de forma que el sentido de circulación se corresponda con las indicaciones del cuerpo de la válvula. El actuador no se montará en posición vertical invertida.

El actuador de compuertas estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.

Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.

El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%. Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.
Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopa.

El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40ºC. y humedades tipo D DIN 40040.

1.4.6.9 Materiales y características de la central de regulación

Será del tipo electrónico modular construido mediante circuitos impresos de formato standard europeo (100 x 160) y conectores según normas DIN.

Estará compuesto por caja de plástico a prueba de choque y protección IP 42. Dispondrá de potenciómetro visible de valor de consigna con escala de temperatura en grados Celsius comprendida entre +-0 y +50ºC, con indicación de cada grado, diodos tipo LED para indicación de señal de mando, e interruptor automático-manual.

En el interior se situarán los potenciómetros de ajuste de banda proporcional, ajuste de zona muerta y ajuste posición mínima de la compuerta, base del enchufe del tester de diagnóstico, escala y cursor de ajuste del módulo, submódulo, selector de acción e interruptor.

La central de regulación garantizará que para temperaturas exteriores de -lOQC +-lOQC., la temperatura del agua no difiera en más de 2QC. de la de proyecto.

La central soportará condiciones ambientes de temperatura comprendidas entre -10 y +50ºC. y de humedad tipo F según DIN 40040.

1.4.6.10 Materiales y características de las sondas de presión

Serán del tipo electrónico. Estarán compuestas por cajas de plástico protección IP 42 con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible lo compondrá un tubo de pequeño diámetro en el que se montarán dos resistencias calefactoras.

Los extremos del tubo estarán conectados a las tomas de presión. Cuando se produzca la diferencia de presión, se generará una circulación de aire en el tubo y un enfriamiento de los bobinados calefactores, produciéndose entonces una variación de la resistencia. Esta diferencia será función de la diferencia de presión, que se transformará en una señal a través de un amplificador.

1.5 Gases Medicinales

1.5.1 Descripción de la instalación de oxígeno

El Oxígeno es utilizado en las siguientes funciones:

- Enriquecedor de la concentración de Oxígeno del Aire a respirar (oxigenoterapia)
- Vehículo transportador de medicamentos (aerosolterapia)
- Elemento motriz de respiradores (en caso de faltar otros fluidos)
- Elemento productor de Vacío por Venturi de emergencia (en caso de faltar otros fluidos).

Como medida precautoria de seguridad no debe utilizarse nunca en herramientas neumáticas, al menos en las convencionales, dado que siempre llevan algo de aceite.

Se adjunta a continuación un resumen comparado de las diversas normativas internacionales de reconocida eficacia en su aplicación, las cuales completan los puntos no especificados en las Normas Tecnológicas Españolas (NTE-IGO.1978), por lo que pueden ser usadas como guía, al menos para los casos en que la normativa nacional carece de exigencia.

Dichas normas internacionales aquí resumidas son:

- BS4957 - 1973. Inglaterra
- MTH22 - 1977. Inglaterra
- CSA Standard Z-305. 1975. Canadá
- NFPA-56K - 1980. USA
- CGA.P-2 - 1973. USA
- ISO/TC.121 N 252 Revise. Noviembre 1982
- VDE 0750 Párrafo 34
- TRG - 254
- DIN - 8546
- DIN - 1946. Parte A

A tal fin, se aclara que las abreviaturas usadas son:

P.nom. = Presión nominal

AP máx. = Pérdida de carga máxima admisible desde el último elemento estabilizador de presión hasta la toma más desfavorable con los caudales nominales de proyectos.

Q nominal = Caudal nominal de cada toma

Ppm = Litros por minuto en condiciones atmosféricas de presión y temperatura

Bar o baria = Unidades de presión (número de bars X 1,0976 = núm.de Kgr./cm2 equivalente)

Hg = Unidad de presión (Vacío), pulgadas de mercurio (número de “Hg X 25,4 = núm. de mmHg).

KPa = Unidad de Presión, kilopascal (núm. de Kpa X 0,0101976 = Kgr./cm2).

P.s.a. = Unidad de presión, libras/pulgadas cuadrada (pound square inch) (núm. de Kg.r./cm2 = psi/14.22.343).

* 1 = La presión nominal que se especifica es la referente a la central o último elemento estabilizador, existente antes de la toma en cuestión. En consecuencia tendremos presión mínima en la toma = Presión nominal - AP máx.

* 2 = La presión nominal que se especifica es la referente a la toma. En consecuencia: P nominal + AP máx. = P Central

Interesa también dejar constancia de la regularización, de obligado cumplimiento, existente en nuestro país para los recintos destinados a la instalación de depósitos criogénicos, y para los almacenes destinados a albergar botellas y botellones de gases comprimidos, licuados, desuetos a presión.

En el primer caso, todas las exigencias están recogidas en la ITC-MIE.AP10 del Reglamento de Aparatos a Presión, publicada en el BOE el 18.11.83 y el 20.06.87.

En la Tabla I Adjunta están incluidas las distancias de seguridad mínimas que hay que mantener con diversos riesgos. La aplicación de esta normativa afecta en el presente proyecto en lo que se refiere a la ubicación prevista para los tanques criogénicos de Oxígeno, Protóxido y Nitrógeno.

En el caso de los almacenes de botellería, hay que considerar la ITC-APQ-005 publicada en el BOE el 14.08.1992. Su aplicación afecta al almacenamiento de botellas que no estén en servicio, previsto en una zona independiente de las centrales.

	OXIGENO			N2O			AIRE COMPRIMIDO			VACIO		
NORMA	P. nom.	APmax	Q. nom	P. nom.	APmax	Q. nom	P. nom.	APmax	Q. nom	En la peor toma	AP max. en la linea	Q. nom
BS4957 - 1973 Inglaterra										400 mmHg	No definido	20 - 40 l.p.m.
HTM22 - 1977 Inglaterra	3,9 bar 57 psi * 2	0,2 bar 5%	40 lpm	3,9 bar 57 psi * 2	0,2 bar 5%	40 l.p.m. STP	3,9 bar * 2	0,2 bar 5%	50 - 65 lpm	400 mmHg	10% ó 50 mmHg y 100 mmHg en la toma	40 l.p.m.
							USO MOTRICES HERRAMIENTAS					
							6,9 bar * 2 100 psi 7,03 Kgr/cm2	8% 0,527 Kgr/cm2	250 lpm			
CSA STANDARD Z305,1 - 1975 Canadá	3,86 Kgr/cm2 50 psig * 2	0,351 Kgr/cm2 5 psi	10 lpm media	3,86 Kgr/cm2 50 psi * 2	0,351 Kgr/cm2 5 psi	10 lpm media	USOS MOTRICES HERRAMIENTAS 160 psig 1100 KPa 11,249 Kgr/cm2 50 psig * 2 3,86 Kgr/cm2	10 psi 69 KPa 0,703 Kgr/cm2 5 psi 0,351 Kgr/cm2	No definido 25 l.p.m. media	16 "Hg 406,4 mmHg	4 "Hg 101,6 mmHg	28 - 85 l.p.m.
NFPA - 56K Estados Unidos de America NFPA-56F-1983	3,86 Kgr/cm2 55 psi	0,351 Kgr/cm2 5 psi	No definido	3,866 Kgr/cm2 55 psi 345 - 380 Kpa 1 *	0,351 Kgr/cm2 5 psi	No definido	55 psi 3,866 Kgr/cm2	5 psi 0,351 Kgr/cm2	No definido	12 "Hg 304,8 mmHg	3 "Hg 76,2 mmHg	3 SCFM 85 l.p.m. 85 l.p.m.
CGA P-2.1-1983 USA										15 "Hg 381 mmHg	No definido	30 - 60 l.p.m.
ISO/TC 121N252 Revise Nov. 82 III Anteproyec.	3,059 Kgr/cm2 300 KPa	0,305 Kgr/cm2 10%	No Definido	3,059 Kgr/cm2 300 Kpa	0,305 Kgr/cm2 10%	No definido	USOS MOTRICES HERRAMIENTAS 1400 KPa 14,27 Kgr/cm2 300 KPa	10%		- 40 KPa -300,02 mmHg	20% 60 mmHg	No definido
NTE-IGO-1980 España NTE-IGV-1978	3,5 - 5 Kgr/cm2 * 1	No definido	0,5 - 50 l.p.m.	3,5 - 5 Kgr/cm2 * 1	No definido	3 - 10 l.p.m.	3,5 - 5 Kgr/cm2 * 1	No definido	0,5 - 15 l.p.m.	No definido	No definido	8 - 60 l.p.m.

TABLA I
Distancias mínimas (m) del depósito con diversos riesgos (según MIE-AP10)

Tamaño del depósito (6% 5,2,1)	A			B			C			D			E			F		
Caracteristicas del gas (s/5, 2, 2)	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables	Iner-tes	Combu-rentes	Infla-mables
Tipo de riesgo																		
Locales de trabajo (edificaciones, ventuarios) (1)	3	3	5	5	5	10	7,5	7,5	15	10	10	20	10	10	20	10	10	30
Sótanos, alcantarillas, Galerias servicio	5	5	5	5	5	10	7,5	7,5	10	7,5	7,5	10	10	10	20	10	10	20
Motores, interruptores (no anti-deflagrantes)	-	-	5	-	-	10	-	-	15	-		15	-	-	15	-	-	20
Depósitos, material inflamable aéreos	3	5	5	3	10	10	5	15	10	5	15	10	5	20	10	5	30	20
Depósitos, material inflamable subterraneos	3	5	5	3	5	5	5	7,5	5	5	10	5	5	10	5	5	20	10
Vias públicas, carreteras, ferrocarriles	3	3	5	3	5	10	-	5	15	3	5	25	5	10	(2)	5	20	(2)
Instalaciones con peligro incendio (madera, plástico, etc)	3	5	8	3	5	10	3	7,5	15	3	10	25	3	15	30	3	20	30
Llamas controladas (sopletes mecheros, etc)	-	5	7,5	-	5	10	-	7,5	15	-	10	25	-	15	30	-	15	30
Propiedad colindante	1	1	2	1,5	1,5	3	2	2	4	2	2	4	5	5	(2)	10	10	(2)
Proyección lineas eléctricas	-	-	8	-	-	15	3	5	15	3	5	15	3	5	15	3	5	15
Edificios habitales	5	5	7,5	7,5	7,5	10	10	10	12,5	12,5	12,5	15	15	15	(2)	15	15	(2)

(1) Se excluyen las zonas de manipulación y utilización del producto (talleres, zona de producción, etc)

(2) Se aplicará lo indicado en el apartado 5.4.

1.5.2 Centrales de oxígeno

1.5.2.1 Fuente de suministro y cuadros selectores

Botellas

Se instalará por cada gas una central general automática “duplex” de botellas con dos bancos o rampas de botellas, que asegure el caudal unitario exigido al menos durante 24 horas para el oxígeno. Estas fuentes de reserva se conectarán a sus respectivos cuadros de distribución o armario descompresor con serpentines de cobre de alta presión.

Armario de regulación (Ud. reguladora de presión o cuadro de reducción)

Hará la reducción en dos etapas, quedando la presión a 5 Kg./cm2 que será la de servicio.

El armario de regulación dispondrá de indicadores neumáticos de funcionamiento indicando el estado de las baterías, llena o vacía, y asimismo de dos manómetros indicadores de las presiones procedentes de baterías de botellas y de otro que refleje la previsión de suministro.

El bloque de distribución para las distintas áreas estará compuesto de válvulas de corte y manómetros de presión independientes.

Cada manorreductor estará provisto de válvula de seguridad cumpliendo la normativa correspondiente a DIN-8546.

Colector de distribución

Cada salida dispondrá de válvulas independientes de cierre automático para cada serpentín y válvula de desalojo conducida hacia el exterior. Todas las conexiones serán selectivas en ambos extremos (colector y serpentín) de acuerdo con la ITC MIE AP-7.

Conmutación de baterías

Serán siempre automáticas y de accionamiento totalmente neumático sin componentes que precisen de energía eléctrica.

Controles y alarmas

Serán siempre acústicas y ópticas (ambas). Suministrarán información específica de las zonas que controlen (cuadros de alarma de zona), o bien información general sobre el funcionamiento de las centrales (cuadro central de alarmas).

Ubicación del local

El local se ubicará con ventilación y acceso directo desde el exterior y estará protegido contra el fuego de acuerdo con la CTE-SI.

1.5.3 Sistema de tubería y componentes

1.5.3.1 Generalidades

Una vez realizado el montaje, deberán entregarse planos separados de la instalación, que faciliten el mantenimiento preventivo y correctivo de los gases medicinales. No deben estar combinados con planos de otras instalaciones, y llevarán la leyenda “Instalación definitiva” según UNE 110-013-091.

1.5.3.2 Material de tuberías

Se deben utilizar tubos de cobre fosfórico dioxidado no arsenical, también llamado del tipo “K”.

Los tubos deben ser rígidos, de los diámetros adecuados marcados en planos y deberán estar DESENGRASADOS e incorporar identificación de uso especial para instalaciones hospitalarias.

1.5.3.3 Uniones y conexiones

Las derivaciones y uniones de los tubos deben efectuarse por medio de soldadura fuerte según el método capilar, a aprox. 600º C en atmósfera fuerte de CO2 o nitrógeno.

Las conexiones de los tubos deben procurarse en lugares donde puedan ser inspeccionadas.

Para conexiones a equipos especiales se pueden permitir conexiones no soldadas, siempre que esto haya sido aprobado por la Dirección Facultativa.

Las uniones fijas con soldadura fuerte, empotradas en paredes, deben ser sometidas a pruebas de estanqueidad en presencia de la inspección competente.

Las conexiones y las válvulas deben ser de un diseño y de un material que correspondan por lo menos a 16 mm. de un cable de cobre, desde el punto de vista eléctrico, para garantizar una conexión eficaz del sistema de tierra del sistema de tubería.

Todas las abrazaderas que se utilicen serán isofónicas con perfil aislante de caucho según DIN-4109.

1.5.3.4 Componentes del sistema

Cajas de cierre y control

Compuestas de válvulas de paso para todos los gases en cada línea principal, troncal o ramal, colocadas de tal manera que sean fácilmente accesibles, que puedan cerrarse rápidamente en casos de emergencia y durante las reparaciones en el sistema de tubería. No deben estar ocultas en cielo raso ni en conductos.

Deben estar fabricadas en bronce hermético para gases.

Las válvulas de paso que controlen el suministro a una sección, deben ser colocadas en un cuadro cajetín, cubierto por un vidrio tapa transparente, o caja de chapa de acero inoxidable.

Si se presenta una situación de emergencia y fuese necesario cerrar el suministro de cualquiera de los gases, debe poder hacerse sin afectar el suministro a los otros servicios. Por lo tanto, debe haber entrada de la tubería en cada uno de los servicios, válvulas de cierre y manómetro.

Junto a cada válvula debe haber un letrero identificativo.

Regulador de presión constante

En la instalación de oxígeno debe haber reguladores de presión para mantener la presión de trabajo constante en la red de tubería. Estos pueden ser colocados en la central o en la misma red de tubería.

Regulador de grupo:

Las presiones del oxígeno deben ser vigiladas mediante la ayuda de manómetros de alarma, conectados a un sistema de alarma audiovisual.

Tomas

Las tomas de gas deben poder instalarse sobre la pared, ser empotradas o incorporadas en cabeceros de cama, etc.

Deben ser construidas de tal manera que se cierren automáticamente cuando ninguno de los aparatos de uso esté conectado. Deben estar provistas con válvulas de retención. La conexión a las tomas debe estar diseñada de tal manera que no pueda haber equivocación en cuanto a los diferentes gases.

Salvo indicación en contrario, la instalación de las tomas se realizará a 1,4 mts. del nivel del piso.

Las tomas de gas deben tener una distancia mínima de 2100 mm. de las tomas eléctricas.

Las tomas serán del tipo “ALTA SEGURIDAD” y estarán compuestas de:

- Caja empotrable selectiva:

    - Para alojamiento de la toma. Posee Base Selectiva que impide el montaje en ella de una toma que no sea del gas a que se destina, con una envolvente de aluminio inyectado para que no pueda afectar el material de obra a su mecanismo.
    - Con ello se impide que, en una eventual remodelación de una zona del Hospital, o en una operación de mantenimiento, pueda efectuarse en cambio erróneo de tomas instalándose una toma distinta de aquella a que corresponda el gas que realmente se está suministrando por la red de tuberías.
- Base de toma selectiva:
    - Posee selector de montaje que impide su instalación en una caja que no sea la correspondiente al gas a cuyo suministro se destina. Asimismo, solamente admite el cuerpo de toma apropiado.
    - Estará provista de válvula de independización manual o automática, que permita el desmontaje de la toma sin interrumpir el suministro al resto de las tomas de la zona.
- Válvula de toma:
    - Acople selectivo, acorde con el gas que suministra.
    - Selector de conexión, que impide la conexión equivocada de4 un consumidor que no sea adecuado.
    - Dispositivo de aparcamiento que permite mantener conectado a la toma el consumidor, sin que se produzca salida de gas por la toma. Para ponerlo en consumo, una simple presión sobre el mismo establece el flujo de gas, pasando de la posición de apartamiento a la de consumo.
    - Identificación por color, según 3.4.7., del gas a que corresponda.
- Placa embellecedora: fabricada en aluminio inyectado, deberá incorporar el nombre del gas.

Sistema de alarma.

Los cuadros de alarma deben ubicarse dentro de cada zona en donde exista la mayor garantía de presencia de personal. Cuando la alarma entre en funcionamiento debe permanecer encendida la luz hasta que se haya reparado la causa que la originó. La alarma acústica podrá ser temporizada.

Los cuadros indicarán por tanto de forma óptica y acústica el fallo o caída de presión de cualquiera de los gases de la zona que controla, y estarán dotados de indicadores de presión de cada gas.

Panel de control.

Se instalarán en zonas que permiten ser visualizadas constantemente por el personal responsable. Incluirán la siguiente información:

- Instalación de oxígeno
- Suministro correcto a través de fuente principal
- Suministro correcto a través de fuente de reserva y nivel mínimo de la fuente principal.
- Necesidad de cambio de cilindros en fuente de reserva
- Baja presión en la red
- Alta presión en la red

1.5.4 Documentación exigible

1.5.4.1 Matriz de toma

Documento o estadillo que asegure a las distintas áreas funcionales del Hospital el número de tomas de cada gas a instalar, acorde con las necesidades. Se indicará la planta en que se sitúe cada toma, o se realizará una motriz por cada planta.

1.5.4.2 Dimensionado de centrales

Siempre cumplirán las características exigidas en el capítulo correspondiente, por lo que se dejará constancia escrita de tal exigencia.

1.5.4.3 Centrales de botellas de oxígeno

Se calculará con la presión nominal, caudal, simultaneidad y pérdida de carga de la Norma.

El volumen almacenado y el caudal punta demandable se resume, a título orientativo, en las tablas siguientes:

Protóxido de Nitrógeno

CONSUMO M3/MES	VOLUMEN TANQUE (Kgr.)	TIPO CENTRAL BOTELLAS EMERGENCIA
≤ 50	NO	2 x 1
50 - 100	NO	2 x 2
100 - 200	NO	2 x 2
200 - 300	NO	2 x 4
300 - 500	3000	2 x 4
500 - 750	3000	2 x 4
750 - 1.000	4000	2 x 6
1000 - 2000	4000	2 x 6
2000 - 3000	6000	2 x 8
3000 - 5000	6000	2 x 8
> 5000	6000	2 x 8

Oxígeno

CONSUMO M3/MES	VOLUMEN TANQUE (LITROS)	TIPO CENTRAL BOTELLAS EMERGENCIA
≥ 250	NO	2 x 2
250 - 1000	NO	2 x 2
1000 - 1500	1000	2 x 4
1500 - 2000	3000	2 x 6
2000 - 3000	3000	2 x 8
3000 - 6000	3000	2 x 10
6000 - 10000	5000	2 x 12
10000 - 20000	10000	2 x 20
20000 - 40000	20000	2 x 30

Aire Medicinal

CONSUMO M3/MES	MEZCLADOR	TIPO CENTRAL BOTELLAS RESERVA
≥ 250	NO	2 x 2
250 - 500	NO	2 x 4
500 - 1000	SI	2 X 6
1000 - 1500	SI	2 X 6
1500 - 2000	SI	2 X 8
2000 - 3000	SI	2 X 10
3000 - 6000	SI	2 X 12
6000 - 10000	SI	2 X 12
10000 - 20000	SI	2 X 20
20000 - 40000	SI	2 X 30

1.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

1.6.1 Materiales y características de los sistemas de detección automática

1.6.1.1. Generalidades.

1.6.1.1 Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de sistemas de detección automática de incendios, cuyo funcionamiento será eléctrico y estén compuestas por detectores puntuales, siempre que estén montadas en edificios.

Cuando el sistema de detección automática de incendio esté destinado a controlar el funcionamiento de un sistema fijo de extinción, es necesario respetar las recomendaciones aplicables específicamente a tales sistemas.

1.6.1.2 Definiciones.

B.1. Sistema automático de detección de incendios.

Conjunto de dispositivos que permiten descubrir y señalar, inmediatamente, sin intervención humana, los incendios en su fase inicial o muy próximos a ella.

B.2. Detector de Incendios.

Elemento del sistema que observa permanentemente o con breves intervalos sucesivos, la variación de una magnitud física apropiada para descubrir un incendio en una cierta zona de vigilancia que tiene encomendada.

Detector térmico: Aquel que es sensible a una elevación de temperatura

Detector termostático: Se activa cuando la temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector termovelocimétrico: Se activa cuando la velocidad del incremento de temperatura excede de un cierto valor predeterminado.

Detector térmico combinado: Aquel que incorpora un elemento termoestático y otro termovelocimétrico.

Detector de humos: Aquel que es sensible a las partículas de los productos de combustión o de pirólisis en suspensión en el aire (aerosoles):

Detector óptico: Se activa cuando los productos de la combustión o pirólisis influencian el flujo o la difusión de la luz en las zonas infrarroja, visible o ultravioleta del espectro electromagnético.

Detector multisensor óptico-térmico: Aquel que combina detección óptica con detección térmica.

B.3. Central de Señalización y Control.

Parte del sistema automático de detección de incendios que:

- Alimenta los elementos detectores.
- Recibe la señal enviada por éstos cuando se activan.
- Indica el lugar en que está situado el detector (o detectores) activado(s).
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que se ha producido la activación (alarma).
- Transmite la señal de alarma y/o activa dispositivos (optativo). Vigila la instalación del propio sistema y sus posibles averías.
- Indica, por una señal óptica y/o acústica que existe una avería.
- Transmite la señal de avería (optativo).

B.4. Panel repetidor principal.

Parte del sistema destinado a recibir las señales de alarma de incendio y de avería en una estación receptora, desde la Central de señalización y control, de donde proceden dichas señales.

B.5. Zona.

Sector o área vigilada para el cual es necesaria una indicación propia diferenciada de alarma de incendios.

B.6. Bucle.

Circuito eléctrico autovigilado que conecta los detectores de una zona a la central de señalización y control.

B.7. Superficie vigilada.

Área, a nivel del suelo, vigilada por un detector automático de incendio.

B.8. Extensión de la protección.

Conjunto de todas las zonas vigiladas por detectores.

B.9. Dispositivo de alarma.

Aparato, equipo o mecanismo que permite generar una señal óptica y/o acústica que avisa y comunica que se ha producido una situación de alarma.

1.6.1.3 Composición.

Un sistema de detección automática de incendios está compuesto por:

- Detectores de incendio.
- Central de señalización y control.
- Dispositivo de alarma.
- Dispositivo de transmisión de las señales de alarma y avería (optativo).

- Estación de recepción de las señales de alarma y de avería (optativo).
- Alimentación eléctrica del sistema.

1.6.1.3.A Clasificación.

Los sistemas de detección automática de incendios se clasifican, generalmente, atendiendo al efecto del fuego que sensibiliza el elemento detector, por lo que, en función del fenómeno detectado, aquí se consideran los sistemas de detección automática de incendios formados por los siguientes tipos de detectores puntuales:

- Detectores térmicos.
- Detectores de humos.

1.6.1.4 Normas de obligado cumplimiento.

1.6.1.4.A Disposiciones de la administración.

Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas: Real Decreto 2816/1982, del 27 de agosto de 1.982 (BOE. n°. 267, del 6 de noviembre de 1982).

OM del 20 de marzo de 1975, del Ministerio de Industria («BOE» del 1 de abril de 1.975), sobre «Normas de Homologación de aparatos radioactivos».

1.6.1.4.B Normas UNE.

- UNE 23.007-1/90. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1: Introducción.
- UNE 23.007-2/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.
- UNE 23.007-4/98. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4: Suministro de energía.
- UNE 23.007-5/78. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contiene un elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-6/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales, sin elemento estático.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-7/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7: Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión de la luz o de ionización.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.007-8/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8: Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
- UNE 23.007-9/82. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
- UNE 23.008-2:1988. Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.

1.6.1.4.C Otra normativa.

En cuanto a los equipos y materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados siguientes.

Regla Técnica RT3-DET del CEPREVEN sobre Detección Automática de Incendios.

1.6.1.5 Características de los equipos y materiales.

1.6.1.5.A Contenido.

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes de los sistemas de detección automática de incendios.

Las condiciones requeridas fijan las características que deben satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación de los sistemas y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

- El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los detectores automáticos y las centrales de señalización deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

1.6.1.5.B Detectores de incendio.

Los elementos detectores son uno de los componentes de los sistemas de detección automáticos cuyas características y cualidades técnicas resultan determinantes de la eficacia y fiabilidad del sistema, junto con la adecuada elección del tipo de detector de incendios, según las condiciones de la zona vigilada.

Los detectores a emplear se citan a continuación:

B.1. Detector óptico

El detector de humo integra una cámara de detección óptica, con control mediante microprocesador, ofreciendo una detección analógica direccionable y el análisis algorítmico de las señales captadas por el sensor.

Fabricado y certificado según norma UNE EN 54-7:2001.

El funcionamiento el detector integra algoritmos que compensan, de forma automática, la contaminación de la cámara de detección. De esta manera, se obtiene un nivel constante de sensibilidad y una mayor protección frente a condiciones de alarmas no deseadas. Si se supera el nivel máximo de compensación, el detector emite una señal al panel de control, de aviso de mantenimiento.

El detector se ajusta automáticamente a las condiciones ambientales, dentro de unos límites máximos y mínimos.

Dispone de testigo de funcionamiento en forma de led verde/rojo que permite ver el estado de funcionamiento del detector desde cualquier punto y se iluminan de forma fija cuando se produce una alarma.

Especificaciones del material

Todos los detectores analógicos inteligentes se montarán sobre la misma base para que se facilite el intercambio de detectores de distinto tipo (caso de ser preciso un tipo distinto de detector).

A cada detector se le asigna una dirección única.

Cada detector tendrá leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier posición. Parpadearán cada vez que sean interrogados por la central de detección. La central deberá permitir anular el parpadeo de los detectores en estado de reposo. Si el detector está en alarma, estos leds estarán permanentemente iluminados.

Serán configurables por el usuario los valores en los que el detector se pondrá en alarma y prealarma; estos valores podrán ser cambiados de forma manual por programación o de forma automática por la central en base al ambiente en el que se encuentre el sensor o bien siguiendo la programación horaria realizada en el sistema.

Los detectores serán cableados con cable manguera de 2x1,5 mm2 de sección más común, par trenzado y apantallado, y proporcionando tanto la alimentación como las comunicaciones necesarias.

Sus características serán las siguientes:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Compensación automática por suciedad.
- Led que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto.
- Aprobado según EN 54-7:2000.

<u>Especificaciones de control de calidad</u>

Deberá facilitarse certificado de conformidad a normas del equipo La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte del material propuesto, de la totalidad de las

especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndose en este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra de los distintos lotes, se procederá a una identificación de los mismos, verificando que el marcado o etiquetado de los elementos se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente aprobado, o el establecido en la normativa de aplicación. Esta identificación se realizará en el 100% de los lotes recibidos, registrándose la fecha de recepción y el número de elementos iguales recibidos.

Tras la comprobación anterior, y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, y mediante muestreo del 10% de los elementos constitutivos del lote, se inspeccionará visualmente el material recibido con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

B.3. Detectores óptico-térmicos.

Se emplearán detectores óptico-térmicos en todos los cuartos de instalaciones, con el fin de realizar una detección precoz de los fuegos de llamas provocados por la combustión de líquidos y materiales sólidos, así como de fuegos latentes en entornos con fenómenos perturbadores.

Añadirán a las características del detector óptico las siguientes propias de incorporar también un detector térmico:

El detector analógico microprocesado direccionable controla dos niveles de alarma:

- Diferencial: Entra en estado de alarma cuando un incremento brusco de temperatura sobrepasa los parámetros que tiene programados en un determinado periodo de tiempo.
- Térmica: Entra en estado de alarma cuando un incremento lento de temperatura, que no ha sido detectado por el sistema diferencial, alcanza una temperatura prefijada.

Utiliza el termistor y el microprocesador para generar una alarma cuando haya un incremento de temperatura superior a 10º C. minuto o si la temperatura supera el umbral de 58º C. (respuesta Clase A1).

Disponen de led/s que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto y se iluminan de forma fija cuando se produce una alarma. Se pueden programar para que se iluminen cada vez que los interroga el panel o permanecer apagados en funcionamiento normal. Además de este led, disponen de una salida para indicador remoto.

La activación de este dispositivo generará una respuesta de alarma en el panel de control.

El nivel de alarma se programa desde la central algorítmica, individualmente, o por sectores o de forma colectiva para cada tipo. Siempre toman un valor por defecto para asegurar su correcto funcionamiento.

<u>Especificaciones del material</u>

Sus características serán las siguientes:

- Comunicación digital y analógica.
- Control mediante microprocesador para proporcionar una respuesta rápida y lineal.
- Identificación individual: con un número dentro del bucle de la instalación.
- Salida de alarma remota para conexión de indicadores de acción, que se activa cuando el detector alcanza el nivel de alarma programado.
- Ajuste de sensibilidad seleccionable (a 58º C. o 78º C.).
- Led/s que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto.
- Aprobado según EN54-7:2000.

1.6.1.5.C Central de señalización y control.

Las centrales de señalización y control deben reunir todos los dispositivos necesarios para: recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores, módulos de entrada y pulsadores de alarma conectados a la misma y para accionar el, o los, dispositivos de alarma, a través de la línea de detección y efectuará las funciones de mando descentralizadas por medio de los módulos de salida.

Se instalarán centrales analógicas con evaluación algorítmica, con capacidad de cómo mínimo 8 lazos, fabricadas de acuerdo a la norma EN54 parte 2 y 4, con pantalla de cristal líquido LCD. Reconocerán los equipos instalados.

Las centrales a instalar deberán reunir, como mínimo, las siguientes característica funcionales:

- Función de autoprogramación del lazo.
- Detección de equipos con la misma dirección.
- Prueba de equipos por zona.
- Capacidad para 255 zonas y 32 extinciones.
- Registro histórico de 512 eventos.
- Impresión de registro histórico.
- Se podrán conectar sirenas alimentadas por lazo.
- Selección de dos tonos de aviso desde el panel.
- Funciones de retardos de salidas.
- Función de rearme remoto.
- División de zonas en subzonas mediante control por evento.
- Algoritmos de verificación y AWACS.
- Programa para cálculo de baterías y lazo.
- Dos interfaces serie RS232 (uno opcional) para la conexión de impresora y software gráfico.
- Interfaz RS485 para la conexión de repetidores.
- Totalmente programable y configurable en campo.
- Se puede integrar en la red ID2Net.
- Aprobado según EN54-2/4.

La central a instalar deberá de cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

Alimentación principal de entrada	**230V, 50Hz, 1,6A (fusible recomendado de 3,15A, picos a 5A)**
Salidas de sirena **Tipo supervisado** **Tensión de salida** **Carga máxima** **Supervisión**	 **Tensión invertida.** **26 a 28 V activa; -6,8V a -9V inactiva** **1A** **Circuito abierto y cortocircuito**
Salidas de relé **Tipo:** **Carga máxima**	 **Conmutador unipolar** **Contactos de 30V 1A**
Salida de alimentación auxiliar **Tensión de salida** **Corriente en reposo** **Corriente en alarma**	 **26 a 28 Vcc** **150mA** **1A**
Espacio para las baterías	**12Ah con caja posterior estándar(baterías de tipo Yuasa)**
Capacidad del sistema **Número de lazos** **Número de zonas** **Número de equipos por lazo**	 **de 2 a 8** **125** **125 sensores**
Lazo analógico **Tensión de salida** **Carga máxima**	 **22,5V a26,4V** **0,5A (para calcular el número de equipos que se pueden conectar en el lazo)**
Temperatura de funcionamiento	**-5° C a +45° C(+5° C a 35°C recomendada)**

Humedad	**5% a 95% Humedad Relativa**
Compatibilidad electromagnética	**Emisiones: EN50081-1**
Acceso para cable	**Orificios de 20mm en la parte superior y posterior de la cabina.**

1.6.1.6 Cableado

Se empleará, para la conexión entre los diferentes elementos que constituyen la instalación de detección de incendios cable trenzado y apantallado resistente al fuego de 2x1.5mm2, libre de halógenos con impedancia característica de 120ohmios. Longitud máxima de 1200metros con resistencia de terminación de 150R en ambos extremos.

1.6.1.6.A Tarjeta de red

Todas las centrales contarán con tarjetas interfaz que permitirán conectar las centrales con la red mediante cable de par trenzado. Se conectarán a la CPU del sistema e incorporará circuito de aislamiento eléctrico entre nodos e interfaz RS232 para autodiagnóstico. La distancia máxima entre nodos, será de 1.200m.

1.6.1.6.B Módulos de control

Módulo combinado de 2 entradas y 1 salida. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito de relé. Utilizará tres direcciones consecutivas, la seleccionada y las dos siguientes.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

- Comunicaciones digitales y direccionables con respuesta analógica.
- Identificación automática incorporada que identifica estos equipos en el panel de control.
- Técnica de comunicación estable con gran inmunidad al ruido.
- Selectores rotatorios y decádicos de dirección, dela 1 a la 99 (excepto el módulo aislador M700X).Dirección visible en cualquier opción de montaje.
- Opciones de montaje comunes, en superficie, pared y guía DIN.
- LED multifunción de tres colores.
- Alimentados directamente del lazo.
- Requieren alimentación adicional solo para los circuitos de maniobras (sirenas, electroimanes, etc).
- Conexiones con terminales extraíbles para facilitar el cableado en campo.
- Aislador de lazo incorporado.

1.6.1.6.C Módulo Monitor

Se emplearán módulos monitores, que cumplirán al menos las siguientes características:

- Incorporará el tipo de equipo identificándose como módulo monitor cuando se comunica con la Central de Incendios.
- Se alimentará directamente del lazo de comunicaciones.
- No es necesario alimentación adicional.
- Alta inmunidad contra ruidos debidos a interferencias.
- Facilidad de conexionado (terminales extraíbles).
- Incorporará un micro-interruptor de 4 posiciones para direccionar el módulo.
- Puentes para deshabilitar las salidas de módulo no deseadas.
- Dispondrá de un led el cual parpadea durante la comunicación con la central
- El led quedará iluminado en caso de producirse una alarma e indicará su estado a la Central de Incendios.

1.6.1.6.D Dispositivos de alarma

Los dispositivos de alarma, cuando son otros que los incorporados a la central de señalización y control, pueden ser dispositivos acústicos y ópticos.

En general, debe existir un dispositivo acústico de suficiente potencia sonora, adecuada al espacio donde debe ser escuchada la alarma, pudiendo emplearse timbres, campanas, claxons, sirenas, etc., capaces de emitir una señal continua o intermitente del nivel y frecuencias sonoras adecuadas al medio.

El dispositivo acústico debe complementarse, o incluso puede ser sustituido, justificadamente; por un dispositivo de alarma óptico, cuando en el espacio donde deba manifestarse la alarma hay un nivel de ruido alto, pudiendo emplearse lámparas o aparatos luminosos capaces de emitir destellos, o luz permanente, o intermitente, de intensidad y color adecuados al medio.

Los dispositivos de alarma acústicos y ópticos deber ser de características tales que no perturben el funcionamiento de la instalación del sistema de detección y deben satisfacer las disposiciones de la Administración con carácter general y, en especial, las relativas a la Ordenanza General del Trabajo.

E.1. Pulsador de alarma

Elemento que permite el cierre/apertura de un circuito eléctrico, para enviar una señal de alarma de incendio, por un acto humano voluntario.

Se emplearán pulsadores direccionables, fabricados de acuerdo a la norma EN 54 parte 11, incorporarán un módulo electrónico analógico de comunicaciones y se conectarán, a través de 2 hilos, al lazo direccionable analógico.

Cada uno de los pulsadores utilizará una de las 126 direcciones disponibles en cada lazo analógico de comunicaciones y responderá regularmente al muestreo realizado por la central, informando del tipo y estado del pulsador interrogado por la misma.

Poseerá indicación local de su estado mediante un led que se iluminará de forma intermitente cada vez que se comunica con la central, y de forma fija cuando entra en alarma.

Sus especificaciones serán las siguientes:

- Pulsador de alarma de tipo rearmable o cristal, identificable individualmente y direccionable.
- Incorpora tapa de protección transparente para evitar la activación accidental y actuaciones no deseadas, reduciéndose así el riesgo de falsas alarmas.
- Lámina calibrada para que se enclave y no rompa, serigrafiada según norma UNE EN 54-11:2001.
- Niveles de alarma, reposo y fallo de comunicaciones con el bucle algorítmico.
- Comunicación digital analógica.
- Conexión al lazo mediante dos hilos.
- Dispone de led que permite ver el estado del pulsador: reposo / activado. Parpadeo del led seleccionable en el estado de reposo-comunicación.
- Grado de protección IP42 (instalación interior).
- Certificado según EN54, parte 11.

E.2. Sirena interior

En el interior del edificio se emplearán sirenas con base de detector integrada, y mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- No necesitará fuente de alimentación exterior.
- Permitirá la comprobación periódica de la parte acústica (no audible).
- 11 tonos seleccionables, 2 niveles de activación programables.
- Intensidad acústica de hasta 99 dBA, ajustable en 3 niveles.
- Compatible con zócalo de detector direccionable.
- Bornas de conexión sin tornillos.

Sus especificaciones serán:

- Las sirenas integradas en el lazo algorítmico serán del tipo direccionable, por lo que cada sirena incorporara un módulo que la indentifica individualmente con un número dentro del bucle de la instalación.

- No necesita alimentación auxiliar para su funcionamiento. Se alimenta desde el propio bucle algorítmico.
- Dispondrán de 32 tonos de alarma seleccionables e intensidad sonora no superior a 103 dB.
- El nivel sonoro de la alarma debe de ser como mínimo de 65 dB(A), o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier sonido que previsiblemente pueda durar más de 30 seg.
- El nivel sonoro no deberá superar los 120 dB(A) en ningún punto situado a más de 1 m. del dispositivo.
- La frecuencia del flash será de 1Hz.
- Grado de protección IP54

Certificada según EN 54-3.

E.4. Alimentación eléctrica

El sistema de detección automática de incendios debe alimentarse eléctricamente, por dos fuentes tales que, cada una de ellas, tenga capacidad y potencia suficientes para asegurar el funcionamiento del sistema en las condiciones más desfavorables.

Es indispensable que la perturbación o mal funcionamiento de una fuente no provoque mal funcionamiento o fallo de la otra.

La tensión de alimentación recomendable es de veinticuatro voltios (24 V).

Una de las dos fuentes de alimentación deberá ser una red eléctrica pública de funcionamiento permanente; la otra fuente debe ser una batería de acumuladores.

La alimentación del sistema de detección a partir de la red eléctrica pública constituirá un circuito diferenciado que posea su propio limitador de corriente, derivado lo más cerca posible del punto de enganche de la acometida del edificio en que se encuentre instalada la central de señalización y control. Es preciso garantizar que este circuito no queda fuera de servicio cuando se corta la corriente en cualquier otro, tal como el de fuerza o el de alumbrado.

La alimentación procedente de la red eléctrica debe ser tal que permita asegurar, simultáneamente, el funcionamiento de la red de circuitos de detección, los dispositivos de alarma y, en caso de descarga de la batería de acumuladores, la corriente de carga máxima de la misma.

En caso de fallo de la red pública de suministro eléctrico, la batería de acumuladores debe alimentar, automáticamente, la red del sistema de detección automática sin ninguna interrupción. Se considera que existe una fallo en la red pública de suministro eléctrico, cuando la tensión del suministro desciende por debajo del setenta por ciento (70%) de su valor nominal de servicio.

La batería de acumuladores tendrá unas características que aseguren, no solamente el funcionamiento continuo del sistema, al menos, durante setenta y dos (72) horas, sino en todo momento el de los dispositivos de alarma durante, al menos, media hora. Se podrán autorizar duraciones de funcionamiento inferiores a setenta y dos (72) horas, pero siempre superiores a veinticuatro (24) horas, considerando la fiabilidad de detección de fallos en la red eléctrica de suministro y duración probable de su reparación.
La recarga de la batería de acumuladores será automática. El equipo de carga de la batería de acumuladores tendrá características técnicas tales que permitan recargar, en un máximo de veinticuatro (24) horas, la batería cuando ésta se halle totalmente descargada y de modo que los dispositivos de alarma puedan funcionar de forma continua durante media hora, por lo menos, alimentados por la batería de acumuladores.

E.5. Fuentes de alimentación

Para la alimentación de equipos que, siendo controlados por un panel de control dentro de un sistema de protección contra incendios, requieren alimentación externa se emplearán fuentes de alimentación.

Estas fuentes cumplirán como mínimo las siguientes características funcionales:

- Dispondrán de terminales extraíbles.
- Presentan protección contra incendios.
- Protección contra descargas de baterías.
- Dos salidas independientes de utilización con limitación de corriente.

1.6.2 Materiales y características de los extintores de incendio

1.6.2.1 Generalidades.

1.6.2.1.A Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de extintores de incendio portátiles, de uso manual.

1.6.2.1.B Definiciones.

B.1. Extintor.

Aparato autónomo que contiene un agente extintor de incendio, al que puede proyectar y dirigir sobre un fuego por la acción de una presión interior. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa de un gas en su interior, por la inyección de un gas auxiliar o por una reacción química.

B.2. Agente extintor.

Producto que cuando es lanzado sobre el fuego, u ocupa el espacio en que el fuego se desarrolla, provoca su extinción.

B.3. Carga del extintor.

Es la masa, expresada en kilogramos, o el volumen, expresado en litros, del agente extintor contenido en el aparato. (Cuando el agente extintor es agua o agua con aditivos, la carga debe expresarse en litros; en los demás casos, siempre debe expresarse en kilogramos).

B.4. Eficacia extintora.

La eficacia extintora, o eficacia del extintor es la medida de su capacidad para extinguir una determinada clase de fuego (Clases de fuego: A, B y C).

La eficacia extintora de un determinado extintor, para fuegos de las clases A o B, se expresa por un número, seguido de la letra A o B respectivamente, que expresa el mayor hogar-tipo de dicha clase de fuego que ha sido capaz de extinguir el extintor, cuando se opera con él en las condiciones de ensayo que establece la Norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

La eficacia extintora de un determinado extintor para fuegos de clase C se expresa por su «aptitud. o su «no aptitud» para extinguir el hogar tipo C, cuando se opera con él en las condiciones de ensayo que establece la norma UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

1.6.2.1.C Composición.

Una instalación de extintores de incendio está compuesta por uno o varios extintores, sean éstos portátiles manuales o móviles sobre ruedas, con sus correspondientes soportes.

Cuando por las condiciones ambientales sea preciso, se dotará a la instalación de armarios, hornacinas o fundas para cubrir y proteger a los aparatos extintores contra la acción de los agentes agresivos.

1.6.2.1.D Clasificación.

Los extintores se clasifican atendiendo a diferentes criterios: masa total del extintor, naturaleza del agente extintor que contiene, sistema de presurización interna.

Atendiendo a la masa total del extintor en condiciones de uso, se consideraran los siguientes:

- Portátiles manuales, cuya masa total no debe exceder de veinte kilos (20 kg.).
- Portátiles dorsales, cuya masa total no debe exceder de treinta kilos (30 kg) y debe disponer de un atalaje especial para su transporte a la espalda (no constituyen un tipo de uso urbano, normalmente).
- Móviles sobre ruedas, cuya masa total es superior a los treinta kilos (30 Kg.) y el conjunto dispone de ruedas o se monta sobre un carrito para su desplazamiento.
- Atendiendo a la naturaleza del agente extintor, los extintores se clasifican en:
- Extintores de agua (con o sin aditivos).
- Extintores de espuma (agua premezclada con espumógeno). Extintores de polvo.

- Extintores de anhídrido carbónico (CO_2).
- Extintores de halón (hidrocarburos halogenados: 1211 o difluorclorobromometano, en los extintores portátiles manuales y 1301 o trifluorbromometano, en los de mayor tamaño o fijos).

Atendiendo al sistema de presurización interna, los extintores pueden ser:

- Permanentemente presurizados:
  - Por su propia presión de vapor, cuando el agente extintor es un gas (extintores de anhídrido carbónico) (I).
  - Por su propia presión de vapor más la aportada por un gas comprimido añadido (extintores de halón) (II).
  - Por la presión aportada por un gas comprimido añadido (extintores de agua, espuma o polvo) (III).
- Presurizados en el momento de su utilización:
  - Por el gas comprimido aportado desde un recipiente (botellín) adosado o incorporado al extintor (IV).
- Por una reacción química interior (en desuso) (V).

1.6.2.2 Normas técnicas de aplicación,

1.6.2.2.A Normas de obligado cumplimiento.

A.1. Disposiciones de la Administración.

Reglamento de Aparatos a Presión: Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979. («BOE» del 29 de mayo de 1979).

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5, Extintores de Incendios. Orden Ministerial del Ministerio de industria del 31 de mayo de 1982 («BOE» del 23 de junio de 1982). Modificación de Artículos, 2, 9 y 10 por OM del 26 de octubre de 1983 («BOE» del 7 de noviembre 1983). Modificación de artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 por OM del 31 de mayo de 1985 («BOE» del 20 de junio de 1983).

A.2. Normas UNE.

- UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE 23110-3:1994 Extintores portátiles de incendios. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE 23110-6:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la Norma EN 3, Partes 1 a 5.
- UNE 23.032:1983. Seguridad contra incendios: Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.
- UNE 23.033-1:1981. Seguridad contra incendios: Parte 1: Señalización.

A.3. Otra normativa.

Los aparatos y materiales a emplear cumplirán con lo especificado en cada uno de los apartados de este Pliego.

Regla Técnica RT-2-EXT del CEPREVEN sobre Extintores Móviles.

1.6.2.3 Características de los materiales y equipos.

El cuerpo de los extintores de incendios debe estar calculado y satisfacer los requisitos, según se establece en la lTC-AP-5, del Reglamento de Aparatos a Presión y la Norma UNE 23.110-3.

El dispositivo de apertura y cierre de salida del agente extintor debe ser de accionamiento rápido, no admitiéndose válvulas de volante y con recuperación automática.

Si el extintor tiene una carga superior a tres kilos (3 kg.) o a tres litros (3 1.) de agente extintor debe disponer de manguera y boquilla o lanza, de una longitud total de, al menos, cuatrocientos milímetros (400 mm.) y superior en todo caso al ochenta por ciento (80%) de la altura total del extintor.

Si el extintor es del tipo de presurización I debe disponer de un disco de seguridad en la válvula de descarga.

Si el extintor es del tipo de presurización II debe disponer de un manómetro indicador de la presión interna del aparato, con un dispositivo que permita comprobar el correcto funcionamiento de dicho manómetro.

Si el exterior es del tipo de presurización III y la capacidad del cuerpo es superior a tres litros (3 1.) debe disponer de una válvula de seguridad.

Si el extintor es del tipo de presurización IV, y el botellín que contiene el gas impulsor es de más de 0,40 1 de capacidad, la válvula de salida de gas de dicho botellín debe estar provista de un disco de seguridad.

El extintor debe estar provisto de una placa de características soldada, remachada, firmemente adherida al cuerpo del extintor, de modo que garantice su inamovilidad; esta placa será de latón, acero inoxidable o aluminio.

La placa de características debe indicar: la presión de diseño, el número de registro de aprobación del tipo de aparato y la fecha de la primera prueba de presión y debe contener espacios para las tres fechas de los sucesivos retimbrados autorizados.

El extintor debe estar provisto de una etiqueta en la que debe figurar:

- El nombre/razón social del fabricante del extintor que tiene aprobado el tipo de extintor.
- El agente extintor contenido y su cantidad.
- La eficacia del extintor para las distintas clases de fuegos.
- Tipos de fuegos o circunstancia en que no debe utilizarse el extintor.
- Temperaturas: máxima y mínima de servicio.
- Instrucciones de empleo.

1.6.3 Materiales y características de las bocas de incendio equipadas (BIE)

1.6.3.1 Generalidades.

1.6.3.1.A Ámbito de aplicación.

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a las instalaciones de bocas de incendio equipadas, de utilización en edificios, cualquiera que sea el uso de éstos.

1.6.3.1.B Definiciones.

B.1. Boca de incendio equipada (BIE).

Conjunto de elementos necesarios y acoplados para conducir y proyectar agua desde un punto fijo de una red de agua de incendios hasta el fuego, incluyendo los elementos de soporte, medición de precisión del agua empleada y protección del conjunto.

B.2. Boquilla.

Elemento que en el extremo de la lanza o directamente unido a la manguera permite conformar y regular la salida del agua desde un chorro compacto a un cono de agua pulverizada.

B.3. Lanza.

Tubo cilíndrico o tronco-cónico que conectado al extremo de la manguera permite colimar, dirigir y regular el flujo del agua.

B.4. Manguera.

Tubo flexible o semirrígido, provisto en sus extremos de racores que permiten su conexión a la válvula, lanza, boquilla o a otra manguera.

B.5. Racor.

Pieza metálica normalizada que posibilita el enlace y acoplamiento rápido de mangueras, lanzas, boquillas, válvulas, etc.

B.6. Válvula.

Dispositivo que permite la apertura y cierre de paso del agua desde la red de agua a la manguera.

B.7. Manómetro.

Aparato que permite medir la presión del agua en la red de agua y debe instalarse antes del asiento de la válvula.

B.8. Soporte de manguera.

Elemento de sujeción de la manguera enrollada o plegada y que permite extenderla con rapidez y seguridad.

B.9. Armario.

Elemento en forma de paralelepípedo que está destinado a contener en su interior todos los elementos, que acoplados, constituyen la boca de incendio equipada.

B.10. Red especifica BIE.

Red de agua formada por las conducciones destinadas a la alimentación exclusiva de las BIE de una instalación.

1.6.3.1.C Composición.

Una instalación de bocas de incendio equipadas está compuesta por una o varias BIE montadas sobre una red especifica de alimentación de agua.

Una BIE, con carácter general, está compuesta por:

- Boquilla.
- Lanza.
- Manguera.
- Racores.
- Válvula.
- Manómetro.
- Armario.

Todos estos componentes, de alguno de los cuales puede carecer la BIE según su tipo, deben encontrarse debidamente acoplados y conectados permanentemente a una red de abastecimiento de agua siempre en carga.

1.6.3.2 Clasificación.

Las bocas de incendio equipadas serán del tipo:

.

- Boca de incendios equipada de 25 mm. o BIE-25.

1.6.3.3 Normas técnicas de aplicación

1.6.3.3.A Normas de obligado cumplimiento.

A.1. Disposiciones de la Administración.

Diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión: Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo de 1982 («BOE, del 1 de mayo de 1982)

Acreditación de laboratorios para ensayos de mangueras y racores.

Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982 («BOE» del 23 de diciembre de 1982).
Resolución del Ministerio de Industria y Energía del 1 de marzo de 1985 («BOE» del 26 de junio de 1985).

A.2. Normas UNE.

- Norma UNE 23.091-1. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.
- Norma UNE 23.091-2A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana de servicio ligero, de diámetros 45 y 70 mm.
- Norma UNE 23.091-2B. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2B: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 25, 45, 70 y 100 mm.
- Norma UNE 23.091-3A. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3A: Manguera semirrígida, para servicio normal, de 25 mm. de diámetro.
- Norma UNE 23.091-4. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos (con complemento 1°).
- Norma UNE 23.400-1. Material de lucha contra incendios. Parte 1: Racores de conexión de 25 mm.

- Norma UNE 23.400-2. Material de lucha contra incendios. Parte 2: Racores de conexión de 45 mm.
- Norma UNE 23.500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

A.3. Otra normativa.

Regla Técnica RT-2-BIE del CEPREVEN sobre Bocas de Incendio Equipadas.

1.6.3.4 Características de equipos y materiales

1.6.3.4.A Bie 45 mm

A.1. Boquilla

Debe ser un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión

Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir que el agua salga en forma de chorro o pulverizada y, de forma optativa, dispondrá de una posición para permitir la protección de la persona que maneja

A.2. Lanza

Debe ser un material resistente a los esfuerzos mecánicos y la corrosión

Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre, si no existe boquilla

A.3. Manguera

Debe ser tejido sintético, con revestimiento interior y estanco a una presión de prueba de 15 bar

Su longitud será de 15 m.

Estará racorada en sus extremos con racores normalizados de 45 mm. (UNE 23.400-2).

Cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.091, en todas sus partes, en cuanto le sea aplicable.

A.4. Racor.

Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo («BOE» del 1 de mayo de 1.982).

Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.400-2.

A.5. Válvula.

Debe ser de un material metálico resistente a la oxidación y a la corrosión.

Se admiten válvulas de cierre rápido (1/4 de vuelta) siempre que esté previsto soportar el golpe de ariete y las válvulas de volante, con un número de vueltas para su apertura (o cierre) comprendido entre 2-1/2 y 3-1/2, en todo caso.

A.6. Manómetro.

Debe ser capaz de medir presiones de agua entre 0bar y la máxima presión que alcance la red.

Es deseable que la presión habitual de la red de agua quede medida en el tercio central de la escala del manómetro.

A.7. Soporte.

Debe tener suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la manguera.

Se admiten el tipo de devanadera (carrete para conservar la manguera enrrollada) y el tipo de plegadora (soporte para conservar la manguera, doblada en zig-zag).

El soporte debe poder girar alrededor de un eje vertical que permita la correcta orientación de la manguera durante su uso.

A.8. Armario.

Todos los elementos que componen la BIE 45 mm deben estar alojados en un armario capaz de permitir la rápida extensión de la manguera, cuyo frente tenga unas dimensiones, como mínimo, de 600 x 500 mm.

El armario puede ser empotrado o de superficie y, en ambos casos, estará provisto de una puerta o tapa con marco metálico y con vidrio plano recocido, de 3 mm de espesor, con la indicación impresa de "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO".

1.6.3.4.B Bie 25mm.

B.1. Boquilla.

Debe ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

Tendrá posibilidad de accionamiento para permitir la salida del agua en forma de chorro o pulverizada.

Permitirá abrir y cerrar el paso del agua, en el caso de que la válvula de paso a la manguera no se abra automáticamente cuando se gira la devanadera.

El orificio de salida de la boquilla debe estar dimensionado para proporcionar un caudal de 100 litros por minuto, cuando la presión en el orificio es de 3,5 bar.

B.2. Lanza.

No es exigible en este tipo de BIE.

B.3. Manguera.

Debe ser de trama semirrígida y revestimiento interior y exterior con elastómero apropiado.

Su diámetro será de 25mm. y el diámetro exterior máximo será de 33cm.

Su longitud será de 20m. ó 30m.

La presión de servicio para la que está fabricada será de 15bar, con una presión de rotura de 45bar, como mínimo.

No debe colapsar cuando está en reposo y debe recuperar la forma cilíndrica si se elimina la causa externa que causa colapsamiento.

Su peso no excederá de 7kg cada 20m de longitud de manguera.

Se garantizará un envejecimiento, conservando las características originales, de cinco años, como mínimo.

Soportará una carga mínima de rotura a tracción de 1.500kg.

B.4. Racor.

Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 824/1982, del 26 de marzo («BOE« del 1 de mayo de 1982).

Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.400-1.

B.5. Válvula.

Preferentemente, la válvula será de apertura automática al girar la devanadera sobre cuyo eje está montada.

Si no existe válvula automática, la boquilla debe ir provista de válvula de apertura y cierre.

B.6. Manómetro.

No es necesario manómetro en cada BIE, pero es preciso que en el punto hidráulicamente más desfavorable de la red de agua de las BIE exista un control de la presión del agua en la red.

B.7. Soporte.

Siempre debe ser del tipo devanadera, con alimentación axial.

B.8. Armario.

No es exigible que las BIE 25 mm. estén contenidas en armario, que sólo en condiciones muy especiales de agresividad ambiental pueden ser necesarios.

1.6.3.4.C Red de agua específica.

Las tuberías de la red de agua de alimentación de las BIE serán de acero, con o sin soldadura.

En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas externas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.

Se protegerán las tuberías contra las heladas cuando puedan ser afectadas para este riesgo.

Las características de la red serán las mismas, en calidad y ejecución, que las de otros sistemas de abastecimiento de agua del edificio.

1.7 Cableado Estructurado (Voz y datos)

1.7.1 Alcance.

El presente pliego tiene por objeto definir las características del sistema de cableado estructurado.

1.7.2 Normativa técnica de aplicación.

El sistema de cableado estructurado cumplirá con la normativa europea que a continuación se relaciona clasificada por tipo de exigencias.

1.7.2.1 Referente al cableado

- Norma EN 50173 sobre cableado de telecomunicaciones en edificios.
- Norma EN 50167 sobre cables de distribución horizontal.
- Norma EN 50168 sobre cables de parcheo y conexión a los terminales.
- Norma EN 50169 sobre cables de distribución vertical.
- Norma EN 50174 como guía para la realización de un proyecto de cableado.
- Norma ISO/IEC 11081 sobre cableado genérico para usuarios en edificios.

1.7.2.2 Referente a la Compatibilidad Electromagnética

Se considera de obligado cumplimiento la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/EEC según R.D.444/1.994, siendo de referencias las siguientes normas:

- Norma EN 50081 sobre emisiones.
- Norma EN 50082-1 sobre inmunidad.
- Normas EN 55022 y EN 55024 productos sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.

1.7.2.3 Referente a Seguridad

Norma UNE 20432 sobre propagación de la llama y del incendio.

- Norma UNE 20427 sobre la propagación del incendio.
- Norma UNE 21172 sobre emisión de humos.
- Norma UNE 21147 sobre ausencia de halógenos en su cubierta e índice de toxicidad.

La normativa relacionada en los dos puntos anteriores, Compatibilidad Electromagnética y Seguridad, será de aplicación a todas las instalaciones incluidas en este capítulo de COMUNICACIONES. Asimismo, se relaciona la siguiente normativa para ellas, puesto que total o parcialmente puede influir en la ejecución de las mismas.

- Normas de Seguridad según R.D.7/1.998 sobre La Directiva de Baja Tensión de la CE que incluye la UNE-EN 60065.
- Norma UNE 7183 sobre recubrimientos galvánicos.
- Norma UNE 20502 sobre equipos de sistemas electroacústicos.
- Norma UNE 20514 sobre seguridad para equipos electroacústicos y sus accesorios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) según R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2.002.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y normativa UNE asociada
- Documento Básico de Código Técnico de la Edificación DB SI de Condiciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento de Protección de Datos.

- Reglamento de Telecomunicaciones (conexiones con operadores públicos).
- Normas DIN 41050-1-2, DIN/VDE 57834/0834 y DIN/VDE 0107-25 párrafo 4.

No obstante todos los materiales empleados en las instalaciones de este capítulo deberán exhibir el sello "CE" acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

1.7.3 Topología y Estructura

El Cableado para la distribución de las señales de voz, datos y audio/vídeo ofertado, presenta una topología y una estructura basadas en el modelo que propone la norma ANSI/TIA/EIA-568-A-1995, de topología física en estrella. Para su mejor comprensión, el Sistema de Cableado Estructurado (SCS) se ha estructurado en los siguientes Subsistemas:

- Subsistema Puesto de Trabajo
- Subsistema Horizontal
- Subsistema de Administración
- Subsistema Vertical
- Subsistema Campus
- Subsistema Canalizaciones

En lo que se refiere a sus especificaciones técnicas, todo el material que forma parte de cada uno de estos Subsistemas cumple los requerimientos mínimos necesarios para poder soportar todas las aplicaciones previstas en la presente propuesta. Estos requerimientos, que se detallan en los apartados que siguen, se ha definido tomando como base la norma ANSI/TIA/EIA-568A-1995. Así, cuando se habla de la Categoría de un cable se está haciendo referencia a la clasificación que de ellos se hace en la normativa citada. Para no repetir continuamente los valores de los parámetros de transmisión correspondientes a las categorías más comunes de los cables utilizados en telecomunicaciones, se han incluido éstos en el apartado siguiente del presente Documento.

1.7.4 Características de Transmisión.

En este apartado se especifican las características eléctricas y de transmisión mínimas que cumplen los elementos que conforman la Red de Cableado Estructurado ofertada, y que se corresponden con las exigidas por el estándar TIA/EIA-568-A.

1.7.4.1 Cables en cobre.

Tanto para tomas de Voz como para tomas de Datos, el cable será de las mismas características, lo que permitirá convertir fácilmente una toma de voz en datos y viceversa. El cable será de 4 pares trenzados, sin pantalla, tipo UTP Categoría 6, según se especifique en otros documentos del Proyecto. Las características técnicas específicas de estos cables serán:

1.7.4.1.A Cables tipo UTP

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100m)	NEXT (dB)	ACR (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB/100m)	PS ELFEXT (dB/km)	Return Loss (dB)
1	**1,9**	**77,0**	**75,1**	**74**	**80**	**77**	**25,0**
4	**3,6**	**68,0**	**64,4**	**65**	**73**	**70**	**25,0**
10	**5,7**	**62,0**	**56,3**	**59**	**65**	**62**	**25,0**
16	**7,3**	**59,0**	**51,7**	**56**	**61**	**58**	**25,0**
20	**8,3**	**57,0**	**48,7**	**54**	**59**	**56**	**25,0**
31,25	**10,3**	**55,0**	**44,7**	**52**	**55**	**52**	**25,0**
62,5	**14,8**	**50,0**	**35,2**	**47**	**49**	**46**	**23,8**
100	**19,0**	**47,0**	**28,0**	**44**	**45**	**42**	**23,0**
200	**27,3**	**42,0**	**14,7**	**39**	**39**	**36**	**21,0**
250	**31,0**	**41,0**	**10,0**	**38**	**37**	**34**	**20,0**

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100m)	NEXT (dB)	ACR (dB)	PS NEXT (dB)	ELFEXT (dB/100m)	PS ELFEXT (dB/km)	Return Loss (dB)
300	**34,0**	**40,0**	**6,0**	**37**	**35**	**32**	**20,0**

Los cables de Categorías 6 cumplen las siguientes características eléctricas:

- Resistencia D.C. a 20º C no superior a 9.38 W/100m.
- Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20º C inferior al 5%.
- Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20º C no superior a 5.6 nF/100m.
- Capacidad no balanceada de par a masa a 1 kHz y 20 º C no superior a 330 pF/100m.
- Impedancia característica de 100 W ± 15 W desde 1 a 16 MHz, 105 W ± 15 W a 0.772 MHz, 110 W ± 15 W a 0.256 MHz, 115 W ± 15 W a 0.128 MHz, 125 W ± 15 W a 0.064 MHz.
- Retardo de propagación de cualquier par a 10 MHz no superior a 5,7 ns/m.

Cumplirán las características exigibles según la normativa siguiente:

- Deberán ser Cat. 6 ISO clase E libre de halógenos.
- Norma europea EN 50167 para cableado horizontal, siendo de obligado cumplimiento desde Junio de 1.995 el empleo de cables con cubierta LSHO (Baja Emisión de Humo y Libre de Halógenos).
- Directiva 89/336/CEE en cuanto a compatibilidad magnética (EMC), de obligado cumplimiento en la CEE a partir de 1.996, en cuanto se refiere a sus normas:
- EN 55022 sobre emisión de radiaciones.
- EN 50082 sobre inmunidad ante perturbaciones.
- EN 55024 sobre sensibilidad.
- EN 50173, CENELEC TC 111.

En el conexionado de los cables con apantallamiento FTP a las tomas RJ45, se tendrá muy en cuenta que la pantalla tiene que conectarse, en ambos extremos del cable, al contacto de pantalla de la toma y aplicarse entorno a 360º.

En el tendido de los mismos se tendrá en cuenta que su radio de curvatura debe ser igual o superior a 5 cm y que en los RSs debe dejarse un sobrante de 2 metros por cable con el fin de permitir la movilidad de los RSs.

1.7.4.2 Cables FO.

La siguiente tabla muestra los detalles de los distintos tipos de fibra:

Tipo de Fibra Óptica	Diámetro Nominal del Núcleo (μm)	Mínimo Ancho de Banda Saturado (Mhz.km)		Ancho de Banda Efectivo con Láser (MHz.km)	Máxima Atenuación (dB/km)		
		850nm	1300nm		850nm	1300nm	1550nm
OM1	**50 o 62,5**	**200**	**500**	**-**	**3,5**	**1,5**	**-**
OM2	**50 o 62,5**	**500**	**500**	**-**	**3,5**	**1,5**	**-**
OM3	**50**	**1500**	**500**	**2000**	**3,5**	**1,5**	**-**
OS1	**9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,0**	**1,0**

Para su instalación se tendrán en cuenta todas las recomendaciones del fabricante en cuanto a radios de curvatura, tensión mecánica en el tendido, temperaturas, etc., según se indica a continuación:

PROPIEDADES ÓPTICAS	
Atenuación máxima a 850 nm	**<3.0 dB/Km**
Atenuación máxima a 1300 nm	**<0.9 dB/Km**
Ancho de banda	**500 Mhz*Km**
Propiedades geométricas	
Diámetro del revestimiento	**125 ± 3 μm**

Diámetro del núcleo	**50 ± 3 μm**
Propiedades mecánicas y térmicas	
Ensayo de tracción	**>100 Kpsi**
Tensión máxima	**150 Kg**
Temperatura de operación	**-20º a 70º**
Propiedades de la cubierta	
UNE 20432	**Compatible**
UNE 21147	**Compatible**
EN 21172	**Compatible**

1.7.4.3 Cajas para la conexión de las tomas

Los tipos de caja a instalar cumplirán los siguientes requisitos:

A) Caja de tipo empotrada en canal bajo suelo. Deberá tener capacidad mínima para albergar los siguientes elementos:

- Una toma RJ45 para conexión a la Red Local (Datos).
- Una toma RJ45 o RJI I, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.
- Con el objeto de dar una mayor seguridad al funcionamiento del edificio y para optimizar el consumo del SAI, será necesario instalar un dispositivo de enclavamiento para las tomas de corriente estabilizada de los puestos de usuario repartidos por el edificio.
- Todos los puestos de usuario previstos para el área de informática deben ser instalados bajo suelo técnico de tal modo que posean una coca de 2 metros cada puesto para su colocación operativa por el servicio de informática.
-

B).-Caja tipo empotrada en pared. Deberá tener capacidad mínima para albergar los siguientes elementos:

- Una toma RJ45 para conexión a la Red Local (Datos).
- Una toma RJ45 o RJI I, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.

1.7.4.4 Armarios

Los armarios tendrán el armazón de aluminio y una capacidad de carga de 500 Kg.

Las dimensiones de los armarios son las siguientes:

- La altura será de 42 unidades. En caso de bastidores pivotantes, el radio de apertura será de al menos 130º
- El ancho y profundad será de 800 mm. A excepción los armarios situados en el CPD que tendrán unas dimensiones de 800x1000mm.
- Se cumplirá la normativa europea IEC 297.
- Los armarios tendrán un grado de protección IP55 en todos los laterales y el techo, y las puertas serán de cristal.
- Los armarios (racks) se dispondrán en el recinto del centro de cableado de modo que la distancia de las paredes que lo limitan no sea inferior a 0,8m. En el caso de que los armarios no sean accesibles por detrás, se suministrarán armarios pivotantes para permitir el acceso a la parte posterior
- Los armarios que contengan dispositivos que generen calor, dispondrán de techo sobreelevado, así como de ventiladores en la parte superior del armario, que permitan mantener una temperatura adecuada en el interior del armario. Este ventilador estará conectado a un termostato. Los ventiladores podrán no ser necesarios si el local tiene las condiciones ambientales adecuadas (dispone de aire acondicionado independiente,...).
- En lugares con problemas de condensación se instalará una resistencia conectada a un sensor de humedad.
- Los armarios dispondrán de luz propia.

- En la sala del CPD se ubicarán tantos armarios repartidores como sean necesarios, al menos 10 armarios (3 para comunicaciones, 7 para sistemas) de 19" de 42U de altura y medidas aproximadas de 800x1000mm (ancho x profundidad).
- Todas las regletas y paneles de parcheo serán inteligentes
- Las puertas delanteras y traseras de los armarios serán puertas dobles y de rejilla, con el objeto de permitir una buena aireación de los componentes que estén en su interior.
- Cada armario llevará enrackado dos bandejas porta equipos: su altura máxima será de 1U, el fondo tendrá unas medidas comprendidas entre 30cm y 60cm y será enrackable. La bandeja llevará ranuras que proporcionen un flujo de aire vertical óptimo.
- En cada uno de los armarios para sistemas (7) de la sala de CPD deberá de instalarse una consola y un switch KVM (Keyboard, Video and Mouse) para la conexión de los posibles servidores existentes en ese armario.
- A cada rack de CPD deben de llegar, al menos, dos circuitos independientes de 32A (para 2 PDU de 7.3 kVA cada una). Se colocarán "PDU (una para la línea A y otra para la línea B)
    - Cada PDU llevará 4 extensión Bar, las PDU se instalarán en las 2U (unidades de altura) más próximas al suelo y en la parte frontal del rack.
    - Las extensiones Bar se instalarán en los laterales de la parte posterior del rack, y deberán estar perfectamente identificadas según el circuito al que correspondan.
    - Cada extensión Bar llevará 8 conectores IEC 320 C13.
- Las 6U más altas serán reservadas para la electrónica y/o pactch Pannels que se instalarán por la parte trasera.
- Se reservarán las U número 22 y 23 para la instalación de KVM.
- Todos los racks se dispondrán en filas horizontales, perpendiculares a la puerta de entrada y alineadas con la situación de los equipos de climatización, de tal modo que los armarios desplegados en la sala del CPD formen pasillos de frío-calor, es decir, quede la parte frontal de los armarios enfrentados (pasillo frío) así como la trasera (pasillo caliente).
- Se instalarán además bandejas rejiband de, dimensiones 600x106, colgantes por encima de cada fila de armarios de comunicaciones del CPD, que albergarán el cableado estructurado.
- Todos los armarios tendrán una garantía de al menos 2 años, en reparación o sustitución.

1.7.4.5 Garantía de cableado.

Se ofrecerá una garantía sobre el cableado de datos instalado de 20 años a partir de la validación por parte del SESCAM de la instalación del mismo.

Dicha garantía incluye todos los productos de cableado estructurado instalados en el proyecto. De igual manera, en el supuesto caso que sea necesario recurrir a esta garantía por cualquier motivo justificado, la mano de obra necesaria para realizar la sustitución correrá a cargo del adjudicatario.

1.7.4.6 Certificación de la empresa instaladora

La empresa, encargada de la instalación del SCE del centro, tendrá las correspondientes certificaciones que la acredite para tal fin. Esta certificación será remitida por el fabricante del cableado estructurado a instalar en el edificio y deberá estar en vigor durante la ejecución del Proyecto.

1.7.4.7 Detección de inundaciones

Se proyecta un sistema de detección de inundaciones para controlar cualquier tipo de fuga en la sala del CPD. Para ello se desplegará por todo el perímetro de dicha sala un cordón anti-inundaciones. Este cordón detectará de forma precoz líquidos en su centro de datos o armario de red en toda su longitud.

Las señales recogidas por el sensor serán volcadas a un dispositivo enrackable que ofrece una seguridad de alto rendimiento y monitorización del entorno en la red, siendo capaz de supervisar y monitorizar por vídeo para registrar la actividad humana. Proporciona la temperatura, humedad, contacto de puerta, contacto seco, fugas en las instalaciones, vibraciones, humo y monitorización del audio

El sistema de detección de inundaciones (sensor y unidad enrackable) a instalar cumplirá al menos las siguientes características:

Tipo de conexión	**RJ45**
Temperatura de trabajo	**0-45ºC**

Temperatura de almacenamiento	**-15-+65ºC**
Humedad relativa de trabajo	**0-95%**
Humedad relativa de almacenamiento	**0-95%**
Elevación del trabajo	**0-3000m**
Garantía	**2 años de sustitución o reparación.**

Contactos de entrada a media	**Control del estado de dispositivos terceros con salidas de 4-20 mA.**
Relés de salida personalizables	**Control de la salida de dispositivos terceros a través de relés de salida.**
Monitorización ambiental	**Impide que los equipos se averíen debido a la amenaza que suponen las condiciones ambientales. Entre los principales sensores integrados se incluyen los de temperatura, humedad/punto de rocío, flujo de aire y sonido**
Notificación de errores	**La notificación de eventos en tiempo real minimiza los tiempos de respuesta para las situaciones de infraestructura física crítica.**
Conexiones de Interfaz de Red	**RJ-45 10/100 Base-T**
Peso neto	**1.74 KG**
Humedad relativa de trabajo	**0%**
Humedad relativa de almacenamiento	**0%**
Elevación del trabajo	**0-3000m**
Garantía	**2 años de sustitución o reparación.**

1.7.5 Sistemas de Alimentación Inniterrumpida

Para dotar de suministro complementario a los armarios de comunicaciones situados en el CPD se proyecta un Sai de 3kVA, tipo interactivo monofásico (230V - 230V) con baterías para garantizar una autonomía de, como mínimo, 1400 W durante 10 minutos.

Las características principales del SAI proyectado se citan a continuación:

- Capacidad de Potencia de Salida: 2700 Vatios / 3000 VA
- Max Potencia Configurable: 2700 Vatios / 3000 VA
- Voltaje de salida nominal: 230V
- Nota de voltaje de salida: Configurable for 220 : 230 or 240 nominal output voltage
- Distorsión de Voltaje de Salida: menos de 5% a plena carga
- Factor Cresta: 5: 1
- Tipo de forma de onda: senoidal
- Voltaje Nominal de Entrada: 230V
- Frecuencia de entrada: 50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
- Tipo de Conexión de Entrada: IEC-320 C20 Schuko CEE 7 / EU1-16P British BS1363A
- Rango de voltaje de entrada en operaciones principales: 160 - 286V
- Rango de voltaje ajustable para operaciones principales:151 - 302V
- Tipo de batería: Batería: libre de mantenimiento sellada al plomo con electrolito suspendido
- Tiempo típico de recarga: 3 horas
- Cartucho de batería de repuesto RBC43
- Tiempo de alimentación de reserva típico: 11.3 minutos
- Puerto Interfaz: DB-9 RS-232,USB,SmartSlot.

De igual manera, se proyectan SAIS para dotar de suministro complementario a los armarios de comunicaciones de planta. Se emplearán SAIS de 3KVA enrackable, sus principales características se citan a continuación:

- Los Sais serán de doble conversión, aislamiento galvánico absoluto, y se instalará en sistema de distribución de energía eléctrica TN-S, con el neutro de salida referido a tierra de datos.
- La autonomía que proporcionarán las baterías será, como mínimo, de 15 minutos.
- El rendimiento del sai será, al menos, del 90%.
- Permitirá su gestión mediante el protocolo SNMP IP y quedará configurado y conectado en su totalidad en la instalación del mismo.
- La garantía del SAI debe de tener validez, al menos dos años en reparación o sustitución.

1.7.5.1 Características del pvc rígido en canales y tapas.

1.7.5.1.A Temperatura de Servicio.

De -20°C a + 60°C.

1.7.5.1.B Comportamiento al Fuego.

* Reacción al fuego

Clasificación Ml (No inflamable), según norma UNE 23727-90, equivalente a la norma NF-P 92.507.

* Ensayo de no propagación del incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas).

Debe superar el ensayo de la norma UNE 20432-3, que concuerda con la norma CEI 332-3.

* Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido.

Clasificación FV 0, según la norma UNE 53315-86, basada en la norma CEI 707 (1981).

* Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos.

Clase 94-V0, según norma ANSI/UL94-1990.

* Ensayo del hilo incandescente.

Grado de severidad 960°C, según el ensayo de la norma UNE 20672-83p.2-l, que concuerda con las normas NF C 20455 E CEI 695-2-1 (1980).

*Ensayo del dedo incandescente.

Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500°C, según el ensayo de la norma VDE 0470/01.61x.

*Opacidad de humos.

Densidad óptica específica máxima (Dm) y Valor de obscurecimiento de humos a 4 minutos (VOF4), obtenidos como promedio de 3 probetas, en función del espesor, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE C 20.452, ensayo con llamas:

*Índice de oxígeno.

Concentración del 53,9% según norma NF-T 51-071.

*Poder calorífico.

Potencial de 3560 cal/h según norma ASTM D-240/85.

Espesor	Dm	VOF4
2,0	< 475	<515
2,0	< 575	<315
4,7	< 590	<225

* Análisis de los gases emitidos en caso de incendio.

Contenido de los gases, de acuerdo con el ensayo de la norma NF C 20-454:

- Monóxido de carbono (CO): < 0,050 g de CO por g de PVC.
- Ácido clorhídrico (HCI): < 0,255 g de HCI por g de PVC.

* Corrosividad de humos.

Valores de corrosividad de la disolución, de acuerdo con el ensayo de la norma UTE NF C 20453:

PH:	**>2,15**
Resistividad:	**> 375 Ohmios**
Conductividad:	**< 2750 microSiemens por centímetro**

1.7.5.1.C Coeficiente de Dilatación Lineal.

0,07 mm/°C.m.

1.7.5.1.D Inactividad.

El material debe presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos.

1.7.5.1.E Comportamiento frente a Agentes Químicos.

Resistente al ataque de la mayoría de los ácidos diluidos o concentrados, hidróxidos, soluciones salinas, aceites minerales, vegetales y de parafina, alcoholes, hidrocarburos alifáticos y ácidos grasos.

La norma DIN 8061 indica el comportamiento del PVC rígido frente a una serie de productos químicos en función de la concentración y la temperatura.

1.7.5.1.F Resistencia a la intemperie.

Excelente.

1.7.5.1.G Aplicación.

Tanto en instalaciones exteriores como interiores.

1.7.5.1.H Color.

Gris RAL 7030 o blanco RAL 9001.

1.7.5.1.I Soportes de P.V.C.

Tendrán las mismas características que las enumeradas para bandejas y tapas anteriores.

1.7.5.2 Características de los materiales metálicos de los soportes.

1.7.5.2.A Acero inoxidable.

* Tipo.

El acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes se corresponderá con las calidades siguientes:

- Norma AISI: 304
- Norma NF A 35-586: Z6CN 18-09
- Norma DIN 17440: 1.4301

* Comportamiento frente a agentes químicos.

El acero inoxidable AISI 304 resiste el ataque de la mayoría de los aceites minerales y vegetales, ácidos orgánicos, ácidos minerales débiles, hidróxidos, ácidos grasos, alcoholes, hidrocarburos alifaticos, etc.

1.7.5.2.B Acero Recubierto de Pintura Epoxy

Comportamiento frente a agentes químicos.

El acero recubierto de epoxi, utilizado en la fabricación de los soportes, debe resistir el ataque de la mayoría de los ácidos minerales, hidróxidos halógenos, soluciones salinas, etc.

1.7.5.3 Características del sistema de bandejas.

1.7.5.3.A Conformidad a la Resolución que Complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T.

Las bandejas, con tapa incorporada, cumplirán los requisitos que establece la resolución de 18 de enero de 1.988, del Ministerio de Industria y Energía, respecto a:

- Protección contra daños mecánicos.
- No propagación de la llama.
- Rigidez Dieléctrica.
- Fijación de la tapa.
- Las bandejas estarán provistas de tapa desmontable con la ayuda de un útil

1.7.5.3.B Protección Contra los Daños Mecánicos.

Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP XX9, según la norma UNE 20324, que concuerda con la norma NF C 20010.

1.7.5.3.C Protección contra la Penetración de Cuerpos Sólidos.

Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y CEI 529.

Las bandejas lisas, con tapa incorporada, poseerán un grado IP 4XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas NF C 20010 y. CEI 529.

1.7.5.3.D Características de Construcción.

* Bandejas.

Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas, y poseerán, como mínimo, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones	Perforado	Espesor	Peso
Alto x ancho	base	Mm	Kg/m
50 x 75	**Perforada**	**2,2**	**0,810**
60 x 100	**Perforada**	**2,5**	**1,150**
60 x 150	**Perforada**	**2,7**	**1,500**
60 x 200	**Perforada**	**2,7**	**1,810**
60 x 300	**Perforada**	**3,2**	**2,770**
60 x 400	**Perforada**	**3,7**	**3,700**
100 x 300	**Perforada**	**3,7**	**3,690**
100 x 400	**Perforada**	**4,2**	**4,880**
100 x 500	**Perforada**	**4,7**	**6,350**
100 x 600	**Perforada**	**4,7**	**7,230**
50 x 75	**Lisa**	**2,2**	**0,820**
60 x 100	**Lisa**	**2,5**	**1,190**
60 x 150	**Lisa**	**2,7**	**1,570**
60 x 200	**Lisa**	**0,7**	**1,900**
60 x 300	**Lisa**	**3,2**	**2,930**
60 x 400	**Lisa**	**3,7**	**3,950**
100 x 300	**Lisa**	**3,7**	**3,880**

100 x 400	**Lisa**	**4,2**	**5,170**
100 x 500	**Lisa**		
100 x 600	**Lisa**		

*Uniones

Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura.

Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, como mínimo, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura:	Espesor mm
60	**3,5**
100	**4,5**

1.7.5.3.E Resistencia mecánica.

* Bandejas

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad)

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de l,5 m. y con una flecha longitudinal inferior al 1%, a 40°C:

Dimensiones	Carga
Alto x ancho	Kg/m
50 x 75	**6,7**
60 x 100	**10,8**
60 x 150	**16,6**
60 x 200	**22,5**
60 x 300	**33,7**
60 x 400	**45,6**
100 x 300	**57,3**
100 x 400	**77,2**
100 x 500	**96,6**
100 x 600	**116,5**

*Soportes horizontales

La carga de fallo a 20°C no debe ser inferior a los valores

Dimensiones	Cargas
Alto x ancho	Kg
50 x 75	**100**
60 x 100	**100**
60x 150	**135**
60 x 200	**145**
60 x 300	**205**

60 x 400	**390**
100 x 300	**310**
100 x 400	**610**
100 x 500	**565**
100 x 600	**570**

* Soportes de techo

La carga de fallo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja. Ancho (mm)	Long. Bajante(mm)	Carga fallo (kg)
Pequeñas cargas	**Unilateral**	**400**	**250**	**210**
Pequeñas cargas	**Unilateral**	**400**	**500**	**160**
Pequeñas cargas	**Unilateral**	**150**	**500**	**290**
Pequeñas cargas	**Equilibrada**			**3300**

Tipo de soporte	Tipo de carga	Bandeja Ancho (mm)	Long. Bajante (mm)	Carga fallo (kg)
Medias cargas	**Unilateral**	**600**	**500**	**310**
Medias cargas	**Unilateral**	**600**	**1000**	**200**
Medias cargas	**Unilateral**	**200**	**500**	**690**
Medias cargas	**Equilibrada**			**2500**

Tipo de soporte	**Tipo de carga**	**Bandeja Ancho (mm)**	**Long. Bajante (mm)**	**Carga fallo (kg)**
Grandes cargas	**Unilateral**	**600**	**500**	**670**
Grandes cargas	**unilateral**	**600**	**1000**	**500**
Grandes cargas	**unilateral**	**300**	**500**	**1160**
Grandes cargas	**unilateral**	**300**	**1000**	**620**
Grandes cargas	**equilibrada**			**7560**

1.8 Circuito cerrado de TV.

1.8.1 Alcance.

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas exigibles al sistema de CCTV.

1.8.2 Normativa técnica de aplicación.

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, la posible vulnerabilidad de los puntos de acceso y el cumplimiento de las siguientes normas:

- Ley Orgánica de Seguridad Privada, Reglamento del 9 de diciembre.
- Normativas Europeas EN 50130-4: 1996.
- Normativas Europeas EN 300220-4: 1997.
- Normativas Europeas CTR-21/ATAAB.
- EC-1999-5-ANEXO-II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

El sistema se diseña también, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

Los elementos que componen la instalación de CCTV, deberán estar ubicados dentro de los límites del área vigilada (con excepción de los dispositivos de alarma y comunicación).

Excepcionalmente, se permitirá la instalación de aparatos fuera de los límites del área vigilada si sus carcasas se encuentran protegidas con un nivel de protección análogo al mayor de los existentes en el área vigilada con que se encuentre relacionado.

Todos los elementos de la instalación de CCTV, al encontrarse en servicio estarán debidamente asegurados, mediante una fijación mecánica.

Deberán ser controlados todos los accesos posibles tales como puertas, ventanas, montantes u otros puntos que ofrezcan la posibilidad de una fácil penetración con objeto de conseguir la visualización rápida de la intrusión.

La instalación deberá de estar conectada a grabadores digitales con disco duro para el almacenaje de imágenes durante un tiempo determinado. Dicho grabador se conectará a la línea RDSI y si existe contrato de gestión de imágenes con una Estación de Recepción de Alarmas se procederá a la verificación de las alarmas de intrusión con las imágenes recibidas a través del grabador.

Será indispensable que todos los accesos (puertas, ventanas, etc.) queden debidamente cerrados (por ejemplo, mediante cerraduras, cerrojos, etc.).

La acometida de corriente alterna deberá estar dotada de un disyuntor independiente, situado inmediatamente después del contador y del disyuntor de la compañía eléctrica. Para la vigilancia permanente de los contactos de autoprotección de los dispositivos utilizados, deberá preverse al menos un circuito de protección eficaz las 24h del día.

1.8.3 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de CCTV

Los elementos constitutivos de la instalación de CCTV, deberán estar provistos de una placa de identificación, que indique el nombre del fabricante, el modelo de aparato y su número de serie. El número de serie debe permitir la determinación del año de fabricación, no debiendo ser visible después del montaje.

Los elementos constitutivos de la instalación de CCTV deben, en cada momento, estar conformes a las disposiciones vigentes en cuanto a homologaciones de equipos se refiere.

Los elementos de la instalación destinados a colocarse en locales no acondicionados, incluso al aire libre, deben funcionar perfectamente en la escala de temperaturas de -20º C a +60º C y con una humedad relativa del aire del 95%.

Todos los elementos de la instalación deben funcionar de manera segura dentro del margen de fluctuación de las tensiones de alimentación para el que han sido concebidos. Conviene tener en cuenta las caídas de tensión que se produzcan en la instalación.

Los relés utilizados deben protegerse contra los efectos del polvo. Los contactos utilizados para los relés y contactores de potencia deben estar concebidos de tal forma que aseguren como mínimo 100.000 enclavamientos y desenclavamientos bajo la intensidad nominal correspondiente a la potencia de dimensionado.

Los contactores deben estar dotados de contactos autolimpiantes o montarse en carcasas estancas al polvo.

Los puntos de conexión y reglaje de los aparatos no deben ser accesibles al usuario de la instalación. Estos elementos deben estar convenientemente protegidos y no deben ser visibles desde el exterior.

Las carcasas de los equipos deben presentar una resistencia mecánica suficiente, así como una buena resistencia a la corrosión. Las tapas deben montarse sobre las carcasas de forma que resulten mecánicamente estables, por ejemplo, por medio de tornillos. Tanto carcasas como cámaras y tapas serán antivándalicas.

Todas las tapas y cubiertas de los equipos así como las tapas de las cajas que den acceso a conexiones, deben llevar autoprotección eléctrica.

Los contactos de las tapas deben ser del modelo de interruptor instantáneo y estar protegidos contra las intervenciones malintencionadas hasta que el interruptor se accione o que la tapa se desplace 5 mm. o más.

A continuación se citan los elementos que formarán parte de la instalación de CCTV:

Cámara de color-B/N

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Cámara Doble Tecnología Día/Noche con Sensor CCD 1/3".
- Antivandálica.
- DSP. Procesador digital de señal de última generación.
- IR CUT FILTER. Filtro removible para bloquear la luz infrarroja de día presentando unos colores nítidos y naturales.
- Rango amplio de sensibilidad a la luz infrarroja, gracias a la incorporación del filtro removible, siendo sensible a una longitud de onda de 750 nm hasta 950 nm.-Control automático de ganancia para incrementar la señal de vídeo en condiciones de baja luminosidad.
- Iluminación mínima de 0,5 Lux (Color) y 0,04 Lux (B/N) con una lente F1.2.
- Resolución horizontal de 470 TVL (Color) y 510 TVL (B/N) en sistema PAL.
- Relación Señal / Ruido de más de 50 dB (AGC OFF). Escenas libres de ruido.
- Iris electrónico para uso de lentes iris manual y compatibilidad con lentes con iris automático controladas por videoiris AI o DC.
- Tamaño compacto, fácil instalación tanto en exterior como interiores. Compatible con la mayoría de las carcasas estándar del mercado.
- Mejores prestaciones para vigilancia y monitorización.
- Alimentación 220 - 240 Vca. 6W
- Carcasa para uso exterior e interior, con calefactor y ventilación, realizada en policarbonato, altamente resistente a los impactos y alta protección en condiciones adversas, antivandálica. Apertura lateral. Dotada de soporte de pared o báculo (según colocación) con rótula, fabricado en aluminio y pintado con protector de epoxy-poliester.

Grabador digital

Videograbador digital de 9 canales de última generación con transmisión IP. Permite una programación simple y versátil y dispondrá de una elevada calidad de imagen con formato de compresión MJPEG. Incorporará las funciones de búsqueda de un evento y detección de movimiento, además de 16 entradas de alarma, 2 entradas de audio y una resolución 720 x 480 (PAL). No necesita mantenimiento, no deteriora la imagen con el tiempo, puede utilizarse para el registro de varias cámaras a la vez y visualizarse remotamente a través de la red LAN o Internet. Disco duro de 120 Gb, pero admitirá un disco extraíble y un disco interno tipo IDE (memoria total ampliable a 240Gb)

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Salidas de vídeo 9 canales vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Salida monitor principal 1 salida vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Salida monitor de llamada 1 salida vídeo compuesto 1 Vpp/75 Ω (conector BNC)
- Resolución 480 TVL
- Relación S/N > 40 dB
- Entrada de audio 2 entradas (conector RCA)
- Salida de audio 1 salida (conector RCA)
- Área detección de movimiento 16 x 12 celdas por cámara
- Sensibilidad detección de movimiento 10 niveles
- Ratio de grabación 25 imágenes por segundo
- Ratio de refresco 240 imágenes por segundo
- Prioridad de grabación Si (programable)
- Secuencia Programable de 1 a 10 segundos
- PIP, Picture in Picture S (movible)
- Bloqueo de Seguridad Si
- Zoom 2 x 2, movible
- Señal de vídeo ajustable por cámara Color / Contraste / Brillo
- Alimentación 110 Vca ~ 240 Vca
- Consumo 45 W
- Temperatura de funcionamiento -10ºC a +40ºC
- Dimensiones 432 (Ancho) x 325 (Largo) x 110 (Alto) mm

- Peso neto (sin disco duro) 5,7 kg
- RS-485 Para controlador remoto

Monitor

Monitor LCD de 17" TFT de alta resolución con entrada de SXGA, vídeo compuesto e Y/C. Debe reunir al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Luminosidad de 250 cd/m2 y alta relación de contraste 800:1.
- Velocidad de respuesta alta de 16 ms, compatible con secuenciadores, matrices de vídeo, videograbadoras digitales, etc.
- Amplio rango de visión horizontal mayor de 170º y vertical mayor de 170º.
- Permitirá tratar los componentes de la imagen por separado eliminando las interferencias producidas en el tratamiento de la señal de vídeo mejorando la respuesta de brillo y color del monitor.

1.9 Megafonía

1.9.1 Componentes

1.9.1.1 Altavoces

Podrán ser de empotrar en falsos techos con 6'' y 3 W de potencia provistos de rejilla difusora, o de superficie para montaje sobre paredes con 6'' y 3 W en caja acústica.

Todos los altavoces llevarán transformador adaptador de impedancias para línea de entrada de 100 V con tomas de potencia de 3-2-1 W.

Características de Altavoz de Empotrar:

Altavoz	**6"**
Potencia RMS	**6 W**
Selección de potencia	**6 W y 3 W**
Impedancia	**1k7 Ω ,3k3 Ω, 6k7 Ω y 13k3 Ω**
Sensibilidad	**93 dB SPL a 1 W, 1 m y 1 kHz**
Presión acústica	**101 dB SPL a 6 W, 1 m y 1 kHz**
Ángulo cobertura (1kHz/ 4 kHz)	**120º/90º**
Orificio a empotrar	**Ø 225 mm**
Dimensiones (mm)	**Ø 230 x 75 (fondo)**
Peso	**1,7 kg**
Acabado	**Metálico**
Color	**Blanco**
Montaje	**Muelles de anclaje automático**
Selección de potencia	**Terminales del transformador**

1.9.1.2 Etapas de potencia

Se emplearán etapas de potencia de 150W. Las etapas dispondrán de entradas y salidas enlazadas de programa y de prioridad, con control de volumen independiente. Incorporarán la función de seguridad de avisos y circuitos de protección térmica, contra las sobrecargas, y el cortocircuito en la línea de altavoces. El formato de estas etapas permitirá optimizar el espacio en los armarios que constituyen la central del sistema de megafonía, ya que solo ocuparán dos unidades de altura cada una.

1.9.1.3 Distribuciones

Para la interconexión entre amplificadores y altavoces se utilizarán canalizaciones en tubo corrugado o rígido libre de halógenos, según que la instalación sea empotrada o vista, destinadas exclusivamente para este uso. Los conductores serán flexibles trenzados tipo H07Z1-K según UNE 21031 con sección mínima de 1,5 mm2, provistos de terminales de presión para las conexiones.

Tanto los conductores como las canalizaciones cumplirán con lo indicado en los apartados correspondientes del Pliego de Condiciones Técnicas del capítulo de Electricidad.

1.10 Control Horario:

1.10.1 Componentes

1.10.1.1 Reloj secundario

Se instalarán 37 relojes secundarios repartidos por todo el hospital, de acuerdo a lo representado en los planos. Los relojes secundarios situados en quirófanos contarán además con cronómetro.

Los relojes secundarios cumplirán al menos las siguientes especificaciones técnicas:

- Caja ABS ignífuga negro mate inyectada.
- Salvaguarda de hora mayor de 7 días.
- Modo de visualización 12-24 horas.
- Calendario perpetuo.
- Temperatura de funcionamiento de 5 a 50ºC.
- Peso 0.8Kg.

1.11 Sistema de control de accesos.

1.11.1 Alcance.

El presente pliego tiene por objeto definir las características técnicas exigibles al sistema de intrusión.

1.11.2 Normativa técnica de aplicación.

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, la posible vulnerabilidad de los puntos de acceso y el cumplimiento de las siguientes normas:

- Normativas Europeas EN 50081-1.
- Normativas Europeas EN 50082-2
- Normativas Europeas EN 61000-3-2
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

1.11.3 Características técnicas de los elementos constitutivos del sistema de control de accesos.

1.11.3.1 Cerradura electrónica:

Será de tipo funcionamiento autónomo, con unidad de control integrada en instalación sin cables.

Sus características técnicas son:

- Desbloqueo mediante credencial de proximidad.
- Funcionamiento autónomo, instalación sin cables. Alimentación por pilas.
- Funcionalidad de lectura y escritura.
- Distancia de lectura 10 mm.
- Jack de conexión para programador portátil.
- Memoria no volátil.
- 3 modos de funcionamiento.

Reloj y calendario

1.12 Gestión Técnica Centralizada

1.12.1 Generalidades

Las condiciones y especificaciones contenidas en este Pliego son aplicables a los elementos siguientes:

- Equipo Central
- Software
- Redes/Buses de comunicaciones
- Controlador de Red de Comunicaciones
- Controladores de Campo
- Controladores para Fancoils
- Termostatos y Reguladores de Temperatura Ambiente
- Sondas de Temperatura
- Sondas de Temperatura por Inmersión
- Sondas de Temperatura Exterior
- Sondas de Humedad de Ambiente
- Sondas de Entalpía
- Sondas de Presión
- Actuadores

1.12.2 Características de los Materiales y Equipos

El contenido de este apartado se refiere a las características y condiciones requeridas para los componentes del Sistema de Gestión Integradada.

Las condiciones requeridas fijan las características que deben satisfacer el equipo o los materiales empleados en la instalación del sistema y se definen los métodos de ensayo a que deben someterse dichos equipos y materiales, cuando proceda.

Con carácter general:

El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificado sin riesgo de error (nombre del fabricante, modelo, tipo, etc.) Los controladores y elementos de campo deben corresponder a modelos aceptados por la Dirección Facultativa, en su caso.

1.12.2.1 Puesto Central

Los equipos que forman el puesto central serán los siguientes y tendrán como mínimo las siguientes especificaciones:

- Ordenador Central:
    - Procesador Pentium IV 3 Ghz
    - 512 RAM
    - Disco duro 40 Gb
    - Cd-rom 48X
    - WinXP
    - Pantalla TFT 17”
    - Impresora chorro color A4
- Controlador de red comunicaciones:
    - Interfaz RS-232, RS-485
    - Puerto modem externo
    - Alimentación 24 VAC
    - Acceso vía Web

1.12.2.2 Descripción del Software de Control

Se proporcionará todo el software necesario para formar un sistema operativo completo, tal y como se describe en estas especificaciones.

Se proporcionaran todos los programas software, como parte integral de las Unidades de Control de Red, donde residirán, y que no dependerán de un nivel más alto, del Puesto de Gestión, para ser ejecutados.

La Unidad de Control de Red tendrá la capacidad de ejecutar los siguientes algoritmos de prueba:

- Control de estado de dos o más posiciones. Abierto/Cerrado, local/automático/marcha/paro
- Control de salida con confirmación de cambio de estado
- Control proporcional
- Control proporcional más control integral
- Control proporcional, integral, más derivativo
- Puesta a punto por un lazo automático de control
- Protección de número máximo de ciclos marcha/paro

El sistema permitirá definir el tiempo mínimo que un equipo debe estar en marcha una vez arrancado y en reposo una vez ejecutado el comando de paro, de tal forma que se eviten un número excesivo de maniobras que pudieran afectar al mismo

Re-arranque de equipos después de un fallo eléctrico

Ante un fallo eléctrico, uno vez restablecido el suministro normal, el controlador de red comunicaciones analizará el estado de todo el equipo controlado, lo comparará con el horario normal de ocupación, y arrancará o parará el equipo, para normalizar el funcionamiento de las instalaciones.

Las Unidades de Control de Red podrán ejecutar cualquiera o todas las siguientes rutinas de gestión de ahorro de energía:

- Programación de días normales, semi-festivos y festivos.
- Arranque óptimo.
- Adelanto/retraso de hora según normativa.
- Parada óptima.
- Delimitación por demanda máxima.
- Rotaciones de Cargas.

Todos los programas se ejecutarán automáticamente, sin necesidad de intervención por parte del operador. Asimismo, serán lo suficientemente flexibles para adecuarlos a las necesidades del usuario.

Los controladores de red podrán ejecutar procesos de trabajo especificados que hayan sido definidos por el usuario para, automáticamente, ejecutar cálculos y rutinas de control especiales.

Los procesos definidos por el usuario podrán ser activados en base a cualquier combinación de los siguientes eventos:

- Intervalo de tiempo
- Hora del día
- Fecha
- Otros procesos
- Tiempo programado
- Sucesos (por ejemplo, puntos de alarma, cambios de estado…)
- Acceso dinámico a datos

Cualquier proceso deberá ser capaz de incorporar en sus cálculos datos obtenidos directamente de campo, o el resultado de un cálculo de cualquier otro dispositivo conectado en la red de área local.

Cualquier proceso será capaz de comandar puntos en cualquiera de los microprocesadores conectados a las unidades de control de red de área local. El sistema será capaz de manejar los comandos según una jerarquía de prioridades.

Los procesos serán capaces de generar mensajes de actuación en las estaciones de operación, direccionarlos a una estación predeterminada, guardar los mensajes en un registro ordenado o motivar la ejecución de una transmisión a un equipo situado en otro lugar, como puede ser una impresora, un teléfono móvil, busca personas, que además si es del tipo alfanumérico podrá incluso recibir el mensaje en modo texto de las alarmas.

Los programas de control del usuario serán auto-documentados.

La herramienta de programación estará basada en un software gráfico que permite mediante la inserción gráfica con el ratón de distintos módulos de control, establecer de una forma sencilla los algoritmos de control necesarios. Será una programación orientada a objetos en la que todas las interrelaciones definidas por esta habilidad son documentadas mediante diagramas de flujo y descripción escrita.

Se proporcionará una gestión de alarmas para supervisar, almacenar, y dirigir los informes de las alarmas a los equipos del operador y a los archivos de memoria. Cada panel DDC realizará un análisis y un filtrado de alarmas, distribuido e independiente para reducir al mínimo las interrupciones al operador debido a alarmas no críticas, para disminuir al máximo el tráfico en la red, y evitar que se pierdan las alarmas. En ningún momento la habilidad de los paneles DDC de enviar alarmas se verá afectada por la actividad del operador en una Estación de Trabajo o dispositivo de E/S local, o por las comunicaciones con otros paneles de la red.

Todos los informes de alarma o cambio de punto incluirán la descripción en español del punto, y la hora y fecha en que se produjeron.

El instalador configurará todos los puntos analógicos del sistema con límites de alarma alto y bajo. Todos los puntos digitales del sistema estarán asociados a un punto de realimentación de estado y cualquier excepción será notificada como alarma. El usuario podrá definir la reacción específica del sistema para cada punto. Se establecerá la prioridad y filtrado de las alarmas para disminuir al máximo los informes molestos y acelerar la respuesta del operador a las alarmas críticas. El usuario también podrá definir las condiciones bajo las que los cambios de punto tienen que ser reconocidos por el operador, y/o ser enviados a los archivos de seguimiento para ser recuperados y analizados posteriormente.

Los informes, mensajes, y archivos de alarmas serán dirigidos a una lista de equipos del operador definida por el usuario, o a los PCs utilizados para archivar la información de las alarmas. Las alarmas también serán dirigidas automáticamente a un dispositivo por defecto, en el caso de que el dispositivo principal esté fuera de línea.

Como mínimo, el sistema proporcionará los siguientes informes:

- Todos los puntos de la red.
- Todos los puntos de un controlador específico.
- Todos los puntos que están en alarma actualmente.
- Todos los puntos invalidados por hardware.
- Todos los puntos inhabilitados.
- Todos los festivos programados y los horarios asociados a estos.
- Todas las alarmas inhabilitadas.
- Todas las alarmas activas, no reconocidas.
- Todas las alarmas activas, reconocidas.
- Cualquiera y todos los demás parámetros de funcionamiento del controlador.
- El número de informes o grupos de pantallas del usuario estarán limitados por la cantidad de memoria disponible en el sistema.
- Se podrá elegir la frecuencia de muestreo (mínimo entre 5 seg. y 1 hora).

Además del descriptor del punto, la hora y la fecha, el usuario podrá imprimir, visualizar, o almacenar un mensaje de alarma en un display de 4x20 caracteres para describir de un modo más completo la condición de alarma o dirigir una respuesta del operador.

Cada estación de trabajo recibirá y procesará las alarmas enviadas a él por el sistema de control. La parte de gestión de alarmas del software de la estación de trabajo del operador proporcionará como mínimo, las siguientes funciones:

- Registrar fecha y hora en que se produce la alarma.
- Generar una ventana “desplegable” informando al operador que se ha recibido una alarma.
- Permitir a un operador, con el nivel de seguridad adecuado, reconocer, borrar o inhabilitar una alarma.
- Proporcionar una referencia de auditoría para las alarmas mediante el registro del reconocimiento del operador, borrado, o inhabilitación de una alarma. La referencia de auditoría incluirá el nombre del operador, la alarma, la acción llevada a cabo con respecto a la alarma, y un sello de fecha/hora.
- Registrar todas las alarmas recibidas en la estación de trabajo del operador en el disco duro de dicha estación.

Permitir a los operadores ver/gestionar los datos de alarmas archivados en el disco duro. La selección de un elemento único de menú o un botón de barra de herramientas permitirán al usuario reconocer, inhabilitar, borrar, o imprimir la alarma seleccionada.
Los cambios realizados a los puntos de consigna de alarma desde la Estación de Trabajo del Operador modificarán directamente la base de datos de gestión de alarmas del controlador.

Se proporcionará una protección de acceso por contraseña de varios niveles para permitir al usuario/supervisor limitar las capacidades de control, visualización y manipulación de la base de datos que considere adecuadas para cada usuario, en base a una contraseña asignada.

Cada usuario tendrá lo siguiente:

- un nombre de usuario
- una contraseña
- un nivel de acceso

El sistema permitirá a cada usuario cambiar su contraseña a voluntad.

Cuando se estén introduciendo editando las contraseñas, el sistema no mostrará los caracteres en el monitor.

El operador podrá realizar solamente aquellos comandos disponibles para su contraseña. La visualización de selecciones de menú estará limitada sólo a los elementos definidos para el nivel de acceso de la contraseña utilizada en el registro de entrada.

El sistema generará automáticamente un informe de registro de entrada/salida y la actividad del sistema para cada usuario. Toda acción que dé como resultado un cambio en el funcionamiento o configuración del sistema de control será registrada, incluyendo: la modificación de los valores de puntos, horarios, o parámetros de recolección de históricos u horarios, y todos los cambios en el sistema de gestión de alarmas, incluyendo el reconocimiento y el borrado de alarmas.

Se proporcionarán unos tiempos de salida automática definibles por el usuario entre 1 y 60 minutos para evitar que los operadores se dejen la estación de trabajo abierta sin darse cuenta.

El sistema será modular, y permitirá la fácil expansión a través de la adición de aplicaciones de software, hardware, módulos de control, sensores y actuadores.

La arquitectura del sistema proporcionará una capacidad de ampliación prácticamente ilimitada, permitiendo cualquier tipo de modificación/adición sobre la instalación inicial.

1.12.2.3 Controlador de Red de Comunicaciones

Se encargará de monitorizar y supervisar el control de alarmas y eventos, el intercambio de datos, cálculo de tendencias, gestión de la energía, programación y el archivado de datos.

Se encargará de monitorizar y supervisar el control de alarmas y eventos, el intercambio de datos, cálculo de tendencias, gestión de la energía, programación y el archivado de datos.

Tensión	**24 VCA a 50/60Hz (mín. 20 VCA a máx. 30 VCA)**
Consumo eléctrico	**50 VA máximo**
Temp. ambiente funcionamiento	**De 0 a 50 ºC**
Condiciones de amb. de funcionamiento	**De 10 a 90%**
Batería de respaldo de la memoria	**12 V 1,2 Ah**
Batería del reloj	**Vida media 10 años**
Procesador	**Pentium 300 Mhz Geode GX1 MMX (32 Bits)**
Memoria	**Tarjeta flash de 256 Mb EPROM** **Memoria dinámica DRAM síncrona de 256 Mb**

Sistema Operativo	**Windows XP Integrado**
Interfaces Serie	**Un puerto Ethernet 10/100 Mb; conector de 8 pines RJ-45** **Interface RS-485 aislados óptimamente a 9600 baudios** **Interface RS-232-C** **Puertos serie USB** **Puerto compatible con LONWORKS** **Puerto Telefónico para modem de hasta 56kbaudios**
Dimensiones	**332x226x96.5**
Protección	**IP 30**
montaje	**En superficie Lisa o en carril DIN**

Será compatible como mínimo con los protocolos BACnet y la red LONWORKS.

Incluirá interface de usuario de navegador WEB utilizando protocolo de Internet (IP) a la red utilizando el puerto ETHERNET o por conexión RS-232.

1.12.2.4 Controladores de Campo

Los controladores deberán ser microprocesadores e incorporar todos los interfaces de hardware, software y comunicaciones precisos. Los procesadores funcionarán autónomamente y se podrán integrar en un sistema de arquitectura de más alto nivel. Los Controladores se configurarán de forma verdaderamente distribuida y se equiparán con todos los relés, los convertidores digitales/analógicos y terminales de bornas precisos. El firmware y el sistema operativo, residirán en EPROM ó en Flash-EPROM y operarán con total independencia del puesto central. El Flash-EPROM permitirá cargar desde un PC las nuevas versiones del firmware. El software del controlador incluirá: El sistema operativo, programas de gestión energética estándar y un paquete completo de aplicación, con intérprete, que permitirá la constitución de bucles de regulación y cálculo a la medida de las necesidades del usuario. Se deberá facilitar al usuario una completa documentación de los módulos de software. El sistema operativo controlará las comunicaciones entre la unidad central y los módulos de entradas y salidas; monitorizará las alarmas y las reportará; realizará en control de los paquetes de aplicación y dispondrá de rutinas de diagnóstico. El controlador tendrá comprobador de errores de memoria. Una vez detectado un error en la memoria, la CPU corregirá el error o se parará para impedir un funcionamiento erróneo. Todas estas paradas se reportarán como alarmas. Las histéresis de alarmas serán ajustables. Después de un fallo de alimentación, y tras la restauración de la misma, el controlador facilitará el rearranque del equipo, de una forma secuencial, en base a la hora real y a las exigencias de los programas y sin que tenga que intervenir el operador.

Las especificaciones de los controladores serán las siguientes:

Tensión Alimentación	**24 VCA ± 15%, 50/60 Hz**
Consumo Eléctrico	**15 VA a carga máxima**
Cond. Amb. de Funcionamiento	**-20ªC a +50ºC**
Entradas Analógicas	**6 entradas con Resolución 16 bits**
Entradas Digitales	**8 ED optoaisladas para contactos libres de tensión**
Salidas Digitales	**8 SD:**

	3 Relés contactos con tensión en línea y **5 Relés contactos con tensión en línea ó** **5 Triacs-24VCA**
Salidas Analógicas	**0…10V ó 0/4…20mA**

La capacidad de entradas/salidas del controlador se podrá ampliar mediante conexión de cómo mínimo 4 módulos de extensión a través del bus.

1.12.2.5 Controladores para Unidades Terminales

Serán controladores totalmente configurables con capacidad de comunicación vía bus N2 que transmitirá datos al sistema supervisor y permitirá a este modificar y ajustar sus datos de funcionamiento.

Sus características serán las siguientes:

Entradas/Salidas	**Cantidad**	**Tipo de Señal**
Entradas analógicas	**4**	**0-10Vdc**
Entradas Digitales	**2**	**Contacto seco**
Salidas Analógicas	**3**	**0-10 Vdc ó PWM**
Salidas Digitales	**5**	**Triac 24 Vac**
Alimentación	**1**	**24 Vac**

1.12.2.6 Termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Los termostatos serán del tipo todo o nada, dispondrán de escala de temperatura entre 10 y 30ºC., llevando marcadas las divisiones correspondientes a los grados y se indicará en cifra cada cinco grados.

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1 ºC.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5ºC. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V+-20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

Los componentes electrónicos, elemento sensible y potenciómetro estarán agrupados en caja de plástico de construcción compacta.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Dispondrá de potenciómetro de ajuste de banda proporcional y selector de sentido de acción de regulación oculta.

Se instalarán en la pared opuesta a la descarga de aire a una altura de 1,5 m a 1,6 m del suelo. Bajo ningún concepto se instalará:

- En muebles
- Expuesta a corrientes de aire caliente o frío procedentes de UTAs
- Sometida a la radiación solar o de cuerpos emisores de calor

1.12.2.7 Sondas de temperatura

Las sondas de temperatura se emplearán para detectar temperaturas en conductos, tuberías y exteriores.

Las sondas de temperatura en conducto constarán de caja de plástico con tapa de enclavamiento, elemento sensible en capilar del tipo Ni 1000 n a 0ºC sensible en toda su longitud.

Las bornas de conexionado estarán en el interior de la caja.

La entrada de los cables será por prensaestopa.

Los sensores analógicos empleados utilizarán fundamentalmente señales de control de 0 a 10v.

Las sondas de temperatura serán activas, a fin de minimizar las posibles interferencias electromagnéticas (EMI).

1.12.2.8 Sondas de Temperatura por Inmersión

La sonda de temperatura de tubería podrá ser del tipo inmersión y en localizaciones especiales del tipo de contacto.

La sonda de inmersión se construirá en caja de plástico protección IP 30 con tapa de enclavamiento y vaina de protección de latón niquelado PN10 rosca R1/2" siendo la longitud de la vaina de 100 mm conteniendo elemento sensible tipo Ni 1000 a 0C., o de NTC.

La gama de utilización variará entre -30 a +130º C. Soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -15 y +501 º C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.12.2.9 Sondas de Temperatura Exterior

Se compondrá de caja de plástico con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible será del tipo Ni 1000 a QC., o NTC, y estará encapsulado en resina sintética. Las bornas de conexión estarán dentro de la caja y serán accesibles quitando la tapa.

La entrada de cables será por prensaestopas.

Se instalarán en un lugar donde el aire exterior circule libremente y no esté afectado por la radiación solar ni por corrientes de aire procedentes de aberturas del edificio, torres de refrigeración, ventiladores de expulsión etc..

La altura mínima de colocación será de 2,5 m.

La gama de utilización variará entre -30 y +50ºC. y soportará condiciones ambiente de temperaturas comprendidas entre -40 y +60ºC y de humedad tipo R según DIN 40040.

1.12.2.10 Sondas de Humedad de Ambiente

Se compondrán de caja de plástico protección IP 30, enchufable a zócalo previsto para su fijación a pared, y borna de conexión.

El elemento sensible será un material higroscópico cuya longitud variará en función de la humedad relativa. Dispondrá de cursor para la fijación del punto de consigna y de escala de humedades relativas que variará de 10 en 10. Dispondrá de topes para limitar el recorrido del cursor y podrá bloquearse.

La gama de regulación estará entre 30 y 90% HR. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre 0 y +50º C. y de humedad tipo G según DIN 40040.

1.12.2.11 Sondas de Entalpía

Se compondrá de caja de plástico protección IP 42 con tapa fijada por tornillos y sonda formada por tubo de protección perforado, que contiene elementos sensibles de temperatura y humedad relativa. Los componentes electrónicos y bornas de conexionado estarán fijados en el interior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopas.

Los elementos sensibles serán para la temperatura, resistencia de Níquel de variación lineal y para la humedad, elemento higroscópico. Las señales de humedad y temperatura se transmitirán al cursor del potenciómetro siendo la señal de salida de tipo analógico.

La gama de utilización estará comprendida entre 0 y 100 Kj/Kg. Soportará condiciones ambiente de temperatura entre -35 y +50º C. y de humedad tipo D según DIN 40040.

1.12.2.12 Sondas de Presión

Será del tipo electrónico. Estará compuesta por cajas de plástico protección IP 42 con tapa sujeta por tornillos. El elemento sensible lo compondrá un tubo de pequeño diámetro en el que se montarán dos resistencias calefactoras.

Los extremos del tubo estarán conectados a las tomas de presión. Cuando se produzca la diferencia de presión, se generará una circulación de aire en el tubo y un enfriamiento de los bobinados calefactores, produciéndose entonces una variación de la resistencia. Esta diferencia será función de la diferencia de presión, que se transformará en una señal a través de un amplificador.

Se montarán por medio de una brida, en la cual se encajará y engatillará la sonda. La toma de presión irá a través de la brida y la otra saldrá de la caja, ambas para conexión roscada R 1/8". La entrada de los cables de conexionado se hará por prensaestopas.

La temperatura del aire no sobrepasará 50º C. Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50º C. y una humedad tipo D según DIN 40040.

Todos los elementos de regulación de tipo electrónico funcionarán a una tensión de 24 V +-20% con frecuencia de 50 Hz. siendo las señales de mando progresivas variando desde 0 a 10 y con una intensidad de 1 mA.

1.12.2.13 Actuadores

El actuador de estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.

Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.

El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%. Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.
Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopas.

El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40º C. y humedades tipo D DIN 40040.

1.12.2.14 Distribuciones

El cableado de bus de gestión será de 4 hilos par trenzado y apantallado, con impedancia menor a 120Ω/Km a 100kHz y capacidad menor a 120 pF a 800Hz bajo tubo rígido libre de halógenos.

Las longitudes de cable único para la conexión de los elementos de campo serán:

Entradas Digitales	**Máx 100 m con diámetros ≥ 0,6 mm**
Entradas Analógicas	**Máx 100 m con diámetros ≥ 0,6 mm**
Salidas de Triac	**Máx 100 m con A ≥ 1,5 mm2**
Salidas Analógicas	**Máx 100 m con A ≥ 1,5 mm2**
Display Remoto	**Máx 3 m si display alimentado por controlador** **Máx. 1km con alimentación Independiente**
Módulos de extensión	**Máx. 1 km**

2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

2.1 Saneamiento.

2.1.1 Instalación de redes de tuberías.

2.1.1.1 Redes verticales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

2.1.1.1.A Red horizontal de desagües de aparato con ramales y colectores.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro(1 m).

El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos se bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m.)

Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros (20 mm.) y el tubo de salida (desembarque) como mínimo a cincuenta milímetros (50 mm.), formando así un cierre hidráulico, el cual en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y media el diámetro del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del dos con cinco por ciento (2,5%) y máxima del cinco por ciento (5%). Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm.) para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50 mm.) y cada quinientos milímetros (500 mm.) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la pared será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

2.1.1.1.B En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar Bajantes pluviales, fecales y de aguas grasas no jabonosas.

Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas grasas o jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.

Las bajantes de aguas residuales podrán ser de amianto-cemento sanitario, policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo serán aplicables para aguas pluviales.

En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

En las azoteas transitables, la bajante se prolongará dos metros (2 m.) por encima del solado.

Cuando existan huecos de dependencias vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros (6 m.) de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cota máxima de ésta.

Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros (6 m.) de la misma y la sobrepasará en altura.

Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros (2 m.) inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición.

El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos, manguetones, colectores o ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura.

Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro a pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros (30 cm.) sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de veinte centímetros (20 cm.) de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón.

El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros (50 mm.). Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de amianto-cemento sanitario se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros (5mm).

Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (UPVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros (5mm) o también, se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas de enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando en la posición debida y apretando la empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retocará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para los tubos de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con la empaquetadura embreada o plomo en rama que se retocará hasta que deje una profundidad libre de veinticinco milímetros (25mm.) A continuación se verterá el plomo fundido hasta llenar el espacio restante, retocando también. Se podrá resolver la junta sustituyendo el plomo colado por plomo en rama. Asimismo, se podrán realizar juntas por las bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Si se realizan juntas con mortero de cementos, se tendrán en cuenta:

a) Emplear morteros con un porcentaje de agua en peso inferior al veinte por ciento (20%).

b) Conservar húmedas las juntas durante veinticuatro horas.

c) Evitar cualquier esfuerzo sobre juntas aún no fraguadas.

d) No realizar pruebas de presión hasta dos días después de realizadas las juntas.

En todo caso, se tendrán en cuanta los apartados considerados en las citadas Normas UNE sobre tipos de juntas para tuberías y piezas especiales de fundición.

Como norma general, la sujeción de las bajantes se hará. a muros de espesor no inferior a doce centímetros (12 cm.) mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.).

Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc.

No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

La tubería podrá dilatarse libremente, para lo cual se colocarán contratubos de fibrocemento ligero de una longitud, al menos, del espesor del muro y/o forjado a atravesar, con una holgura mínima de diez milímetros (10 mm.) que se retocará con una masilla asfáltica para todos los tubos, excepto para los de ploricloruro de vinilo (UPVC) que se protegerán con una capa de papel de dos milímetros (2 mm.).

2.1.1.1.C Columnas de ventilación.

Se utilizará en edificios de más de diez plantas, paralelamente a la bajante, para la ventilación de la misma.

En edificios de diez a quince plantas, se conectará a la bajante cada dos plantas. En edificio de más de quince plantas, se conectará en todas las plantas.

Las conexiones en cada planta se realizarán siempre por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

La columna de ventilación terminará superiormente conectándose a la bajante, una vez rebasada la acometida del aparato o sumidero situado a cota más alta e inferiormente por debajo del último aparato.

Los tubos y piezas especiales podrán ser de amianto-cemento ligero o policloruro de vinilo (UPVC).

La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a nueve centímetros (9 cm.), mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.)

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate.

Las uniones a las bajantes se realizarán mediante las correspondientes piezas especiales (codos, injertos, reducciones, etc.) del mismo material que la tubería.

2.1.1.2 Redes horizontales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

2.1.1.2.A Colectores suspendidos.

Se utilizará como red horizontal de evacuación de aguas pluviales y residuales cuando el punto de acometida a la red de alcantarillado esté situado a nivel superior al solado de la planta o sótano más bajo del edificio, cuando se desee dejar éste o más plantas libres de bajantes, o en los casos en que se quiere dejar la red registrable.

La pendiente no será menor del uno por ciento (1%).

Se colocarán piezas de registro al pie de la bajante, en los encuentros, cambios de pendiente y dirección y en los tramos rectos cada quince metros (15m).

No acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

Los tubos y piezas especiales podrán ser de amianto-cemento, presión con junta Gibault, o de policloruro de vinilo (UPVC) presión con junta tórica.

La sujeción se hará a forjado o muro de espesor no inferior a quince centímetros (15 cm.) mediante abrazaderas dispuestas a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.) Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de fibrocemento ligero con las holguras correspondientes, según se indicaba para las bajantes.

Siempre que sea posible, las cabeceras del colector y los encuentros se dejarán registrables, con tapón tipo Gibault.

2.1.1.2.B Colectores enterrados.

Se utilizarán como red horizontal de evacuación de las aguas pluviales y residuales procedentes de las bajantes desde la arqueta situada al pie de los mismos, hasta el pozo de acometida a la red de alcantarillado.

Irá siempre situado por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrá una pendiente no menor al dos por ciento (2%).

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Cuando se prevea que la tubería del colector puede sufrir roturas o deterioros por el paso de vehículos, máquinas, etc. al estar ésta a una profundidad inferior a los setenta y cinco centímetros (75 cm.) en zonas ajardinadas y a los ciento veinte centímetros (120 cm.) en zonas de tránsito, se reforzará mediante la envoltura con hormigón en masa H-100.

La tubería de hormigón se tenderá sobre una solera de hormigón en masa H100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se recalzará y construirán corchetes con igual material y cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

La tubería de amianto-cemento presión, con manguitos y junta de caucho, se podrá tender sobre un lecho de diez centímetros (10 cm.) de arena de río, la cual se la rodeará con una envoltura del mismo material hasta cubrir otros diez centímetros (10 cm.) la generatriz superior.

2.1.2 Obras auxiliares.

2.1.2.1 Arqueta a pie de bajante.

Se utilizará para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada.

Se construirá con fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo, que irá enfoscada y bruñida interiormente, se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón prefabricado de cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

2.1.2.2 Arqueta de paso.

Se utilizará para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o pendiente y en los tramos rectos, con un intervalo máximo de quince metros (15 m.)

Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad de dimensiones mínimas de sesenta por sesenta centímetros (60 x 60 cm.) para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

A cada lado de la arqueta acometerá un solo colector que formará ángulo con la dirección de desagüe.

Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

2.1.2.3 Arqueta sifónica.

Se utilizará como cierre hidráulico de una o más arquetas sumideros que a ella viertan.

Su construcción será análoga a la de las arquetas a pie de bajante.

2.1.2.4 Arqueta sumidero.

Se utilizará para recogida de aguas en la planta inferior del edificio.

Verterá sus aguas a una arqueta sifónica o en un separador de grasas y fangos.

Se construirá en fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de diez centímetros de espesor y se cubrirá con una rejilla metálica apoyada sobre angulares.

2.1.2.5 Separador de grasas y fangos.

Se utilizará para separar grasa, aceites y/o fangos procedentes de grandes cocinas, garajes o edificios con triturador de basuras. Podrá utilizarse como arqueta sifónica.

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hormigón armado, de diez centímetros (10 cm.) de espesor.

2.1.2.6 Pozo de registro.

Se utilizará en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general, para registro del colector, cuando éste acomete a una profundidad superior a noventa centímetros (90 cm.)

Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hierro fundido.

2.1.3 Equipos y maquinas.

El Contratista para la ejecución y montaje de todas las instalaciones, empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para su realización en los plazos convenidos.

2.1.4 Planificación de los trabajos.

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinan con el Director de Obra, no interfiriendo la actuación de otras obras e instalaciones.

2.2 Fontanería

2.2.1 Prescripciones generales sobre montaje de las tuberías

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre si y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar u aterrajar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

2.2.2 Tuberías de circuitos cerrados y abiertos

2.2.2.1 Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos por bridas o roscas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interrupción, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN40.

2.2.2.2 Uniones

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80ºC.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, estas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros.

El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción. Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad.

Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género ni reducción de la sección transversal.

Las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, en frío hasta DN50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

El radio de curvatura será lo más grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90º será permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa.

En los tubos de acero soldado el cintrado se hará de forma que la soldadura longitudinal quede siempre en correspondencia con la fibra neutra de la curva.

Las derivaciones se efectuaran siempre mediante accesorios normalizados, “Tes iguales” y “Tes de reducción”, salvo lo que determine en contra la Dirección facultativa. Como norma general se podrá prescindir del correspondiente accesorio de derivación en la fabricación de colectores, siempre que el colector esté constituido por una tubería de mayor espesor al correspondiente de la especificación de tubería utilizada. Asimismo, si la relación de diámetros entre la tubería principal y la que se deriva es superior a cuatro (4), podrán enlazarse directamente en derivación ambas tuberías.

El sistema de cierre de los extremos de los colectores será mediante “Cap” normalizado o brida ciega, no se admitirán colectores cerrados con chapas planas soldadas.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasaran por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

Para curvatura, en frío o caliente, sistema de unión, distancias ente soportes, construcción de liras de dilatación, instalaciones enterradas, reparaciones, etc.,... para las tuberías de PVC, PE y PP, deberán seguirse las especificaciones de instalación y manejo correspondientes a las normas UNE-ENV 1452-6:2002, 53394 y UNE-ENV 12108:2002, respectivamente.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC.

La colocación de la red de distribución del fluido calorportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 0,2% hacia el purgador más cercano (0,5% en caso de circulación natural).

Cuando, debido a las características de la obra, haya que reducir la pendiente, se utilizara el diámetro de tubería inmediatamente superior.

La pendiente será ascendente hacia el purgador más cercano y/o hacia el vaso de expansión, cuando este sea de tipo abierto, y preferiblemente en el sentido de circulación del fluido.

2.2.2.3 Dilatación.

Se instalaran dilatadores en aquellos puntos en los que la tubería deba atravesar juntas de dilatación, y cuando existan recorridos lineales superiores a 30 m.

En salas de máquinas se aprovecharan los frecuentes cambios de dirección, con curva de largo radio, para que la red de tubería tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

Sin embargo, en los tendidos de tuberías de gran longitud, horizontales y verticales, habrá que compensar los movimientos de la tubería por medio de dilatadores axiales.

Los compensadores de dilatación han de ser instalados donde se indique en los Planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

2.2.2.4 Purgadores.

La eliminación de aire en los circuitos se realizará de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de distribución de agua, fría o caliente, para usos sanitarios o circuitos de torre de refrigeración, las tuberías tendrán una ligera pendiente, del orden del 0,2%, hacia las "aperturas" del circuito (grifería y torre), de tal manera que el aire se vea favorecido en su tendencia a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, ayudada también por el movimiento del agua, se elimine automáticamente.

En los circuitos cerrados y en los puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

Cuando se usen purgadores automáticos, estos serán de tipo de flotador de DN 15, adecuados para la presión de utilización del sistema.

Los purgadores deberán ser accesibles y, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, la salida de la mezcla aire-agua deberá conducirse a un lugar visible. Sobre la línea de purga se instalara una válvula de esfera o de cilindro DN 15 (preferible al grifo macho).

En salas de máquinas los purgadores serán, preferiblemente, de tipo manual con válvulas de esfera o de cilindro como grifos de purga; su descarga deberá conducirse a un colector común, de tipo abierto, donde se situaran las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

2.2.2.5 Filtros.

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, con un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito, deberán retirarse los filtros colocados para protección de las bombas.

2.2.2.6 Relación con otros servicios.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, se instalarán siempre por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente a ellas.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (REBT, MI.BT. 017, 2.9):

- tensión < 1000 voltios
    - cable sin protección 30 cm
    - cable bajo tubo 5 cm
- tensión =1000 voltios: 50 cm.

Las tuberías no se instalaran nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquina de ascensores o en centros de transformación.

Con respecto a tuberías de distribución de gases combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

Las tuberías no atravesarán ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción para estos casos.

2.2.2.7 Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocara al final de la columna o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de 300 cm3 de capacidad, con aire en directo contacto con el agua. El colchón de aire del botellín se alimentará automáticamente por el aire disuelto en el agua.

Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado, y adaptado a cada caso.

En los circuitos en los que el golpe de ariete pueda ser provocado por válvulas de retención, deberá evitarse el uso de válvulas de clapetas y, en circuitos de dimensiones superiores a 200 mm., deberán sustituirse las válvulas de retención por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo-nada.

2.2.2.8 Alimentación a redes

El circuito de alimentación de las redes cerradas de distribución dispondrá al menos de una válvula de retención y dos de interrupción, antes y después de la de retención, del tipo de esfera.

La alimentación de agua al sistema podrá realizarse de las siguientes maneras:

- a través del vaso de expansión abierto, con reposiciones automáticas, conectado a la red pública.
- a través del grupo de presión del edificio.
- a través de la red pública por medio de una válvula provista de una cámara intermedia de vaciado automático, interpuesta entre el circuito cerrado y la red pública.

El diámetro de la tubería de alimentación de agua se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla:

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA ALIMENTACIÓN

INSTALACIÓN	calor	frío
hasta 50 kW	**15 mm**	**20 mm**
de 50 a 125 kW	**20 mm**	**25 mm**
de 125 a 500 kW	**25 mm**	**32 mm**
de más de 500 kW	**32 mm**	**40 mm**

Las válvulas colocadas en la alimentación de la instalación serán del tipo de esfera.

2.2.2.9 Vaciado de redes.

Todas las redes de distribución de agua deberán poderse vaciar total y parcialmente.

Los vaciados parciales de la red se harán en la base de las columnas, con un diámetro mínimo de 20 mm.

El vaciado total se hará desde el punto mas bajo, con un diámetro mínimo igual al definido en la tabla siguiente:

POTENCIA TÉRMICA/DN MÍNIMO DE TUBERÍA VACIADO

INSTALACIÓN	calor	frío
hasta 50 kW	**20 mm**	**25 mm**
de 50 a 125 kW	**25 mm**	**32 mm**
de 125 a 250 kW	**32 mm**	**40 mm**
de 250 de 500 kW	**40 mm**	**50 mm**
de más de 500 kW	**50 mm**	**50 mm**

La conexión entre el punto de vaciado y el desagüe se realizará de forma que el paso de agua quede perfectamente visible.

Para el vaciado se usaran válvulas de esfera o de cilindro, o bien grifos machos son prensa-estopa.

2.2.2.10 Expansión.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados del correspondiente dispositivo de expansión. El vaso de expansión será de tipo abierto o cerrado, según se indique en las Mediciones.

Si se adoptan vasos de expansión cerrados, el colchón no podrá estar en contacto directo con el agua si el gas de presurización es aire.

La situación relativa de generadores, bombas y vasos de expansión será la que se indica en el esquema hidráulico, con la conexión del vaso de expansión siempre en aspiración de las bombas primarias.

2.2.2.11 Protecciones.

Todos los elementos metálicos que no vengan de fábrica protegidos contra la oxidación, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, se pintarán con dos manos de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro.

La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

La segunda mano se dará con el elemento metálico colocado en el lugar definitivo de emplazamiento, usando una pintura de color netamente diferente de la primera.

Los circuitos de distribución de agua caliente para usos sanitarios se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc, aluminio o aleaciones de los tres metales.

Pueden utilizarse también equipos que suministren corriente de polarización, junto con un estabilizador de corriente y un ánodo auxiliar.

2.2.3 Prescripciones sobre el montaje de soportes

El sistema de soporte variara según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fábrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuara por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

La Dirección Facultativa deberá dar su aprobación al sistema de anclaje que proponga la Empresa Instaladora.

Los tirantes se instalaran sensiblemente verticales para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las conducciones y deberán ser regulables en altura para sujetar convenientemente al tubo y conferirle la debida pendiente.

La fijación entre soporte y tubería tendrá lugar solamente cuando se trate de puntos fijos y podrá efectuarse bien por medios mecánicos, bien por soldadura. Esta última solución se adoptará solamente cuando los empujes a transmitir sean muy elevados y necesitara la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En el caso de apoyos simples o de deslizamiento, el contacto entre soporte y tubería deberá realizarse de tal manera que ésta tenga libertad de efectuar movimientos axiales y, al mismo tiempo, se le impidan movimientos radiales.

La perfilería utilizada para la conformación del soporte será normalizada, así como los elementos accesorios (tuercas, arandelas, tornillos). Todo el material que conforma el soporte deberá ser resistente a la oxidación, por medio de recubrimientos protectores dados en obra (dos manos de pintura antioxidante) o en fábrica varillas roscadas, tuercas, etc, cadmiadas).

En cualquier caso, el soporte deberá ser fácilmente desmontable, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón, excepto cuando se trate de un punto fijo soldado.

Adoptando un coeficiente de seguridad mínimo igual a 4, los soportes deberán resistir, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, los esfuerzos que se indican en la siguiente tabla:

hasta DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300	más de DN 350
4000N	**6000N**	**9000N**	**14000 N**	**20000N**	**28000N**	**40000N**

Los apoyos de las tuberías de circuitos serán situados a tales distancias que el peso propio de las mismas más el peso del agua y del aislamiento no produzca flechas superiores al 2 por mil. La sujeción de la tubería deberá hacerse cuanto más cerca posible de la carga concentrada, como las que producen válvulas, bombas en línea, etc., o de esfuerzos impuestos por derivaciones.

La sujeción se hará preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando suficiente flexibilidad para movimientos de dilatación. De no ser posible esta solución, la separación entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación entre el equipo y el primer soporte de la tubería no podrá ser superior a la mitad de lo que se indicara como separación máxima entre soportes.

Cuando deban evitarse desplazamientos transversales o giros, en correspondencia de uniones o de compensadores axiales de dilatación, el soporte será diseñado como elemento de guiado, dotado de asiento deslizante.

Los elementos de soportes en ningún caso perjudicarán al aislamiento de la tubería y siempre permitirán la libre dilatación, salvo cuando se trate de puntos fijos.

A fin de asegurar un apoyo uniforme entre el tubo y la abrazadera, se interpondrá una tira de goma o una capa de fieltro u otro material flexible, con espesor mínimo de 2 mm. El material interpuesto tendrá también funciones de amortiguar la transmisión de vibraciones y de proteger los tubos metálicos de acciones agresivas.

Las grapas y abrazaderas serán de forma tal que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre elemento de sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán estos al lado de cada unión.

Los soportes hechos de madera, alambre, flejes y cadenas serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería. Una vez terminada la instalación, deberán ser sustituidos por las piezas adecuadas.

Tampoco se permitirá suspender una tubería de otra tubería, a menos que sea de forma provisional.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos.

Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima luz permitida estará determinada por el tubo de diámetro más pequeño.

Los colectores se soportaran sólidamente a la estructura del edificio, pared, suelo o techo; en ningún caso descansarán sobre generadores de calor u otros aparatos.

Para tuberías horizontales de acero, las distancias máximas entre soportes (en m.) en función del diámetro del tubo serán las indicadas en la siguiente tabla:

DN (mm)	**10**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**65**	**80**	**100**
DIS (m) 1,2	**1,5**	**1;8**	**2,1**	**2,4**	**2,7**	**3,01**	**3,3**	**3,6**	**4,0**	

DN (mm) 125	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**

DIS (m)	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10

La tabla anterior ha sido calculada para el peso total de la tubería llena de agua y con aislamiento térmico, considerada como una viga simple apoyada en los extremos, basada en un esfuerzo combinado de flexión y corte de 10 N/m2 y una flecha máxima de 2,5 mm. entre soportes.

Las separaciones entre soportes para tuberías horizontales de cobre serán, en función del diámetro exterior, las indicadas en la siguiente tabla:

hasta 10 mm	**1,2 m**	**- de 33 a 40 mm**	**2,4 m**
de 11 a 15 mm	**1,5 m**	**- de 41 a 60 mm**	**2,7 m**
de 16 a 25 mm	**1,8 m**	**- de 61 a 80 mm**	**3 m**
de 26 a 32 mm	**2,1 m**	**- de 81 a 100 mm**	**3,5 m**

Para tuberías horizontales de hierro fundido, la distancia máxima entre soportes debe ser de 3 m., con dos soportes, al menos, por cada tramo, uno a cada lado de una unión. Los soportes se colocarán adyacentes a uniones, cambios de dirección y conexiones de ramales.

Los soportes de tuberías verticales se situaran a las distancias máximas dadas por la siguiente:

- tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 y cada dos plantas para diámetros superiores.
- tuberías de cobre: dos soportes cada planta para tuberías de diámetro hasta 25 mm. inclusive y uno para diámetros superiores.
- tuberías de PVC o de PE con agua a presión: dos soportes cada planta.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno y serán desmontables para permitir, después de estar anclados, colocar y quitar la tubería.

2.2.4 Prescripciones sobre el montaje de compensadores de dilatación

Los compensadores de dilatación de fuelle deberán montarse con un pretensado previo si están colocados en redes recorridas por un fluido caliente.

En algunos tipos de dilatadores, la membrana se encuentra pretensada de fábrica y para poner el compensador en condiciones de trabajar habrá que soltar el anillo de retención. De lo contrario, habrá que proceder a un pretensado en obra, que deberá efectuarse bajo la supervisión del responsable de la Empresa Instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montaran entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si este admite solo movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se sitúa cerca de un punto frío.

2.2.5 Prescripciones sobre el montaje de gritería

Para el montaje de la grifería se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

2.2.6 Prescripciones sobre el montaje de aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se instalaran perfectamente nivelados y aplomados, en los lugares indicados en los planos, debiéndose presentar planos de detalle en escala 1:20 o superior después de efectuar el replanteo de la tabiquería en obra.

Las alturas de montaje sobre el nivel del piso terminado, salvo cuando en los Planos de detalle se indique otra medida, serán las siguientes:

- lavabo: 78 a 82 cm.
- fregadero: 85 a 90 cm.
- vertedero: 65 a 70 cms.
- inodoro (sin asiento): 36 a 40 cm.
- bidet: 38 a 40 cm.
- urinario de pared (borde): 55 a 65 cm.
- lavadero: 80 a 85 cms.
- bañera: 60 cm. como máximo.

El fondo del plato de la ducha o de la bañera se instalará a una altura sobre el suelo tal que la pendiente de la tubería de desagüe no sea inferior al 2%.

La altura de montaje, medida desde el fondo del plato de ducha o bañera, de la grifería para la ducha quedara como sigue:

- válvulas: 1 a 12 m.
- rociador: 1,90 a 2,10 m.

Para el montaje de los aparatos y sus accesorios se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Todos los aparatos sanitarios deberán suministrarse con su válvula de desagüe, cuando la naturaleza del aparato lo requiera.

Ninguna sección de la tubería de distribución podrá ser inferior a 1/2" en instalaciones de acero y 10 mm en los de cobre, exceptuando la alimentación de los inodoros que podrá ser de diámetro 10 mm.

2.2.7 Condiciones de suministro en obra

Los aparatos sanitarios se manejaran en obra con sumo cuidado y quedaran protegidos durante la construcción, antes y después del montaje, contra golpes.

Asimismo, se deberá evitar la entrada de suciedad y escombros en el recipiente de los aparatos y en las aperturas de desagüe y rebosadero.

Una vez acabada la obra y antes de la entrega provisional, la Empresa Instaladora deberá limpiar perfectamente todos los aparatos sanitarios, eliminando, además, las protecciones con las que vienen de fábrica, sin utilizar productos ácidos o abrasivos.

La Dirección Facultativa rechazara cualquier aparato que, a su juicio, presente imperfecciones en el esmalte o color, fisuras, roturas, etc.

Los tapones de accionamiento no mecánico deberán ir provistos de su correspondiente cadenilla de material inoxidable y con la forma conveniente para que no hagan nudos durante su servicio. Estas cadenillas resistirán una fuerza de tracción de 5 kilopondios.

La pérdida de agua por los tapones no podrá ser superior a 0,15 litros/minuto.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán ir provistos de una cruceta de metal inoxidable que impida el paso de sólidos capaces de obturarlo (el diámetro de la varilla que constituye la cruceta deberá ser del orden de 2 mm.). Esta cruceta quedara a unos 2 cm. de la superficie de la válvula de desagüe.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato antes del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebose teniendo el desagüe cerrado y grifo, al menos, abierto con un caudal de 0,15 l/seg. En cuanto a las condiciones

particulares de cada tipo de aparato el instalador se remitirá al apartado III, 1.3.3. de los P.i.e.t. 70, Capitulo Fontanería y Saneamiento.

2.2.8 Instalación de los sifones

Los sifones se instalaran a una distancia máxima de 50 cm. del aparato servido y deberán ser protegidos contra el autosifonamiento y las variaciones de presión del aire en la red de evacuación por medio de una tubería de ventilación, conectada, aguas abajo, a una distancia no superior a 1,5 m.

Los sifones deberán instalarse en un lugar fácilmente accesible para poder efectuar con comodidad la periódica limpieza del recipiente.

2.3 Electricidad

2.3.1 Características de las instalaciones de baja Tensión

2.3.1.1 Cuadros eléctricos de baja tensión.

2.3.1.1.A Generalidades.

Este apartado tiene por objeto establecer las normas de la instalación, a utilizar en todos los cuadros que constituyen la instalación (BT) del presente Proyecto, estén o no ubicados en Sala de Energía, y que estén destinados a cubrir las necesidades de distribución de energía eléctrica de alumbrado, o fuerza

2.3.1.1.B Instalación

Serán completamente montados, cableados y probados en fábrica o taller. Todos los conductores y terminales utilizados en el montaje de los cuadros eléctricos cumplirán con el REBT, en los apartados que les corresponda dicha aplicación.

Serán de las dimensiones que se especifican en planos y cuadros de precios.

Las separaciones en el interior de un conjunto están definidas en el capítulo 7.7 de la norma UNE EN 60 439.1.

Las indicaciones en el cuadro y en los aparatos seguirán las normas CEI 439-1 y NF EN 60 439-1 y CEI 617 definen las indicaciones indispensables.

2.3.1.1.C Embarrados para cuadros.

Se instalaran el embarrado de los cuadros siguiendo las instrucciones de los fabricantes y la norma de construcción de cuadros UNE-20098.

El código de colores para la identificación de las barras será:

- Fase R: Verde.
- Fase S: Amarillo.
- Fase T: Violeta.
- Neutro: Gris.
- Tierra: Negro.
- Tierra de protección (barra vertical): Amarillo-Verde.

2.3.1.1.D Aparamenta eléctrica.

Para la instalación de la aparamenta se tendrá en cuenta, colocar preferentemente los aparatos de gran disipación de calor en la parte alta del armario con la finalidad de no recalentar al conjunto del aparellaje instalado. Colocar preferentemente las barras de canto para favorecer la disipación de calor.

Para facilitar las maniobras en los grandes aparatos, deben situarse los mandos de control entre 0.8 m. y 1.6 m. desde el suelo. Los bornes de conexión deben estar a un mínimo de 0.2 m. del suelo. Los aparatos de medida que necesitan de un control visual no deben situarse a una altura superior a 1.8 m.

La conexión entre los conductores y la aparamenta se realizara por medio de terminales.

2.3.1.1.E Circulación de los cables.

Los cables jamás deben circular en contacto o entre conductores activos (barras de cobre, barras flexibles...) para evitar calentamientos. Las aristas vivas de la armadura situadas sobre el paso de los conductores deben estar protegidas para evitar los riesgos de daño para los cables.

Se utilizarán las uniones de ranuras, los pasos de cables, etc

2.3.1.2 Canalizaciones para cables de baja tensión

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en una canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos y paramentos.

2.3.1.2.A Zanjas.

El tendido de cables en zanja será realizado solamente cuando no sea viable su situación aérea.

Las zanjas para canalizaciones eléctricas serán realizadas de acuerdo con los detalles y características que se reflejan en planos.

2.3.1.2.B Bandejas y sus soportes.

Las bandejas se llenarán, como máximo, hasta un sesenta por ciento (60%) de su capacidad total, dejándose un veinte por ciento (20%) de reserva (aproximadamente, se ocupará el setenta y cinco por ciento (75 %) de la capacidad de la bandeja en dos capas como máximo y con los cables espaciados a la mitad de su diámetro). Entre capas se colocarán separadores

Todos los cables serán sujetados a la bandeja con abrazaderas de PVC (bridas), cada quinientos milímetros (500 mm), en tramos rectos verticales, setecientos cincuenta milímetros (750 mm) en tramos rectos horizontales y en tres puntos de las curvas

Se instalarán codos, curvas, tes, etc. de fabricación standard. Se colocarán finalmente, tapas de protección.

2.3.1.2.C Tubos eléctricos y sus soportes.

A la hora de instalar todas las uniones de tubo rígido serán roscadas y las uniones a cajas irán con tuerca y contratuerca.

Todos toda la instalación y colocación de los tubos deberá cumplir con las normas UNE 20.460-5-523 y la ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Cuando se instalen en áreas peligrosas sólo se emplearán conductos metálicos de pared gruesa.

En instalación enterrada se empleará tubo conforme a lo establecido en la norma UNE 50.0862-4, de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro inmerso en hormigón (tipo A).

Cuando un conducto metálico tenga que enterrarse directamente en tierra, se protegerá con cinta de neopreno. En caso contrario irá embebido en un bloque de hormigón libre de cloruros.

En los locales sujetos a ambientes corrosivos se instalara tubo de PVC pared extragruesa (tipo 80) en lugar de tubo metálico

En el paso por paredes o pisos los conductos serán conforme a las normas UNE 50.86, UNE 50.086 -2-2 y UNE 50.086 -2-3 y un solo cable pasará por cada tubo. Si por los orificios de paso pudiera penetrar agua de un lado a otro, los tubos llevarán una inclinación hacia el exterior y los cables llevarán gazas de goteo en el lado de posible penetración de agua, sellándose los tubos en los dos extremos

Los conductos aéreos metálicos se soportarán cada mil doscientos milímetros (1.200 mm) y a no menos de trescientos milímetros (300 mm) de cada caja o accesorio de salida y en no menos de tres puntos en las curvas

Los cables de un solo conductor no se instalarán en conductos metálicos.

No se admitirá que en instalación directamente enterrada, el conducto de PVC, pared gruesa, esté a menos de cincuenta centimetros (50 cm.) de profundidad, salvo que se halle embebido en hormigón.

En instalación aérea, los tubos penetrarán en la bandeja, caja u otro elemento del que se deriven e irán provistos de boquillas de protección, aislados, redondeados y pulidos, que no deterioren los cables que salgan a través de ellas.

Los tubos irán soportados a no más de treinta centímetros (30 cm) de cualquier terminación o empalme y no a menos de setenta y cinco centímetros (75 cm) en tramos rectos y en no menos de tres puntos en las curvas.

No se permitirán más de dos curvas seguidas de noventa grados (90°); cuando esto pueda ocurrir, se instalará entre medias una caja de tiraje. Las curvas no serán de radio menor a diez veces el diámetro interior del tubo.

No se permitirá la instalación de cajas metálicas de empalme, tiraje o derivación con conductos de PVC. En todo tipo de instalación, las cajas serán del mismo tipo de material que el conducto.

No se permitirá el curvado de tubos de PVC por aplicación directa de llama. Se realizará mediante caja eléctrica que facilite el calor preciso. Para diámetros de cinco centímetros (5 cm) y mayores se utilizarán curvas prefabricadas.

El cortado de los tubos se realizará a máquina o con sierra de dientes finos. El corte estará a escuadra y debidamente desbarbado.

No se emplearán los tubos como soporte de aparatos o equipos.

2.3.1.2.D Conductos prefabricados colocados bajo el suelo.

No se usarán donde haya vapores corrosivos o inflamables.

Los conductos de hasta diez centímetros (10 cm.) de ancho se cubrirán con una capa de material no menor de dos centimetros (2 cm.). Si superan los diez centímetros (10 cm.) de ancho, la capa de material que lo cubra no será menor de cuatro centímetros (4 cm.).

Cuando dos de estos conductos sean instalados contiguos se soldarán por puntos de modo que se forme un conducto doble.

Los cables instalados en un conducto no ocuparán más de cuarenta por ciento (40%) de la sección transversal interior del conductor.

Cuando una salida sea puesta fuera de servicio, los cables correspondientes serán eliminados del conducto.

Los empalmes y derivaciones se realizarán únicamente en cajas de conexionado.

Los conductos no se instalarán en puntos bajos en los que pueda acumularse agua.

Las cajas de conexión estarán a ras con la superficie del piso y tapadas de forma que se impida la entrada de agua.

Las salidas de conductos a paredes se realizarán por medio de conductos metálicos rígidos o flexibles.

2.3.1.2.E Cajas de empalme y derivación.

Cuando se instalen en las paredes se fijarán con cemento de mortero y estarán alineadas con la pared.

Si se instalan sobre las canaletas se fijadas a estas con abrazaderas de PVC (bridas), en ningún caso podrán estar sujetas con los tubos que llegan a ellas.

Para la instalación de los tubos se practicara un orificio en la caja con el diámetro de tubo, el cual se introducirá en la caja no más de 2 cm.

Para la conexión de los conductores dentro de las cajas se harán mediante bornas de conexión.

2.3.1.3 Cables eléctricos para baja tensión

2.3.1.3.A Cables para distribución de energía (0.6/IKV)

Los conductores para la distribución de energía eléctrica se instalarán bajo tubo y serán realizadas de acuerdo con los detalles y características que se reflejan en planos.

En ningún caso se realizaran empalmes por retorcimiento o arrollamiento, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas.

No podrán discurrir por los mismos lugares donde se prevé de la instalación de gas, fontanería, telecomunicaciones etc.

2.3.1.3.B Cables de control.

Se instalaran siguiendo las mismas normas y tipo de instalaciones que los conductores de distribución de energía.

2.3.1.3.C Conductores de protección.

Se instalara en toda instalación los circuitos llevarán incorporado, en el propio cable o en el conducto, un conductor aislado de color amarillo-verde que, en el sistema de puesta a tierra del neutro, irá unido al neutro-tierra, antes del diferencial (en ningún caso después de éste).

La instalación de los conductores de protección seguirá las mismas normas y modo de instalación que los conductores de energía.

2.3.1.3.D Identificación de conductores.

Los conductores se identificaran con los colores reglamentarios:

Fase R: Fase S: Fase T: Neutro: Tierra:

Color gris. Color marrón. Color negro. Color azul claro. Color amarillo-verde.

2.3.1.4. Aparamenta y material vario para baja tensión.

Además de lo expuesto en el apartado 2.4.1.1.A de Cuadros Eléctricos BT se cumplirá:

2.3.1.3.E Interruptores automáticos de caja moldeada.

Se emplearán en la protección de líneas y en la protección de motores colocados delante del contactor.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparamenta eléctrica y cuados.

2.3.1.3.F Contactores.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparamenta eléctrica y cuados.

2.3.1.3.G Arrancadores directos a plena tensión.

Se emplearán en el arranque de motores autorizados, para arranque directo a plena tensión de red.

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparamenta eléctrica y cuados.

2.3.1.3.H Reles térmicos.

Se instalarán asociados a contactor para la protección térmica de motores. Su instalación seguirá el REBT y las recomendaciones de los fabricantes.

2.3.1.3.I Interruptores Diferenciales.

Se instalará una protección diferencial como mínimo por cuadro, Y siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparamenta eléctrica.

2.3.1.3.J Pequeños interruptores automáticos (PIA) EICPM.

Abreviadamente, son conocidos como PIA e ICP-M y se emplearán para proteger a los conductores de una instalación contra sobrecargas y cortocircuitos; su corte será omnipolar.

- En la línea monofásica se empleará bipolar con un polo protegido y neutro seccionable.
- En la línea bifásica, o de corriente continua, se empleará bipolar con dos polos protegidos.
- En la línea trifásica, sin neutro, se empleará tripolar.
- En la línea trifásica, con neutro, se empleará tetrapolar con tres polos protegidos y neutro seccionable.

2.3.1.3.K Cortacircuitos fusibles.

Se emplearán las clases siguientes:

- Clase gl para la protección de líneas contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Clase aM de acompañamiento para uso exclusivo de protección contra cortocircuitos, asociados a aparatos de protección contra sobrecargas, tales como interruptores, contactores con relé térmico diferencial, etc. Se emplean en la protección de motores.

Los tipos de fusibles a emplear serán de cartucho cilíndrico y de cuchillas NH).

Se emplearán colocados en interruptores seccionadores bajo carga (UNE 20129), en cajas seccionadoras y sobre bloques unipolares, bipolares o tripolares.

2.3.1.4 Motores eléctricos.

2.3.1.4.A Generalidades.

Se podrá instalar motores para arrancar directamente conectados a la red cuando su intensidad de arranque sea menor 6 In.

Cuando tengan pesos de veinticinco kilos o mayores llevarán cáncamos de elevación.

En potencias mayores de 75 CV (55 KW) llevarán resistencias anticondensación.

Salvo necesidades de montaje, su caja de conexión se situará a la derecha y la de conexión a resistencias a la izquierda, mirando al motor desde el acoplamiento.

2.3.1.4.B Arranque. Mando v Protección de Motores.

Cuando el número de maniobras sea elevado, el equipo de arranque del motor llevará un arrancador magnético (a base de contactores) capaz de reducir la corriente del motor en el arranque (arranque con tensión reducida).

Sin embargo, si un motor del tipo de corriente de arranque reducida, arranca en vacío o con poca carga y el sistema de alimentación lo permite, se puede arrancar a plena tensión (arranque directo), previo acuerdo entre el usuario y la Compañía suministradora de energía. En el caso de desacuerdo entre el Director y Compañía suministradora se estará a lo que sobre el particular resuelva el Organismo Oficial competente.

Cuando la distancia del motor al arrancador sea de quince metros (15 m.) o más «se considera que el motor no está al alcance, de la vista del operador», se usará un control a distancia (normalmente a pie de motor) para arranque y parada, no pudiendo arrancar, aunque si parar, desde el centro de la fuerza en que se halle situado el arrancador. Cuando la mencionada distancia sea inferior a quince metros (15 m.) pero exista obstáculo físico que impida la visualización de todas las partes móviles, tanto del motor como de la maquinaria que éste pone en movimiento, se considera como «fuera de la vista del operador y se aplicará la consideración ya mencionada.

Para motores portátiles, una toma de corriente para fuerza puede ser utilizada como medio de conexión.

Los motores para su arranque y protección llevarán, según sus potencias, los equipos siguientes:

Los motores fraccionados y los motores hasta 15 CV (11 kW) llevarán un interruptor automático para protección de motores, o bien, fusibles retardados, contactor y relé térmico diferencial, todo ello, en una caja de material aislante.

Los motores de 20 CV a 125 CV (15 a 90 kW) llevarán un seccionador en carga con un valor nominal de 7 In (siete veces la intensidad nominal del motor), fusibles retardados del tipo de cartucho o NH servicio aM, contactor para motor servicio AC3 o conmutador estrella-triángulo y un relé térmico diferencial regulable al ciento quince por ciento (115%) de la intensidad nominal del motor.

Los motores de 150 CV a 250 CV (110 kW a 185 kW) llevarán un disyuntor de corte al aire para motor con tres relés magnetotérmicos directos, un transformador de intensidad para medida y un amperímetro.

Cuando se tenga que alimentar a compresores centrífugos con un cuadro local, éste cuadro estará incluido, con todo el equipo de protección y control, sobre la propia bancada metálica del compresor, siendo alimentado dicho cuadro desde el cuadro de fuerza con seccionador en carga provisto de fusibles tipo NH servicio gL.

2.4 Climatización

2.4.1 Instalación y conexionado de válvulas

Salvo cuando se indique otra cosa en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación, según el DN de la misma:

- hasta DN 20 incluido conexiones roscadas hembras
- DNs 25, 32 y 40 conexiones roscadas hembras o bridas
- DN 50 en adelante conexiones en bridas

En cuanto a las conexiones de las válvulas de seguridad, deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- el tubo de conexión entre el equipo protegido y la válvula de seguridad no podrá tener una longitud superior a 10 veces el DN de la misma.
- la tubería de descarga deberá ser conducida en un lugar visible de la sala de máquinas.
- la tubería de descarga deberá dimensionarse para poder evacuar el caudal total de descarga de la válvula sin crear una contrapresión apreciable.

Antes de efectuar el montaje de una válvula, en particular cuando ésta sea de seguridad, deberá efectuarse una cuidadosa limpieza de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

2.4.2 Instalación de los aislamientos

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea está incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplios solapes.

Cuando la pantalla de estanquidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso u hoja metálica, esta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua.

Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o al guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio.

El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuesto a choque mecánico y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de materiales metálicos (p.e. aluminio, cobre, acero galvanizado) o láminas plásticas, según se indique en las Mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse plaquitas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

2.4.2.1 Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas para diámetros de aquellas hasta 250 mm. Para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la Dirección Facultativa.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería, para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres). Las curvas y codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no se forme una cámara de aire en la parte inferior de la tubería, sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que cosida con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará por la parte inferior del tubo, en un ángulo de 60 grados de un lado u otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales aislantes, como amianto o cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, como válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la eventual barrera anti-vapor, el aislamiento será fácilmente

desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas ni los instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad, y las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

2.4.2.2 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de fieltros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las Mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La Dirección Facultativa comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente, a su discreción, aquellos que presenten una disminución del espesor superior al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15ºC. La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas o con mástices de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, lo que crearía situaciones con peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior del material, hasta el fluido con tensión de vapor superior. Si el conducto es de chapa no es necesario proteger con una barrera anti-vapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

2.4.2.3 Aislamiento de equipos

Los equipos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrigidas, con o sin barrera antivapor, según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al equipo se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm de diámetro, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m2. Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm de lado.

El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

2.4.2.4 Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las Mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos:

- en equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- en tuberías que discurran por pasillos de servicio, sin falso techo.
- en conducciones instaladas al exterior.

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia.

La protección podrá estar compuesta por láminas preformadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos o de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las Mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre si.

*Enlucido de yeso

Se utilizará solamente para la protección del aislamiento de tuberías y pequeños aparatos situados en el interior del edificio.

Se instalará primero una venda de gasa o un enrejado de malla galvanizada sobre el aislante, que servirá de armadura a la capa de yeso extendido con paleta y alisado con guante. El espesor de la capa será de 6 mm mínimo a lo mm.

*Acabado con cartón o enlucido bituminoso

Se utilizará solamente para tuberías situadas al interior y en lugares donde la tubería no quede a la vista.

El cartón se enrollará sobre el aislante, solapando las juntas longitudinales y transversales al menos 50 mm.

La fijación se hará por soldadura o por medio de flejes o alambres galvanizados. En los codos el cartón se recortará en segmentos.

El enlucido bituminoso se obtendrá mezclando un mastic con arena fina de río o cantera y se aplicará con paleta sobre una tela metálica previamente envuelta sobre el material aislante. El alisado final se hará el guante.

Podrá aplicarse sobre el aislamiento de tuberías y aparatos colocados tanto en interiores como a la intemperie, ya que resiste atmósferas agresivas y es de aspecto satisfactorio.

Se tenderá sobre el aislamiento una tela metálica, preferiblemente galvanizada, que servirá de armadura a la capa de mortero, formada por una mezcla de cemento y arena fina y tamizada, de río o cantera, debiéndose lograr un espesor entre 10 y 20 mm., según las dimensiones del elemento a proteger.

Para tuberías con temperatura de servicio superior a 150ºC es necesario prever juntas de dilatación, cortando la capa hasta que se vea la malla, cada 3 o 4 m. Los soportes de la tubería deben separarse de la capa unos 10 mm. para evitar que esta se fisure debido a los movimientos de la tubería.

- Para instalaciones situadas al exterior, es necesario aplicar sobre el revestimiento una doble capa de emulsión de bitumen, intercalando una tela de fibra de vidrio.

Protecciones metálicas o de materiales plásticos Este tipo de revestimientos comprende las chapas de aluminio, de acero galvanizado o inoxidable, de cobre y las fundas de plástico.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y molduradas, con solapes de 30 a 50 mm.

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches. Los elementos que forman piezas especiales se conformarán por gajos.

Para recubrimientos exteriores las juntas deberán sellarse con un mastic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya solo una junta longitudinal y que esta coincida con la generatriz inferior.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior. Las piezas especiales podrán hacerse con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio. Para el montaje de las fundas deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

Los remaches o tornillos utilizados en las chapas, serán de material inoxidable.

2.4.2.5 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán recubrirse con los espesores mínimos de aislamiento iguales a los indicados en la Tabla 1.

Los espesores de la tabla son válidos para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica sea igual a 0,04 W/mQC. a la temperatura de 20 Q C .

Para materiales con conductividad térmica c (en W/mQC) distinta de la anterior, el espesor mínimo e (en mm) que debe usarse se determinará, en función

aplicando las siguientes fórmulas: e'(en mm) de la tabla,

- aislamiento de superficies planas e = e'x c/0,04
- aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro D (en mm): e = 0,5 x D x (2,72 (Nota: Ln = logaritmo en base e)

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

2.4.2.6 Barrera antivapor

Cuando ésta se precise, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie en contacto con el ambiente.

Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por parte de la Dirección Facultativa.

Se instalará una barrera antivapor sobre todas las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura del rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior haya un fluido a temperatura inferior a 15ºC., llevarán una barrera antivapor sobre la cara exterior del aislamiento.

La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m2 s/g. Las emulsiones asfálticas y las bandas bituminosas podrán cumplir con esta condición cuando su espesor sea superior a 3 mm en seco. La emulsión se aplicará con pistola sobre un soporte constituido por un velo de fibra de vidrio de 60 g/m2 de venda de gasa.

Los materiales aislantes de célula cerrada pueden actuar como barreras antivapor si las juntas están perfectamente selladas con material resistente al paso del vapor y la resistencia, calculada como producto entre el espesor del material y su resistividad al vapor, no es inferior a la indicada anteriormente.

2.4.3 Instalación de los difusores y las rejillas

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinado con otros elementos como luminarias, detectores de incendio, altavoces, etc. A este respecto, la Empresa Instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores o rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales v su selección se hará de manera que se evite:

- el choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- el by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- la creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- la creación de zonas sin movimiento de aire.
- la estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos. Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante, la Empresa Instaladora suministrará a la Dirección Facultativa los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuara después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

2.4.4 Verificación del caudal de difusores y rejillas

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE 100.010 -Instalaciones de climatización- Medidas de magnitudes físicas.

2.4.5 Instalación de los ventiladores

Los ventiladores deberán situarse en el lugar de emplazamiento de manera que las pérdidas de presión a la entrada y salida del ventilador, sean lo más bajas posible. En cualquier caso, estas pérdidas deberán calcularse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema, para una correcta selección del ventilador.

La boca de impulsión y, en ocasiones, la de aspiración de ventiladores de simple oído o axiales deberán conectarse a la red dé conductos o a la unidad de tratamiento de aire o de ventilación por medio de conexiones flexibles

Las bases de los conjuntos ventilador-motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre soportes antivibratorios de goma o de muelle. Las bases deberán instalarse perfectamente niveladas y, en caso de instalación sobre bancada, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

La transmisión deberá protegerse de contactos accidentales por medio de elementos metálicos de perfiles y chapa o tela metálica, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

2.4.5.1 Placa de identificación

Todos los ventiladores deberán llevar una placa de características de funcionamiento, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en un lugar fácilmente accesible sobre la envolvente del mismo ventilador.

Los datos que deberán aparecer en la placa serán, como mínimo, caudal volumétrico, la presión estática y la potencia absorbida las condiciones para las cuales ha sido elegido.

2.4.6 Instalación de de los elementos de regulación y control

2.4.6.1 Instalación de termostatos y reguladores de temperatura ambiente

Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

2.4.6.2 Instalación de sondas de temperatura, humedad y entalpía

Las bornas de conexionado estarán dentro de la caja.

La entrada de los cables será por prensaestopa.

Se fijarán al conducto mediante brida, en la cual la sonda se mantiene mediante dos resortes.

Para la regulación de la temperatura de impulsión se situará después del ventilador y como mínimo a 50 cm. del último elemento de tratamiento del aire, y siempre antes del ventilador de extracción para la regulación de la temperatura del entorno.

El capilar no deberá tocar en ningún caso la pared del conducto.

2.4.6.3 Instalación de sondas de temperatura de tipo inmersión

Las bornas se hallarán en la parte inferior de la caja.

La entrada de cables será por prensaestopa.

Se colocarán preferentemente en codos orientando la sonda contra el sentido de circulación. Para presiones nominales superiores a PN 10 temperaturas de más de 100Q, se dispondrá de junta de estanqueidad plana para la vaina.

Las sondas se colocarán solidariamente a la tubería, estando la superficie de contacto exenta de suciedad, pintura u oxido.

2.4.6.4 Instalación de las sondas de exterior

Se colocarán en la fachada más afectada por los vientos fríos dominantes; en ningún caso se expondrá a la acción directa de la radiación solar. La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 2,5 m. y se cuidará que no se encuentren próximas y por debajo de ella, ventanas o bocas de extracción u otras fuentes de calor. La sonda no se pintará.

2.4.6.5 Instalación de las sonda de humedad ambiente

Se colocará en pared del local a climatizar a 1,5 m. mínimo del suelo terminado, evitándose su colocación en zonas muertas.

2.4.6.6 Instalación de las sondas de presión

Se montarán por medio de una brida, en la cual se encajará y engatillará la sonda. La toma de presión irá a través de la brida y la otra saldrá de la caja, ambas para conexión roscada R 1/8". La entrada de los cables de conexionado se hará por prensaestopa.

La temperatura del aire no sobrepasará 50ºC. Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50ºC. y una humedad tipo D según DIN 40040.

Todos los elementos de regulación de tipo electrónico funcionarán a una tensión de 24 V +-20% con frecuencia de 50 Hz. siendo las señales de mando progresivas variando desde 0 a 10 y con una intensidad de 1 mA.

2.5 Gases Medicinales

2.5.1 Instalación de la red

Las redes principales deben instalarse de tal forma que sea fácil el acceso y, si fuese posible, bien visibles. Si la línea principal fuese montada en plafones o cielo raso, las baldosas deben ser fáciles de quitar.

Debe haber una distancia mínima de 15 cms. a las líneas eléctricas paralelas, y de 5 cms. a las líneas cruzadas.

Las tuberías principales no deben montarse en lugares de dificil acceso, en las centrales de calefacción, en las estaciones de transformadores o atravesando locales de archivos.

Si fuese necesario montar la tubería en el suelo, debe colocarse a una profundidad libre de congelación y escarcha y del exceso de calentamiento.

Si se tienen que atravesar paredes exteriores, el tubo de cobre debe estar cubierto por una cubierta de protección que quede aproximadamente 5 mm fuera de la superficie terminada.

2.5.2 Limpieza

Durante el montaje no se deben nunca usar aceites o grasas.

2.5.3 Conexión a tierra

La conexión a tierra debe ser efectuada por un instalador eléctrico competente.

Las tuberías que van en los techos en elementos suspendidos o en paneles o tabiques de las salas de tratamiento intensivo, pueden estar aisladas eléctricamente, mediante una conexión desmontable de una manguera a la válvula. El equipo de la instalación eléctrica debe tener su conexión a tierra localmente de la manera corriente.

2.5.4 Identificación

Las tuberías deben ser marcadas antes del montaje con el color y el nombre de los gases:

Oxígeno: Blanco

La identificación puede ser efectuada por medio de pintura y/o pegando una etiqueta.

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

2.6.1 Instalación de los sistemas de detección automática

2.6.1.1 Condiciones de diseño

2.6.1.1.A Extensión de la detección.

La detección debe abarcar la totalidad del volumen que pueda ser afectado por un mismo incendio, bien sea un sector de incendio, un edificio o un conjunto de edificios.

En especial, se deben vigilar, entre otros, los espacios siguientes:

- Los creados por estanterías o pantallas distantes del techo menos de trescientos milímetros (300 mm.).
- Los ocultos por falsos techos y los falsos suelos.
- Los huecos de elevadores, conductos y patinillos verticales y patios interiores cubiertos.
- Los conductos de cables, horizontales y verticales.
- Las instalaciones y conductos de ventilación y climatización.
- Las conducciones para el transporte de materias primas o de desechos, así como sus colectores.

Pueden ser excluidos de vigilancia:

- Los pequeños locales sanitarios, como lavabos, urinarios, baños, etc., siempre que en ellos no puedan depositarse productos o desechos combustibles.
- Los conductos de cables horizontales y verticales si no son accesibles para las personas y están compartimentadas como sector de incendio.
- Los andenes de carga desprovistos de cubierta.
- Los refugios antiaéreos que no se utilizan para otros fines en tiempo de paz.
- Los locales protegidos por un sistema de rociadores automáticos.
- Los espacios ocultos por encima de los falsos techos o por debajo de los falsos suelos, cuando: No contengan materiales combustibles, a excepción de algún cable y estén limitados, exteriormente, por elementos incombustibles o su altura sea inferior a cero coma ocho metros (0,8 m.) y estén compartimentados mediante materiales incombustibles, en superficies de lados inferiores a diez metros (10 m.).

2.6.1.1.B Zonas y bucles.

La superficie protegida por el sistema debe dividirse en zonas. Al activarse un detector debe poderse identificar fácilmente en qué zona se encuentra.

Las zonas deben delimitarse de forma tal que sea posible localizar con rapidez y seguridad el foco del incendio.

Las zonas no deben comprender más de una planta, o un sector de incendio de una planta con las siguientes excepciones: cajas de escalera, patios interiores cubiertos, conductos de elevadores y otros conductos verticales.

Varios locales contiguos pueden pertenecer a la misma zona:

- Si su número no es superior a cinco (5) y su superficie total no excede de cuatrocientos metros cuadrados (400 m2).
    - si sus accesos se pueden abarcar fácilmente con la vista, su número no es superior a diez (10), su superficie no excede de mil metros cuadrados (1.000 m2) y, en la proximidad del acceso a cada uno

de los locales, se instalan indicadores ópticos de alarma muy visibles de modo que permitan determinar, en caso de incendio, cuál es el local siniestrado.

La superficie en planta de una zona no debe exceder de mil seiscientos metros cuadrados (1.600 m2) en ningún caso.

Los detectores de incendios colocados bajo los falsos techos y falsos suelos, en los conductos de cables, en las instalaciones de ventilación, climatización, etc. deben pertenecer a zonas diferentes, salvo que se disponga lo necesario para indicar en que parte del local ha actuado inicialmente algún detector.

Se recomienda indicar claramente sobre cada detector, o en su proximidad inmediata, a qué zona pertenece.

Los detectores de incendio se agruparán en bucles en cada zona.

2.6.1.1.C . Elección del tipo de detectores.

La elección del tipo de detector es determinante de la eficacia del sistema, por lo que es necesario ajustar la elección a las características y condiciones ambientales y a las posibles fuentes de falsas alarmas. Los siguientes criterios deben ser considerados:

C.1. Desarrollo del incendio.

Si se espera un incendio de desarrollo lento en su fase inicial (gran desprendimiento de humo, débil desprendimiento de calor, llamas escasas o nulas) los más adecuados son los detectores de humos. (Ejemplos: Fuego de cables, en su fase inicial; fuego de madera, cartón, papel, con escasez de oxígeno.).

Si se espera un incendio de desarrollo rápido desde su iniciación (gran desprendimiento de calor, llamas intensas, bastante humo) son adecuados los detectores térmicos, de humos y de llamas, o bien sus combinaciones. (Ejemplos: Fuego de madera, cartón o papel, en presencia de gran cantidad de oxígeno; fuego de líquidos inflamables, como los hidrocarburos).

Si se espera un incendio de desarrollo intermedio entre los dos antes descritos, los detectores de humo, son los más apropiados.

C.2. Altura del local.

El tiempo de respuesta de los detectores es función de la altura del local, por lo que deben aplicarse ciertas restricciones a su utilización en locales de gran altura.

C.3. Temperatura Ambiente.

Los detectores de humo y de llama pueden utilizarse para temperatura ambiente inferior a cincuenta grados centígrados (50°C) (excepto si su certificado de aprobación fija otra temperatura).

La temperatura fija de activación de los detectores térmicos debe superar entre diez grados centígrados (10°C) y treinta y cinco grados centígrados (35°C) a la temperatura ambiente máxima esperada en las proximidades del detector. Si la temperatura ambiente es inferior a cero grados centígrados (0°C) no deben utilizarse detectores únicamente termostáticos.

Si las temperaturas del ambiente varían bruscamente o son constantemente muy altas, son poco aconsejables los detectores combinados termostáticos termo velocimétricos.

Los detectores de humo, de llama y combinados termostáticos-termovelocimétricos pueden utilizarse hasta temperatura ambiente de menos veinte grados centígrados (-20°C), si hay certeza de que no se cubrirán de hielo.

C.4. Movimiento del aire.

Los detectores de humo pueden utilizarse hasta con una velocidad del aire de cinco metros por segundo (5m/seg) (salvo que el certificado de aprobación autorice una velocidad mayor).

No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de llama.

C.5. Vibraciones.

Si los detectores de incendio se sitúan sobre elementos constructivos no se impone ninguna limitación de uso condicionada por un tipo, pero si se montan sobre máquinas o elementos móviles debe aportarse una prueba de aptitud del detector para actuar en dicha situación.

C.6. Humo, polvo y aerosoles similares.

Si el medio ambiente puede ser invadido por humo, polvo o aerosoles similares como consecuencia de la actividad ejercida en él o en sus proximidades, no deben utilizarse detectores de humo. En este caso, son recomendables los detectores térmicos.

Si no fuera posible, por otras razones, utilizar detectores térmicos, debe garantizarse que se excluirán las alarmas falsas, utilizando filtros u otros dispositivos cuya eficacia habrá que demostrar.

C.7. Radiación óptica.

Los detectores de llama pueden dar falsas alarmas si reciben una radiación óptica, directa o indirectamente, del sol o de otras fuentes luminosas, especialmente si esta radiación está modulada por la reflexión de un líquido, o por elementos de máquinas en movimiento, o por otras causas. Por esto, los detectores de llama por infrarrojos deben evitarse cuando se puedan dar estas circunstancias.

No se impone ninguna limitación en este sentido a los detectores térmicos o de humo.

2.6.1.1.D Numero de detectores.

El número de detectores de incendio necesarios depende del tipo de detector empleado, de la superficie, de la altura, de la forma del techo o cubierta, de la actividad ejercida y de las condiciones de circulación del aire del local que se protege con dichos detectores.

D.1. Detectores térmicos.

El número de detectores térmicos debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máx. indicados.

D.2. Detectores de humo.

El número de detectores de humo debe ser tal que la superficie vigilada por cada uno de ellos no sobrepase los valores de A máximos. indicados.

D.3. Detectores de llama.

El número de detectores de llama debe determinarse caso por caso, considerando las características de cada detector, según los diversos modelos de cada fabricante, hasta que se hayan elaborado especificaciones y métodos generales de ensayo de los detectores de llama.

2.6.2 Implantación e instalación de los sistemas de detección automática

La implantación e instalación de los elementos que constituyen el sistema de detección automática de incendio están condicionadas por el tipo de detector empleado, la superficie y altura del lugar que protegen, las características de la actividad ejercida en dicho local y otras peculiaridades que puedan incidir en la aparición de falsas alarmas.

2.6.2.1 Detectores de humo ópticos y óptico-térmicos.

Deben implantarse de modo que ningún punto del techo (o de la cubierta) quede a una distancia horizontal de un detector superior a los valores D indicados en el cuadro 3.

En locales con cubierta de inclinación superior a veinte grados (20°), en los que la cara interior de la cubierta es el techo del local, se debe implantar una fila de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera en la parte más alta del local.
En locales con cubierta en diente de sierra, cada diente será equipado con una fila de detectores implantados en la coronación y situada en el lado de la cubierta que tenga menor pendiente a una distancia horizontal de un metro (lm.), como mínimo, del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Las distancias entre los detectores y el techo (o la cubierta) dependen de la forma de éste y de la altura del local protegido.

Las distancias entre los detectores y los muros (o tabiques), no deben ser inferiores a cero coma cincuenta metros (0,50 m.) excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares de menos de un metro (1 m.) de anchura.

Si exigen vigas o conductos de climatización bajo el techo, cuya distancia al mismo sea inferior a cero coma quince metros (0,15 m), la distancia lateral entre detectores y aquellos elementos constructivos, debe ser, también, por lo menos, de cero coma cinco metros (0,5 m.).

La distancia de los detectores al suelo no debe exceder de doce metros (12 m.). Sólo en casos particulares y previa justificación adecuada pueden autorizarse hasta una altura de veinte metros (20 m.).

La zona de cero coma cinco metros (0,5 m.) que rodee a los detectores (lateralmente y por debajo) debe estar libre de toda instalación y almacenamiento. Los detectores no deben implantarse en puntos con corrientes de aire naturales o artificiales, ni donde la temperatura ambiente pueda sobrepasar los cincuenta grados centígrados (50°C), debido a fuentes de calor naturales o artificiales.

En locales con altura de techo inferior a tres metros (3 m.) deberán tomarse medidas para evitar la activación de los detectores por la acción del humo procedente de fumadores, o del polvo arrastrado por importantes corrientes de aire, o por aerosoles que se produzcan durante el proceso de trabajo, etc.

2.6.2.2 Central de señalización y control.

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso), se colocará en un local:

- Vigilado por el propio sistema de detección automática de incendio.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos. mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistente al fuego durante noventa minutos (90') si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros [10 m.] de cualquier otro).

2.6.2.3 Dispositivos de alarma.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control, o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal deben repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

La indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de alarma pueden conectarse a dispositivos de disparo de sistemas fijos de extinción de incendio, de accionamiento de puertas, de válvulas o compuertas, de repetidores de señal, etc.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

2.6.2.4 Alimentación eléctrica.

Además de las condiciones que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

2.6.2.4.A Batería de acumuladores.

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales deben ser tales que se asegure el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más próximo que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan la batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de detección automática, excepto el de detección manual (pulsadores de alarma).

2.6.2.4.B Circuitos eléctricos.

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de detectores automáticos debe ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que, previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas, o corrosivas, o atraviesan zonas que contienen vapores o polvos inflamables explosivos, deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un período de, al menos, quince minutos. Son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm.).

El cableado de los detectores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidos contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizan cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas, donde existan detectores.

Deben montarse medidas especiales de protección, cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un (1) Mn por bucle.

2.6.3 Instalación de los pulsadores de alarma.

2.6.3.1 Condiciones de diseño.

La extensión de la protección con pulsadores de alarma debe abarcar la totalidad del volumen del edificio que puede ser afectado por un mismo incendio, sea un sector de incendio o varios.

La superficie protegida por la instalación de pulsadores debe dividirse en unas, de modo que al accionar un pulsador debe poderse identificar, fácilmente, en que zona se encuentra. Las zonas deben estar delimitadas de tal modo que sea posible localizar el foco del incendio con rapidez y seguridad. Las zonas no deben comprender más de una planta o un sector de incendios.

2.6.3.2 Implantación e instalación

2.6.3.2.A Pulsadores.

Los pulsadores deben situarse en puntos de muy fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.

La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a veinticinco metros.

Cuando por las condiciones particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades en la localización de los pulsadores de alarma, se señalizará la posición de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

2.6.3.2.B Central de señalización y control.

La central de señalización y control (o el panel repetidor, en su caso) se colocará en un local:

- Vigilado por la propia instalación de pulsadores de alarma.
- Situado próximo al acceso que previsiblemente utilizarán los bomberos.
- Mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistentes al fuego durante noventa minutos si no forma parte del sector protegido o está en edificio aislado (a más de diez metros de cualquier otro).

2.6.3.2.C Dispositivos de alarma.

Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control o junto a ésta. Si la central no está vigilada permanentemente por personal, debe repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.

la indicación de alarma de incendio, siempre se hará por un dispositivo luminoso de color rojo y una indicación luminosa de la zona de incendio.

Los dispositivos de alarma acústica se protegerán contra daños mecánicos, polvo y otras causas de avería.

Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por una señal claramente diferenciada de la señal de alarma de incendio.

2.6.3.2.D Alimentación eléctrica

Además de los condicionantes que se establecen a continuación, la instalación eléctrica debe realizarse conforma al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La calidad de su ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.

D.1. Batería de acumuladores.

Los locales que albergan la batería de acumuladores y sus condiciones ambientales, deben ser tales que se asegure el funcionamiento, verificación y mantenimiento de la batería. Estarán lo más próximos que sea posible a la central de señalización y control.

Los conductores que enlazan batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.

No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de la instalación de pulsadores de alarma, excepto el de detección automática de incendios.

D.2. Circuitos eléctricos.

El cableado correspondiente a la instalación del sistema de pulsadores de alarma deber ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

El cableado debe realizarse con cables resistentes a los daños que previsiblemente puedan presentarse en las zonas donde han de instalarse. Si están en atmósferas húmedas o corrosivas, o atraviesan zonas que contiene vapores o polvos inflamables explosivos deben estar protegidos de forma especial.

Aunque no son siempre exigibles, son preferibles los circuitos realizados con conductores resistentes al fuego durante un período de, al menos, quince minutos y son necesarios en áreas de alto riesgo de incendio.

Los conductores deben tener secciones apropiadas, para evitar caídas de tensión excesivas y ofrecer una resistencia mecánica suficiente; en todo caso, si los conductores son de cobre, no se admiten diámetros inferiores a cero coma seis milímetros (0,6 mm.).

El cableado de los pulsadores debe realizarse de forma que se disminuya la probabilidad de daño mecánico, corrientes de fuga, cortocircuitos o interrupción de los circuitos. Por ello, es preferible que se instalen en el interior de tubo de acero.

El circuito debe realizarse en bucle y el número de conexiones debe ser el mínimo posible, realizándose por soldadura o por procedimientos mecánicos muy seguros. En locales húmedos, todas las conexiones deben estar protegidas contra la humedad.

Los conductores, o tubos en que vayan alojados, deben fijarse sólidamente, con soportes que no los deterioren. No se autorizarán cableados provisionales.

Siempre que sea posible, los conductores deben discurrir únicamente por zonas protegidas.

Deben tomarse medidas especiales de protección cuando exista riesgo de perturbaciones debidas a interferencias de origen eléctrico: rayos, receptores de alto consumo, chispas o arcos eléctricos de cualquier origen y otras similares.

El valor de aislamiento a tierra de los conductores no debe ser inferior a un Mn por bucle.

2.6.4 Implantación de los extintores de incendio

2.6.4.1 Condiciones de diseño

2.6.4.1.A Selección del agente extintor.

Cuando las Normas Técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el tipo de agente exterior que debe utilizarse en cada caso concreto, se elegirá un agente extintor apropiado para combatir la clase de fuego que puede esperarse en cada circunstancia, por la naturaleza de los combustibles presentes y la actividad que se desarrolle en el ámbito que ha de ser protegido.

Debe, además tenerse en cuenta en el momento de la elección del agente extintor: la posible toxicidad de los gases producidos por la descomposición de algunos agentes extintores; la posibilidad de dañar equipos sensibles o delicados; la existencia de elementos bajo tensión eléctrica y el riesgo de aportar gases irrespirables en áreas ocupadas por personas.

2.6.4.1.B Selección del número de extintores y su eficacia.

Cuando las normas técnicas o disposiciones de la Administración no establezcan específicamente el número y la eficacia de los extintores de la instalación, se tendrán en consideración los criterios que siguen para seleccionar el número de extintores y su eficacia.

Si existe la posibilidad de fuegos de la Clase A, en d sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas y siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a veinticinco metros (25 m.).

Una vez situados los extintores y determinado su número, según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionarán de cada uno de ellos, de modo que 1;~ superficie protegida por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 2, según la peligrosidad del área protegida.

CUADRO 2

PELIGROSIDAD DEL ÁREA PROTEGIDA			
Eficacia necesaria	Baja (m2)	Media(m2)	Alta(m2)
8A	**600**	**----**	**----**
13A	**800**	**400**	**----**
21A	**1000**	**600**	**300**
34A	**1200**	**800**	**500**
55A	**1200**	**1000**	**500**
89A	**1200**	**1200**	**900(1)**

(1) En áreas protegidas de peligrosidad alta no se admite que la superficie protegida supere los 900 m2, por lo que debe aumentarse el número de extintores hasta alcanzar este límite.

Si existe posibilidad de fuegos de la clase B en el sector de incendio, se elegirán extintores adecuados para esta clase de fuego en número tal que, distribuidos en los puntos de mayor riesgo, próximos a las salidas, siempre en lugares visibles y en los recorridos de evacuación, la distancia desde cualquier punto del área protegida hasta un extintor sea inferior a quince metros.

Una vez situados los extintores y determinado su número según el criterio expresado en el párrafo anterior, se seleccionan las eficacias de cada uno de ellos, de modo que el volumen (V) de líquido inflamable o combustible protegido por cada extintor no supere los valores indicados en el cuadro 3.

CUADRO 3

Eficacia necesaria	Volumen de líquido inflamable o combustible protegido (V)
21B	**V < 20 l.**
89B	**201. < V s 501.**
144B	**50 1. < V ~ 100 1.**
233B	**1001. < V 5 2001.**

Si se sobrepasan los volúmenes protegidos por extintor que se indican en el cuadro 3, deben instalarse extintores móviles sobre ruedas de eficacias 377 B y superiores, siendo aconsejable considerar la instalación de un sistema fijo de extinción.

Si existe la posibilidad de fuegos de las clases A y B en el sector de incendio, se determinará su número y eficacia considerando ambas posibilidades por separado, según se ha indicado en los párrafos anteriores, desde 02 a 06 inclusive y dotando al sector de los extintores resultantes de considerar ambas, aceptando que los extintores de eficacias para fuegos A y B prestan su protección en los dos casos.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase C, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego, próximos a los puntos de mayor riesgo, de la eficacia y en número acordes con las recomendaciones de los suministradores de los gases.

Si existe la posibilidad de fuego de la clase D, se instalarán extintores adecuados a esta clase de fuego y específicamente el propio para el fuego del metal o metales que pueden ser afectados. Se situarán próximos al posible lugar de empleo y en número y con la eficacia recomendada por el suministrador del polvo extintor.

Cuando exista riesgo de fuego en presencia de tensión eléctrica y especialmente en equipo eléctrico (cuadros, transformadores, disyuntores, etc) se evitarán los extintores cargados con agentes extintores que sean conductores de la electricidad en las proximidades. Se instalarán como mínimo, un extintor de polvo de seis kilos (6 kg.) o dos extintores de CO2 de cinco kilos (5 kg.) cada uno, a más de tres metros (3 m.) y menos de quince metros (15 m.) de los transformadores, disyuntores, quemadores eléctricos de calderas, etc. que se deben proteger. Se instalará un extintor de CO2 de cinco kilos (5 kg.) o de halón de dos kilos y medio (2,5 kG.) próximo a cada cuadro eléctrico que se deba proteger.

2.6.4.2 Implantación e instalación

Los extintores deben emplazarse próximos a los dos puntos donde se considere que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio.

Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendio que protegen y en los recorridos de evacuación.

El emplazamiento debe ser bien visible y si esto no es posible, por las condiciones del local, debe señalizarse su situación de acuerdo con la Norma UNE 23.033.

Los extintores portátiles manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m. del suelo, como máximo.

Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos en hornacinas, fanales, etc., de fácil y rápida apertura.

2.5.5. Instalación de BIE´s

2.6.4.3 Condiciones de diseño

2.6.4.3.A Presión y caudal.

En cualquier tipo de BIE es necesario disponer de una presión mínima en el orificio de salida de la boquilla de 3,5 bar.

Se admite una pérdida de carga máxima en la manguera de 0,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-45 mm. será de 200 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

El caudal mínimo por boquilla de BIE-25 mm. será de 100 litros por minuto en chorro lleno, a 3,5 bar.

Las condiciones de presión y caudal mínimos establecidos deben conservarse incluso con dos BIE cualesquiera en funcionamiento simultáneo.

Se admite que funcionando tres BIE simultáneamente, con la baja presión correspondiente, se reduzcan los caudales a un mínimo de 150 litros por minuto en las BIE 45 mm. y de 75 litros por minuto en las BIE 25 mm.

2.6.4.3.B Red de agua especifica.

Siempre que no existan impedimentos insalvables la red de agua para la alimentación de las BIE será específicamente diseñada para esta función únicamente, o como parte de la red especifica general de agua para la lucha contra incendios.

En las redes de agua de alimentación de BIE no se permitirá la existencia de tomas de agua para ninguna otra utilización.

Las instalaciones de BIE en plantas industriales o almacenes estarán alimentadas por una red de agua dispuesta en anillo, siempre que sea posible, dotándose de las válvulas precisas que permitan el aislamiento de tramos del anillo por zonas.

Las tuberías de la red se protegerán contra los esfuerzos mecánicos y contra las heladas en caso de que tales riesgos puedan presentarse.

2.6.4.3.C Número y distribución de BIE.

La determinación del número de BIE y su distribución se hará de tal modo que la totalidad de la superficie del sector protegido lo esté, al menos, por una BIE.

Se considera zona protegida por una BIE el área cubierta por la longitud de su manguera totalmente extendida, sin considerar el alcance del chorro de agua que proyecta.

La distancia desde cualquier punto del sector de incendio protegido hasta la BIE más próxima no debe exceder de 25 m.

Las áreas en que la carga térmica unitaria sea elevada deben quedar cubiertos por dos BIE.

2.6.4.4 Implantación e instalación

Las BIE se instalarán siempre en el interior de los edificios, excepto en establecimientos industriales o almacenamientos, en los que pueden instalarse a la intemperie, pero con la protección complementaria adecuada.

Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación, pero nunca deben constituir un obstáculo para la utilización de las vías de evacuación.

El centro geométrico de las BIE 45 mm. debe estar a una altura inferior a 1,50 m. con relación al suelo.

Las BIE 25 mm. pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura (si existe) se encuentren a una altura máxima de 1,50 m. con relación al suelo.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m.

Las BIE se señalizarán, cuando sea difícil su localización, utilizando la señal establecida en UNE 23.033.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y a la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

2.6. Cableado estructurado (Voz y Datos).

2.6.5 Dirección de obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

2.6.6 Condiciones de obra civil

2.6.6.1 Requerimientos de seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes e incluso riesgos debidos a la fibra óptica.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

2.6.6.2 Sistemas de distribución de corriente eléctrica.

Se instalará un cableado dedicado de alimentación para ser usado únicamente por el equipamiento de telecomunicaciones, al voltaje mas favorable para asegurar la mínima interacción con otras funciones del edificio y minimizando la perturbación introducida por otros equipos.

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, Aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

2.6.6.3 Armarios y salas

Los armarios de cableado eléctrico y de cableado de datos deberán estar en zonas o salas distintos.

Se dejarán 0.8m de margen en cada cara del armario de cableado que deba ser accedida

2.6.6.4 Canalizaciones

La distribución del cableado a través de los patinillos del edificio se hará de tal forma que se asegure que queda espacio libre para realizar futuras ampliaciones, y que se deja espacio suficiente para realizar acciones preventivas o correctivas

Las canalizaciones no deberán estar ocupadas más allá del 40% de su capacidad, por el doble motivo de permitir introducir nuevos cables y de que cualquier tendido que se haga a través de ellas no sea forzado, evitando tensiones y torceduras del cable.

En tendidos sobre bandejas o canaletas se dejarán libres al menos 25mm por encima de los cables.

Se facilitarán los accesos a las canaletas o bandejas, dejando al menos 150mm por encima.

En canalizaciones cerradas se situarán registros de acceso al menos cada 12m

Las canalizaciones del cableado estructurado deberán ser independientes de las de tendidos de acometida o distribución eléctrica

Los trazados de canalizaciones eléctricas y de cableado de pares balanceados no discurrirán en paralelo. En caso inevitable, la distancia entre ambos cumplirá las indicaciones de la siguiente tabla:

Tipo de instalación	Distancia mínima de separación (mm)		
	Sin divisor metálico	Con divisor de aluminio	Con divisor de acero
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT sin pantalla	**200**	**100**	**50**
Cable de alimentación sin pantalla y cable IT con pantalla	**50**	**20**	**5**
Cable de alimentación con pantalla y cable IT sin pantalla	**30**	**10**	**2**
Cable de alimentación con pantalla y cable IT con pantalla	**0**	**0**	**0**

En caso de trazados paralelos, se emplearan separaciones en distancias superiores a los 35m, aunque los últimos 15m no requieren separación.

Se evitarán los cruces entre las canalizaciones eléctricas y de pares, y en casos imponderables estos cruces se realizaran en ángulo recto.

Cables de diferentes propósitos no deben de estar en el mismo haz o mazos de cableado. Diferentes haces deben de estar separados electromagnéticamente unos de otros.

Los elementos introductores de ruido como fluorescentes, pequeños motores, etc., deberán estar distanciados de las conducciones de pares al menos 50cm (la norma EN50174-2 establece un mínimo de 13cm). En el caso de grandes fuentes de ruido, se considera imprescindible el tendido de cables apantallados o de fibra óptica.

En el caso de emplear canaletas metálicas o rejillas con fines de aislamiento EMC, se instalarán canalizaciones preferentemente compactas y profundas. Así mismo se evitarán las discontinuidades en empalmes, cruces, giros o paso de tabiques.

2.6.7 Procedimientos de ejecución

2.6.7.1 Cableado.

El procedimiento de instalación se regirá según lo especificado en la norma EN 50174. Entre los aspectos recogidos en dicha norma, se cuidaran especialmente los siguientes puntos.

Cuando se instalen las cajas en el suelo es necesario dejar de 0.8 a 1m de margen de cable, en la caja de conexión, para posibles traslados de dicha caja de conexión en un radio de 0.8 a 1 m entorno al punto indicado en el plano.

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán de evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Del mismo modo se reducirán al mínimo posible los cruces de las cables de datos con los cables de corriente.

En el armario de distribución del cableado horizontal, habrá que dejar 2 m de margen de cable para permitir su conexionado con el patch-panel correspondiente y, a su vez, permitir e! movimiento frontal del patch-panel una vez realizado el conexionado, para posibles manipulaciones futuras.

Cada cable deberá ser etiquetado, tanto en el extremo del panel como en el extremo de la roseta, y en puntos intermedios de paso bien con una brida o con un sistema similar, según las normas de etiquetado especificadas por el director de obra.

2.6.7.2 Conexión rosetas

La conexión de los cables a la roseta, se realizará par a par, más el hilo de drenaje, según la configuración de las conexiones de las rosetas indicado anteriormente, siendo estrictamente necesario no destrenzar cada uno de los cuatro pares, más de 13 mm hasta su conexión en el pin correspondiente de la roseta.

Antes de conectar el hilo desnudo de masa (hilo de drenaje), deberá ser cubierto con un trozo de macarrón termorretráctil.

Una vez realizadas las conexiones de los cables a las rosetas, habrá que fijarlas a la caja de datos teniendo especial cuidado para que el cable no sufra torceduras.

Por último, se procederá al etiquetado de las rosetas según las especificaciones del director de obra.

2.6.7.3 Conexión paneles

Consiste en la conexión del cableado horizontal a los paneles de distribución ubicados en los armarios de planta y back-bone (armario principal). El procedimiento de conexión de dicho cable a los paneles es el siguiente:

Una vez localizado en el armario un cable, según las especificaciones reflejadas en el apartado anterior, se procederá de igual forma que en el apartado de las rosetas a la preparación del cable para su posterior conexión al panel.

La conexión de los cables a los paneles, se realizará par a par, con la máquina de precisión indicada por el director de obra y según la configuración dada por él, siendo estrictamente necesario no destrenzar cada uno de los cuatro pares más de 13 mm hasta su conexión en el pin correspondiente del panel.

Los hilos de drenaje. junto con las mallas de los cables se conectarán a la loma de masa del panel siendo preferible una conectorización a 360º.

Por último, una vez realizadas las conexiones, se fijarán los cables en la parte posterior del armario, y se procederá al etiquetado de las tomas del patch-panel según la codificación indicada por la dirección de obra.

2.6.7.4 Normas de rotulación

La norma de calidad en la instalación de un cableado estructurado EN50174-1 recomienda que la ubicación de las rosetas de puesto en los paneles distribuidores se haga atendiendo a subzonas dentro del área horizontal cubierta. Esto asegura una presentación lógica en el panel armonizada con la distribución física de las tomas de telecomunicaciones en las áreas de trabajo, facilitando no solo la instalación sino también la administración y reparación.

Recogemos, a modo de ejemplo, unos modelos de organización y etiquetado de los paneles, rosetas y canalizaciones:

Rosetas:

Cada toma final de voz deberá quedar codificada en ambos extremos del cable. La codificación a seguir será:

- A b cc
  - A: indica el servicio al que va destinado la toma (V: voz)
  - b: indica la planta donde está ubicada la toma (0: planta baja; 1: planta primera).
  - cc: indica el número de toma en cada planta.

Las tomas de datos de los puestos de usuario se etiquetarán de la siguiente forma:

Planta/Sala/Armario/Panel/Puerto.

Pueden omitirse campos en el caso de que puedan identificarse inequívocamente los puestos de usuario con menos información, es decir:

- Si todos los armarios están ubicados en la misma planta es posible omitir el campo “Planta”.
- Si solo existe una sala de comunicaciones en la planta es posible omitir el campo “sala”.
- Si solo existe un armario por sala es posible omitir el cmapo “Armario”.

Plantas.

-02, -01, 00, 01, 02,…

Salas

- Sala del CPD: se le denominará sala 00 (en caso de varios CPD, únicamente el principal será denominado de esta forma).

El resto de salas se enumerarán según plano de distribución, de izquierda a derecha, y de abajo a arriba, comenzando por 01, 02,…

Armarios de comunicaciones:

Se enumerarán según Plano de Distribución, de izquierda a derecha, y de abajo a arriba, comenzando por 01, 02,

Paneles de parcheo

Se enumerarán desde la parte superior a la inferior, comenzando por 01, 02,…

Puertos de los paneles de parcheo

No se etiquetarán, se exige que estén etiquetados por el fabricante del 01 al 24 0 del 01 al 48 (según corresponda).

Interconexión armarios.

En los paneles de fibra cada puerto será etiquetado independientemente con su origen y destino de interconexión como en el siguiente ejemplo:

Conexión del puerto A (planta -1, sala 3, armario2, panel 2, puerto 5) con el puerto B (planta 4, sala2, armario 1, panel 1, puerto3). La etiqueta origen y destino es la siguiente:

Puerto A	Puerto B
-01/03/02/02/05	**04/02/01/01/03**
04/02/01/01/03	**-01/03/02/02/05**

La interconexión entre los armarios del CPD y los armarios de comunicaciones mediante paneles completos se identificará en el panel origen y en el panel destino de la siguiente forma:

- Panel origen: planta/sala/armario/panel (destino, dos dígitos para cada campo).
- Panel destino: planta/sala/armario/panel (origen, dos dígitos para cada campo).

La etiqueta deberá situarse claramente a la izquierda del panel de parcheo, ejemplo:

- Panel que interconecta el panel 1 del armario 1 del CPD (situado en planta 3), con la planta 1, sala 1, armario 2, panel 4. Las etiquetas serán las siguientes:
    - PANEL DEL CPD 01/01/02/04
    - PANEL DE PLANTA 03/00/01/01.

Tomando estas indicaciones como la base para identificar inequívocamente los puntos de cableado estructurado del edificio, la etiquetación se realizará acorde a las indicaciones del Responsable de Informática del Hospital.

<u>Canalizaciones.</u>

En las canalizaciones se rotularán las cajas de distribución y los tubos corrugados de PVC.

<u>Cajas de Distribución</u>

Todas las cajas de distribución se rotularán en su tapa y en su interior con dos letras y un número de dos dígitos, de la siguiente forma:

Dos letras que representan la planta en la que están instaladas, que serán:

- PS, para planta sótano,
- PB, para planta baja,
- P1, para planta primera,
- y así sucesivamente.

Un número dos dígitos, que representa el número de orden de la caja dentro de la planta, 01, 02, 03.

Así, la quinta caja que se rotule en la planta segunda irá rotulada del siguiente modo:

Tubos.

Los tubos de PVC en su acometida a las cajas de distribución y de mecanismos, irán rotulados (ya sea con una brida o una pegatina, según las indicaciones de la dirección de obra) en ambos extremos, con un rótulo que será el mínimo que el de la caja que hay en el otro extremo del tubo.

Cables.

Todos los latiguillos que se usen, llevarán en cada uno de sus extremos una etiqueta brida identificativa rotulada con tinta indeleble con el mismo código de la roseta a la que se conecte.

De lo anteriormente descrito, se deduce que cualquier enlace de voz o datos, tendrá un único código asignado, que estará impreso en todas las rosetas y los extremos de todos los cables que lo formen.

Las cajas registro de paso de cables de voz / datos llevarán el identificativo “RED DE VOZ/DATOS” para saber qué tipo de cables pasan por su interior.

2.7 Megafonía

2.7.1 Dirección de Obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes. Igualmente se encargará de dirigir, controlar y supervisar que todos los elementos que componen la instalación de megafonía se instalen de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

2.7.2 Condiciones de Obra Civil

2.7.2.1 Requerimientos de Seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

2.7.2.2 Sistemas de Distribución de Corriente Eléctrica

Se instalará un cableado dedicado de alimentación para ser usado únicamente por el equipamiento de telecomunicaciones, al voltaje más favorable para asegurar la mínima interacción con otras funciones del edificio y minimizando la perturbación introducida por otros equipos.

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, Aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

Para todo lo relacionado con los armarios necesarios y la sala de comunicaciones se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en los puntos 2.6.2.3 y 2.6.2.4, del Pliego de Condiciones.

2.7.3 Procedimientos de ejecución

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE,

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

Todo el material, será instalado por personal especializado, comprendiendo montaje, programación de equipo y supervisión de funcionamiento.

La instalación y puesta en servicio del equipo se realizará de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

2.8 Circuito Cerrado de Televisión

El sistema de CCTV se regirá por las siguientes normas de instalación:

- Las cámaras tanto interiores como exteriores se ubicarán según el área a proteger y de manera que la cobertura de imagen sea mayor. A partir de este mismo criterio se determinará la óptica a instalar para captar una mejor calidad de imagen.
- Las cámaras exteriores se instalarán con carcasas calefactadas para evitar que el descenso de la temperatura en el exterior empañe el visor de la cámara y dificulte por tanto el visionado de las imágenes.
- El cableado con coaxial se realizará en tiradas únicas. No se realizarán empalmes de cable coaxial, por la consiguiente pérdida de calidad de imagen que esto conllevaría.
- El cableado se podrá realizar por medio de cable coaxial RG-59 (hasta 300 metros de distancia máxima) y RG-11 (hasta 500 metros de distancia máxima).
- Se comprobará que los conectores BNC que van tanto a las cámaras como a los receptores de vídeo (grabadores, etc…) están correctamente soldados y grimpados, pues de no ser así se pueden producir pérdidas de señal.
- Se comprobará que se reciben todas las señales procedentes de las distintas cámaras en el grabador correspondiente.
- Se comprobará que el grabador queda grabando todas las imágenes recibidas de acuerdo con la configuración establecida en su programación.
- Se comprobarán todas las alimentaciones de las cámaras.
- Es necesaria la apertura de un "historial" en el que consten la fecha de revisión, la empresa, el nombre del empleado y un informe sobre el estado del equipo, que posteriormente sirve para detectar o solucionar determinadas averías.

Al objeto de mantener el estado operativo de la instalación, es necesario que el usuario realice con el instalador un contrato de mantenimiento que contemple como mínimo lo siguiente:

- Preventivo: Al menos una visita semestral para reconocimiento y control de todos y cada uno de los elementos de la instalación. En función del tipo de instalación puede ser conveniente que el mantenimiento preventivo se realice trimestralmente.
- Correctivo: Al menos una visita anual para la reposición de los elementos que por envejecimiento sean necesarios cambiar, de acuerdo con el MTBF y la vida media de los mismos.

2.9 Gestión Técnica Centralizada

2.9.1 Dirección de Obra

La dirección de obra se encargará de dirigir, controlar y supervisar toda la ejecución de material de la instalación de cableado según lo previsto en el Pliego de Condiciones, realizando las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos que durante la instalación puedan aparecer, de acuerdo con el responsable del proyecto y siempre manteniendo la fidelidad al mismo y a las normativas vigentes. Igualmente se encargará de dirigir, controlar y supervisar que todos los elementos que componen la instalación de megafonía se instalen de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones.

Las principales funciones del director de obra serán las siguientes:

- Desarrollo de los procedimientos de ejecuciones definidos en los apartados correspondientes dentro del Pliego de Condiciones.
- Elaboración de planes y órdenes de trabajo. Secuenciamiento de operaciones.
- Puesta en marcha y pruebas iniciales.
- Seguimiento de los trabajos y recepción de la obra.
- Control del cumplimiento de la normativa sobre Seguridad e Higiene durante los trabajos.
- Aceptación o denegación de las partes terminadas de la instalación.
- Pruebas finales antes de la certificación.

2.9.2 Condiciones de Obra Civil

2.9.2.1 Requerimientos de Seguridad

Se tomarán precauciones ante posibles descargas eléctricas: peligros debidos al fuego o productos químicos, explosivos o gases asfixiantes.

En todo momento se seguirá la norma EN50173-2.

2.9.2.2 Sistemas de distribución de Corriente Eléctrica

Las pruebas de separación de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61140 (para frecuencias de 50Hz y 60 Hz) deben de tenerse en cuenta. Seguridad y EMI, en algunos casos, requieren de acreditaciones diferentes, aunque la seguridad siempre tendrá una prioridad mayor.

2.9.2.3 Procedimientos de Ejecución

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE,

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

Todo el material, será instalado por personal especializado, comprendiendo montaje, programación de equipo y supervisión de funcionamiento.

La instalación y puesta en servicio del equipo se realizará de acuerdo a las especificaciones dadas por el fabricante.

3 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

3.1 Saneamiento

3.1.1 Generalidades.

Se considera aceptable aquella instalación que realizada con las técnicas de oficio sancionadas por la práctica diaria en este tipo de instalaciones, en ningún caso contravenga lo indicado en este Pliego, quedando esta aceptación supeditada a las pruebas de funcionamiento durante el periodo de garantía acordado.

El incumplimiento de lo indicado, salvo aprobación escrita del Director, o el incumplimiento con alguna de las condiciones de este Pliego, así como las deficiencias observadas en el funcionamiento durante las pruebas o durante el periodo de garantía, supone la no aceptación de calidad de la instalación hasta que las deficiencias sean subsanadas por el Contratista.

3.1.2 Tuberías y accesorios.

Cumplirán con las respectivas normas UNE y demás características expuestas en el Capítulo I y II de este Pliego.

3.1.3 Instalación de redes de tuberías.

3.1.4 Desagües de aparatos y derivaciones.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, soldaduras en las uniones, pendientes, protecciones, distancia entre bridas superior a setecientos milímetros (700 mm.) caso de existir tramos suspendidos, sifones y/o botes sifónicos, registros, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

3.1.5 Bajantes y columnas de ventilación.

Serán comprobados el material y diámetro especificado, uniones a los aparatos entre sí, contratubo y sellado en los pasos a través del forjado, distancia entre los elementos de sujeción a los muros, espesor de éstos, desplomes superiores al uno por ciento (1 %), prolongaciones por encima de la cubierta, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

3.1.6 Colectores enterrados.

Serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, solerás de apoyo y rellenos además de los refuerzos de hormigón en aquellos puntos que por estar colocados próximos a la superficie sean necesarios para evitar el aplastamiento, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

3.1.7 Colector suspendido.

Serán comprobados el material y diámetros especificados, pendientes, uniones, piezas especiales, soportes y/o fijaciones, distancias entre éstos, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

3.1.8 Arquetas y pozos de registro.

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrases de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

3.1.9 Pruebas parciales y totales.

3.1.10 Estanquidad parcial.

Se realizarán pruebas, descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagües, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los gastos mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de un minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanquidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

3.1.11 Estanquidad total.

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final, consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1,5 m.) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

3.2 Fontanería

3.2.1 Pruebas en la instalación de fontanería

Todas las redes de distribución de agua para usos sanitarios, de circulación de fluidos caloportadores, de agua contra-incendios, etc., deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería o por el material aislante, a fin de probar su estanquidad.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes.

Se distinguirá, en algunos casos, entre pruebas y preliminares, en las que se probara solamente la tubería, y pruebas finales, en las que se prueba toda la red, incluidas las unidades terminales, generadores, válvulas, etc.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos tapones deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de materias extrañas.

Antes de la realización de las pruebas de estanquidad, la red se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el numero de veces que sea necesario, utilizando, eventualmente, productos detergentes (el uso de estos productos para la limpieza de tuberías está permitido solamente cuando la red no este destinada a la distribución de agua para usos sanitarios).

Las fugas detectadas no deben repararse con mastices u otros medios improvisados y provisionales; la reparación se efectuará desmontando la junta, accesorio, válvula o sección defectuosa y sustituyéndola con material nuevo.

En caso de presencia de fugas, se deberán buscar los puntos donde tienen lugar, repararlos convenientemente y repetir la prueba. Este procedimiento se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red sea absolutamente estanca.

Para las pruebas de redes con agua a presión, los pasos previos a seguir para efectuar el ensayo de estanquidad son los siguientes:

- Llenar la instalación, eliminando todas las bolsas de aire que pudieran haberse tomado.
- Presurizar el agua de la red con una bomba de mano (será difícil alcanzar la presión de prueba si la red contiene aire).
- Comprobar la presión alcanzada con un manómetro de precisión, de adecuada escala, debidamente calibrado y comprobado.
- Cerrar la acometida de agua procedente del bombón con una válvula de esfera.

La presión hidrostática alcanzada deberá medirse en el punto mas bajo de la red, en cualquier caso.

Las válvulas de seguridad de la red deberán instalarse después de haber efectuado las pruebas hidráulicos. Si, por necesidades de montaje, las válvulas tuviesen que instalarse con anterioridad, será preciso bloquear el obturador con el dispositivo previsto para este fin, no olvidando de desbloquearlo después de realizadas las pruebas.

3.2.2 Pruebas de redes de circulación de agua sanitaria

Se presurizara la red, grifería incluida, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 20 K/cm2, momento en el cual se procederá a inspeccionar la instalación, observándose la ausencia de fugas importantes o deformaciones, seguidamente se baja a 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 6 bar. La presión deberá mantenerse durante el tiempo necesario para efectuar una concienzuda inspección de la red. La prueba volverá a repetirse cuantas veces sea necesario, hasta tanto no sea juzgada satisfactoria por la Dirección Facultativa.

La prueba final se hará sobre la red en su conjunto, con grifería, bombas, valvulería, depósito hidroneumático, etc., montados. Se alcanzara una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 6 bar. La presión al final de un periodo de tiempo de media hora no podrá descender por debajo de 0,90 veces la presión de prueba.

Después de haber completado las pruebas y antes de poner el sistema en operación, la red de distribución de agua deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga al menos 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y durante ó horas, por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

3.2.3 Pruebas de redes de circulación de fluidos

Se realizará primero una prueba preliminar sobre el total de la red de circulación de fluidos caloportadores, o sobre cada tramo parcial en que haya tenido que ser subdividida, alcanzando una presión de 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 4bar.

La presión se mantendrá durante el tiempo suficiente para comprobar detenidamente cada unión de la red. Las fugas eventualmente detectadas se arreglarán y se procederá a presurizar de nuevo la red, hasta tanto la inspección se considere satisfactoria por parte de la Dirección Facultativa.

Sucesivamente se efectuara la prueba final, cuando estén conectados generadores, valvulería, válvulas automáticas y unidades terminales.

La presión de prueba será ahora igual a 1,2 veces la presión de servicio, sin rebasar la menor presión nominal de servicio entre los equipos o aparatos instalados en el punto mas bajo de la red usualmente el generador de calor).

3.2.4 Pruebas de redes de agua contra-incendios

La prueba preliminar se hará a la presión de 16bar, siguiendo el mismo procedimiento antes mencionados para las redes de circulación de fluidos caloportadores.

La prueba final se realizara habiendo previamente instalados los puestos de manguera, rociadores, tomas de agua para bomberos, accesorios, etc. Se alcanzará una presión (en bar) igual a 5 más un décimo de la altura geométrica de la red sobre el punto de medida; esta presión deberá mantenerse durante media hora dentro del límite de 0,90 veces la presión inicial.

Estas pruebas se efectuarán tanto sobre redes secas como húmedas.

3.3 Electricidad

3.3.1 Inspecciones en cuadros eléctricos

3.3.2 Inspección visual en obra.

Se realizarán las comprobaciones visuales siguientes:

- Ubicación del cuadro correcta.
- Estado de pintura correcto.
- Estado de limpieza correcto.
- Anclaje del cuadro correcto.
- Placas de identificación correctas.
- Estado de tornillería correcto.
- Estado de cerraduras correcto.
- Estado de puertas correcto.
- Puesta a tierra del cuadro correcta.
- No existen desperfectos en bornas.
- No existen desperfectos en regleteros.
- Conexiones de cables correctas.
- Etiquetado de cables de fuerza correcto.
- Etiquetado de cables de control correcto.
- No existen señales de daño en aislamiento de cables.
- Estado aparente de la aparamenta correcto.
- Regulación y rearme de relés y disparadores correcto.
- Aparatos de medida adecuados s/diseño.
- Aparatos de medida debidamente conectados.
- Montaje y aislamiento de barras correcto.
- Aisladores soporte limpios y sin fisuras.
- Espaciamiento de barras y soportes correcto.
- Aisladores soporte limpios y sin fisuras.
- Espaciamiento de barras y soportes correcto.
- Tornillería de barras correctamente apretada.
- Aislamiento total de barras y uniones realizado.
- Comprobado el buen estado de lámparas de señalización.
- Comprobado que solo hay una conexión a tierra en los circuitos secundarios de los transformadores de medida.
- Pulsadores y conmutadores aparentemente correctos

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

- Limitaciones y precauciones a tomar antes de las pruebas en obra del aislamiento de los cuadros eléctricos.

Antes del comienzo de la prueba, el equipo estará exento de suciedad, polvo, humedad y todo tipo de contaminantes.

Cuando el equipo disponga de calefacción (resistencias anticondensación) ésta se conectará seis horas antes de comenzar la prueba para reducir al mínimo la acumulación superficial de humedad y elevar la temperatura por encima del punto de rocío.

Se colocarán cintas rojas y señales de advertencia alrededor de todos los equipos bajo prueba, siempre que proceda.

Cuando las características del equipo bajo prueba lo aconsejen, se utilizarán guantes de goma de seguridad para conectar o desconectar las conexiones de prueba y las tomas de tierra portátiles.

Se utilizarán tomas de tierras portátiles para poner a tierra las fases que no están bajo prueba y, una vez concluida la prueba, poner a tierra todo el equipo durante cinco minutos para eliminar las cargas residuales.

Se tomarán los datos de temperatura ambiente y humedad relativa antes de realizar las pruebas de resistencia de aislamiento.

Antes de realizar las pruebas, los interruptores de caja moldeada de 380 V y seccionadores serán abiertos, pudiendo quedar cerrados los interruptores de barras principales. Igualmente, se desconectarán las lámparas de señalización o sus fusibles, indicadores de tierra, voltímetros, amperímetros, contadores, etc. y también, las bobinas o transformadores de tensión (primarios).

3.3.3 Pruebas en obra del aislamiento de cuadros eléctricos.

Las resistencias de aislamiento se medirán con aparatos "MEGGER" de tensión continua de batería a 1.000 V, para circuitos principales y a 500 V. para circuitos auxiliares. La separación entre los circuitos de fuerza y control se conseguirá abriendo el interruptor del circuito de control o extrayendo su fusible.

El nivel de aislamiento de barras se medirá entre cada barra aislada y tierra (tomándose como tierra el chasis o armazón metálico del cuadro) y también entre las propias barras aisladas. Referidos a 40° C de temperatura ambiente, ningún resultado será inferior a 2 Mn aunque la norma VDE 0100 9.7.76 fija para la construcción de instalaciones de potencia con tensiones nominales hasta 1.000 V una resistencia mínima del aislamiento de 2 Mn.

Los factores de corrección por temperatura ambiente a la base de 40°C son los indicados en el cuadro siguiente:TEMPERATURA DE LA PRUEBA		
ºC	ºF	K
0	**32**	**0,065**
5	**41**	**0,095**
10	**50**	**0,13**
15	**59**	**0,19**
20	**68**	**0,26**
25	**77**	**0,33**
30	**86**	**0,52**
40	**104**	**1**
45	**113**	**1,5**
50	**125**	**2,02**

Siendo R40°C = K x Rt2

La resistencia medida con un óhmetro entre las masas metálicas no activas del cuadro y la tierra del edificio será de cero ohmios (conductos de protección eléctricamente continua). Se admitirá como máximo 0'5(2.

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

3.3.4 Pruebas en obra de la rigidez dieléctrica de un cuadro eléctrico

Para la verificación de las características dieléctricas del cuadro se aplicarán las tensiones de prueba siguientes:

- V c.a. para circuitos principales (Cuadro VI, apartado 8, UNE 20098).
- U + 1.000) V c.a. para circuitos de mando y auxiliares con un mínimo de 1.500 V (subpárrafo 8.2.2.4, párrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8, UNE 20098) siendo U la tensión nominal de aislamiento.

Todos los materiales concebidos para tensiones de ensayo inferiores serán desconectados.

Se aplicará la tensión de prueba entre cada bara general aislada y tierra (tomándose como tierra el chasis o armazón metálico del cuadro).

El tiempo de aplicación será de un segundo para el ensayo en campo y para el ensayo de rutina en fábrica (subpárrafo 8.3.2.1, párrafo 8.3.2, subapartado 8.3, Apartado 8 UNE 20098).

El tiempo de aplicación será de un minuto para el ensayo tipo en fábrica o en ensayo de obra cuando se considere que su resistencia dieléctrica haya sido comprometida durante su montaje. (Subpárrafo 8.2.2.1, párrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8 UNE 20098).

Estarán cerrados todos los aparatos de corte y de protección, quedando desconectados los aparatos de medida y relés de protección así como todos los materiales concebidos para tensiones de ensayo inferiores.

La tensión se aplicará escalonadamente desde cero hasta la tensión de prueba, en forma relativamente rápida. El aparato para prueba estará dotado de relé de disparo, de tal forma que detecte la perforación, en el caso de fallo en el aislamiento.

El resultado se considerará satisfactorio si no se han producido perforaciones o contorneos.

Si la prueba de rigidez eléctrica diese resultado satisfactorio, se volverá a comprobar con el " M E G G EN" de 1.000 V.c.c. su nivel de aislamiento, tal y como se indica en el subapartado 3.5, apartado 4 (pruebas de los cables eléctricos).

Observaciones: Se indicarán las anomalías observadas durante la inspección.

3.3.5 Inspección v pruebas de interruptores magnetotérmicos de caja moldeada.

Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Que la caja no tiene fisuras.
- Comprobar el estado de cámaras de ruptura.
- Comprobar y limpiar los contactos.
- Comprobar, limpiar y lubrificar el mecanismo de acuerdo con el manual de instrucciones de mantenimiento.
- Comprobar que al abrir y cerrar manualmente el interruptor varias veces, su operación es suave y sus partes móviles se mueven con facilidad, sin agarrotamientos.
- Que todas las conexiones atornilladas están sólidamente apretadas.
- Comprobar que el interruptor está correctamente dimensionado para la carga real y que sus dispositivos de disparo están correctamente tarados para su funcionamiento de acuerdo con las curvas de intensidad / tiempo facilitadas por el fabricante y dentro de las tolerancias indicadas por éste en su manual de instrucciones para operación y mantenimiento.
- Cerrado el interruptor y medida la resistencia de aislamiento entre cada polo y tierra con un "MEGGER" de 1.000 V.c.c. a batería, no se obtienen valores inferiores a 2 mS2.
- Medida la resistencia de los contactos (Mn) en los interruptores de protección superior a 100 A, ésta no excederá en más de un veinte por ciento (20%) al valor especificado por el fabricante en su manual de instrucciones.
- Probado el interruptor, aplicando el cien por cien (100%) de la intensidad nominal de tarado durante cinco minutos, éste no se disparará.

3.3.6 Verificación en obra del circuito protector contra corrientes de fallo.-

Para realizar la verificación sin peligro y determinar con fiabilidad el funcionamiento correcto del circuito protector se utilizarán los aparatos y métodos indicados en la norma VDE 0413 que, además, indica las condiciones en que ha de efectuarse la verificación.

Los pasos a realizar serán los siguientes:

- Verificar el funcionamiento del disyuntor diferencial (accionando su dispositivo de control).
- Verificar que el neutro no está puesto a tierra después del diferencial (midiendo el aislamiento entre neutro y tierra).
- Medir la tensión de fallo (tensión de- contacto) Uf, haciendo reaccionar el disyuntor diferencial con un fallo provocado.
- La tensión de fallo será UfC50 V en locales secos y Uf~24 V en locales húmedos. (ITC-MI BT 021).

3.3.7 Verificación de funcionamiento de la instalación.

Para realizar estos pasos, se utilizará el procedimiento de la sonda, que mide directamente la tensión de contacto (tensión de fallo) entre la toma de tierra de régimen y la sonda, cuando circula a través del resistor de prueba Rp una corriente de fallo provocada deliberadamente (variar Rp hasta que dispare el Fl). Todas las demás resistencias en el circuito de fallo pueden despreciarse.

Las condiciones para utilización del sistema de protección por neutralización vienen definidas por la norma VDE 0110 y son las siguientes:

- El conductor neutro estará a tierra junto al transformador y en todos los puntos de la red en donde sea posible (nunca detrás de un diferencial).
- La resistencia total de puesta a tierra de todas las tomas de servicio no sobrepasará los dos ohmios.
- Se debe realizar, en lo posible, una igualación de potenciales.
- Los neutros deben estar aislados igual que las fases y tienen que ir en la misma canalización junto a éstas.
- No se permite la utilización de un neutro puesto a tierra común a varios circuitos, excepto en las barras distribuidoras.
- El conductor de protección Cp de las líneas y cables aislados será amarillo - verde igual que el neutro puesto a tierra. Sus secciones mínimas serán según Tabla ~2 de la VDE 0100. El neutro irá envuelto con revestimiento azul claro.
- No están permitidos los dispositivos contra sobreintensidades en el neutro puesto a tierra.
- Los neutros puestos a tierra se desconectarán conjuntamente con las fases (corte omnipolar simultáneo).
- La división del neutro puesto a tierra y Cp (conductor de protección) se realizará en la caja principal de distribución (no se unirán después de su división).

3.3.8 Condiciones de aceptación y rechazo.

3.3.9 Aceptación.

Todos los materiales cumplirán, en su construcción y pruebas, con la norma UNE que le corresponda y, en su defecto, con aquellas normas aplicables a cada tipo de material que se encuentran indicadas en el articulado de esta Sección.

Se entregará un Protocolo de Pruebas de Fábrica o Taller y Certificado de Calidad UNE facilitado por al Asociación Electrotécnica Española (AEE) que, por delegación del IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización), concede la marca de conformidad a las normas UNE. En defecto de la marca UNE será aceptable la marca E de la CEE (Comisión Electrotécnica Europea) o la marca AEE de la Asociación Electrotécnica Española.

3.3.10 Rechazo.

El incumplimiento del Apartado 3.4.2.1 anterior, tanto en la construcción como en las pruebas será motivo de rechazo del material correspondiente.

3.3.11 Verificación y pruebas en fábrica de motores de inducción con rotor en jaula de ardilla

3.3.11.1.A Generalidades.

Los motores serán probados, individualmente, en fábrica utilizando los equipos adecuados y debidamente contrastados.

Todos los motores deberán disponer de su certificado de pruebas para potencias iguales o superiores a diez caballos (10 CV).

Para potencias superiores a cincuenta caballos (50 CV) se deberá avisar al Director con diez días de antelación, fecha de realización de las pruebas en fábrica para su posible asistencia.

Al inicio de los ensayos se realizarán las siguientes medidas:

- Medida de la intensidad de arranque en vacío (Ia), (esta medida dará valores siempre inferiores a 6 In).
- Medida de la intensidad nominal en vacío (In).
- Medida de la resistencia eléctrica de los devanados.
- Medida de 1a resistencia de los aislamientos (esta medida dará valores superiores en megohmios a diez veces la tensión de servicio de kilovoltios).
- Grado de protección del motor en función de lo indicado en la Norma UNE 20111-73, siendo la protección mínima aceptable la IP54 o IPW54, para intemperie.
- Determinación del par de giro.
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de sobrecarga.
- Determinación del deslizamiento.
- Análisis de ruidos y vibraciones.
- Pruebas de fuerzas centrífugas.

3.3.11.1.B Pruebas en obra de motores.

En la obra y antes de dar tensión a los motores, se verificarán los puntos siguientes:

Se verificará la continuidad de los devanados con un óhmetro que conectado a los extremos, de forma instantánea, la aguja en la escala de resistencias tenderá a cero.

Se realizará una medida de resistencia de aislamiento con un megóhmetro de batería de 1.000 V. La resistencia se medirá entre fases y entre cada fase y la carcasa. El resultado en megohmios no será inferior a diez veces la tensión de servicio en kilovoltios (4 M n para motores a 380 V). En caso contrario, será rechazado salvo que una vez secado en estufa, la repetición de la prueba diera resultados correctos.

3.3.12 Pruebas en conductores de alta tensión

El fabricante facilitará un acta de pruebas realizado por entidad colaboradora y someterá a los cables a los siguientes ensayos:

- Prueba de tensión a frecuencia industrial
- Medida de la resistencia eléctrica de los conductores
- Ensayo de descargas parciales
- Verificación de las características geométricas
- Medida de la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente

El Contratista realizará, en campo, los siguientes ensayos para cada cable

- Prueba de continuidad
- Ensayo de tensión

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo con la NORMA UNE 21-123 y serán efectuados en presencia de un inspector designado al efecto por la Ingeniería. Las actas correspondientes estarán firmadas por las partes.

3.3.13 Ensayos sobre transformadores de potencia

Se efectuarán al menos los siguientes ensayos, adjuntando igualmente el resultado y certificado de éstos:

- Ensayo de calentamiento

- Ensayo de aptitud para soportar los cortocircuitos
- Ensayo de tensión soportada a impulsos tipo rayo
- Ensayo bajo lluvia (frecuencia industrial)
- Determinación de errores
- Ensayos mecánicos.
- Ensayos individuales
- Verificación del marcado de bornes
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial del arrollamiento primario
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial del arrollamiento secundario
- Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial entre secciones
- Determinación de errores.
- Determinación de la intensidad de cortocircuito
- Medición de la capacidad y factor de disipación dieléctrica
- Ensayos especiales
- Ensayo a impulsos cortados

3.4 Climatización

3.4.1 Comprobación de la ejecución

Durante la ejecución se comprobará el correcto montaje, limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se comprobará el funcionamiento de cada motor eléctrico, midiendo su consumo en las condiciones reales de trabajo.

Se comprobará así mismo el funcionamiento de todos los intercambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento correspondientes.

3.4.2 Pruebas de estanquidad y resistencia mecánica

Las redes de tuberías y conductos se probarán, a fin de asegurar su estanquidad y resistencia mecánica, de acuerdo con las ITE 06.4.1 e ITE 06.4.2 del RITE y las normas UNE-EN 14336:2005 y UNE 100-104.

Los circuitos frigoríficos realizados en obra serán sometidos a las pruebas de estanquidad especificadas en la instrucción MI.IF.010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Se realizarán pruebas parciales de las conducciones que deban quedar ocultas, independientemente de la prueba final de conjunto de la instalación.

Las pruebas de tuberías se efectuarán sin las válvulas de seguridad y elementos que puedan sufrir deterioro, obturando, lógicamente, todos los orificios o conexiones que permanezcan abiertos y sometiéndolas a una presión en frío equivalente a vez y media la presión de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

La presión leída en los manómetros de comprobación no debe variar en un plazo de veinticuatro horas.

La prueba en caliente se considerará satisfactoria si no se presenta ninguna fuga o deformación después de un mes de funcionamiento de la instalación.

3.4.3 Pruebas de circulación. Ajuste y equilibrado de redes

Se llevarán a cabo de acuerdo con la norma UNE 100010.

3.4.4 Redes de agua

Después de llenar y purgar de aire la red de tuberías, una vez totalmente terminada, se pondrán en marcha las bombas de circulación, efectuando en cada circuito las siguientes operaciones:

- Lectura de las presiones de entrada y salida en las bombas de circulación, con todas las válvulas abiertas, excepto purgas y vaciados. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de las válvulas de equilibrado, hasta la consecución de los caudales previstos en el proyecto. Bloquear en ese punto su apertura máxima.
- Repetir, en estas condiciones, las lecturas de presión e intensidad eléctrica en las bombas de circulación. Comprobar los caudales teóricos sobre las curvas de funcionamiento caudal-presión facilitadas por el fabricante, comparándolos con la suma de caudales leídos en las válvulas de equilibrado.

3.4.5 . Redes de aire

Después de terminada la instalación, se pondrán en marcha los ventiladores correspondientes, efectuando las siguientes operaciones en cada red:

- Medición de velocidad, caudal y presión de los ventiladores, con todas las compuertas y elementos de regulación abiertos. Lectura de la intensidad eléctrica por fase de los motores.
- Ajuste de caudales, hasta conseguir los previstos en el proyecto, mediante medida de la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos y actuación sobre las compuertas y elementos de regulación.
- Comprobación de la difusión del aire en espacios acondicionados mediante ensayos de humos.
- Repetir, en estas condiciones, las mediciones de caudal, presión e intensidad eléctrica de los conjuntos motor-ventilador. Comprobación de los resultados con las curvas de funcionamiento facilitadas por el fabricante.

3.4.6 Pruebas de libre dilatación

Después de realizadas las pruebas precedentes con resultado satisfactorio y comprobados los elementos de seguridad, las instalaciones con generadores o intercambiadores de calor se llevarán gradualmente hasta la temperatura máxima de utilización especificada en el proyecto. Esta situación se mantendrá durante una hora al menos para, a continuación, parar normalmente la instalación y dejarla enfriar.

Durante todo el proceso se comprobará que la dilatación y posterior contracción de las tuberías se produce sin deformaciones, esfuerzos o ruidos anormales, siendo absorbidos en los dilatadores, liras o cambios de dirección de las tuberías.

3.4.7 Pruebas de funcionamiento de la regulación automática

Se comprobará el buen funcionamiento del sistema o sistemas de regulación automática, verificando el correcto tarado y actuación de todos los componentes, de acuerdo con los valores fijados en el proyecto.

3.4.8 Exigencias de ahorro de energía

Siguiendo los procedimientos indicados en la norma UNE 100010, se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Rendimiento de calderas.
- Rendimiento de equipos frigoríficos.
- Condiciones de funcionamiento y rendimiento, en su caso, de los equipos en que se produce transferencia térmica, como intercambiadores, climatizadores, etc.
- Consumo de motores.

3.4.9 Exigencias de bienestar

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director de Obra, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno y de verano, elaborando un estadillo de condiciones termohigrométricas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

Para la realización de las pruebas en régimen de invierno la temperatura exterior mínima registrada en el día no será superior en más de 3ºC, ni inferior en más de 2ºC, a la temperatura exterior considerada en el proyecto.

La temperatura de las habitaciones se corregirá aumentando la de proyecto en 0,5 ºC por cada ºC que la temperatura mínima del día supere la exterior de proyecto, o disminuyendo 0,7 ºC por cada ºC de menos.

A criterio del Director de Obra se tomarán mediciones de velocidad de aire y niveles de ruidos y vibraciones en las zonas que éste designe.

Cuando todos los valores registrados estén dentro de los márgenes indicados en la memoria del proyecto, se considerará satisfactoria la eficiencia de la instalación.

Para la toma de mediciones se utilizarán los medios y procedimientos indicados en la norma UNE 100010.

3.5 Gases Medicinales

3.5.1 Pruebas de recepción y mantenimiento

3.5.2 Pruebas bacteriológicas

Encaminadas básicamente a la captación de partículas y/o gérmenes que son transportados directa o indirectamente por los gases, comprobando para el aire comprimido que cumple química y bacteriológicamente con la Norma Internacional “HTM22 de 1977. Inglaterra” o bien con la “ANSI Z-76 de 1972. USA” o “ISO/TC 121”.

Prueba de estanqueidad

Para garantizar que durante 24 horas, con la instalación presurizada, no se dan más pérdidas que las debidas al cambio de temperatura ambiente.

Prueba de pureza del gas y purgado de la instalación

De acuerdo con las normas vigentes.

El licitador deberá presentar la siguiente documentación adicional:

CERTIFICADO DE REGISTRO DE TIPO:

Certificado de Registro de Tipo e indicación del número contraseña de inscripción del Cuadro para Alimentación Automática de Redes de Distribución de Gases Comprimidos o Licuados, incluido en la oferta.

Cumplirá lo preceptuado por la actual reglamentación de aparatos a presión en cuanto a los puntos siguientes:

- Diseño
- Fabricación
- Control de Calidad
- Seguridad

CERTIFICADO DE CUALIFICACION DE LA EMPRESA INSTALADORA

Dado que la Instalación de Gases Medicinales debe ser encajada en el GRUPO II, categoría C, prioridad 4 del “PROYECTO DE REAL DECRETO SOBRE LA APROBACION Y HOMOLOGACION DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS DE LOS CENTROS Y SERVICIOS SANITARIOS” se exigirá Certificado emitido por la Empresa Instaladora en el que se reseñe que posee en el ámbito de la COMUNIDAD AUTONOMA en la que se ubica el Hospital, personal cualificado para:

- Instruir al personal técnico del Centro
- Cumplimentar y mantener actualizado el LIBRO de la Instalación
- Dispensar el Mantenimiento preventivo y correctivo de la Instalación, si fuere requerido para ello
- Acudir al Centro, en plazo no superior a las tres horas, a requerimiento del mismo, para atender cualquier emergencia (Servicio 24 horas)

CERTIFICACION DE REGISTRO DE EMPRESA

Se valorará positivamente la aportación de un plan de Calidad específico para esta instalación, avalado por Certificado de Registro de Empresa que cumpla lo especificado en la normativa ISO-9000 para el diseño, instalación y el mantenimiento de instalaciones de gases medicinales en Hospitales.

Por cuanto se refiere a cuestiones técnicas de esta instalación, se remite a lo especificado en el correspondiente apartado de la Memoria, así como a lo señalado en todas y cada una de las partidas de Mediciones y Presupuesto, y a los planos de la instalación.

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL A PRESENTAR POR EL INSTALADOR

El instalador deberá presentar:

Certificado de Registro de Tipo e indicación del número contraseña de inscripción del Cuadro para Alimentación Automática de Redes de Distribución de Gases Comprimidos o Licuados. Cumplirá lo preceptuado por la actual reglamentación de aparatos a presión en cuanto a los puntos siguientes:

- Diseño
- Fabricación
- Control de Calidad
- Seguridad

3.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3.6.1 Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.

3.6.2 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Los elementos detectores, de cualquier tipo que sean, estarán aprobados o, alternativamente, homologados, por una entidad o laboratorio de reconocido prestigio (UL, FM, VDS, etc.).

Los elementos detectores del tipo con cámara de ionización estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con las «Normas de homologación de aparatos radioactivos., según Orden Ministerial de 20 de marzo de 1.975 (BOE del 1 de abril de 1.975).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los elementos detectores no aprobados y homologados de acuerdo con los anteriores párrafos 02 y 03, según su caso, serán rechazados.

3.6.3 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, todas las condiciones establecidas en este Pliego.

Se comprobará que la implantación y ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos en este Pliego.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por activación de un detector por cada bucle y se medirá el consumo en relación con la capacidad de la batería de acumuladores, para determinar el tipo de funcionamiento con esta fuente de alimentación, que debe ser especificado.

Será exigible una evaluación funcional de la instalación por medio de los hogares tipo descritos en la Regla Técnica RT.3-DET, de Cepreven, en vigor, donde se recoge el Documento elaborado por CEA (Comité Europeo de Aseguradores). Esta evaluación directa sólo es conveniente si existen condiciones arquitectónicas particulares y debe tenerse en cuenta, caso de realizarse, los riesgos eventuales de incendio o explosión que pueden darse durante el ensayo.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas, o se presentan fallos de funcionamiento o consumo, ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

3.6.4 Condiciones de aceptación y rechazo de los pulsadores de alarma.

3.6.5 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, todas las características establecidas en este Pliego.

Los materiales que no satisfagan las características establecidas serán rechazados.

3.6.6 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface con carácter general, todas las condiciones establecidas.

Se comprobará que la instalación y la ejecución de la instalación se han realizado cumpliendo todos los requisitos establecidos.

Se comprobará el funcionamiento de la instalación por accionamiento de cada uno de sus pulsadores, con las fuentes alternativas de alimentación previstas.

Si la instalación no satisface las condiciones establecidas ello constituirá motivo de rechazo de la instalación hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

3.6.7 Condiciones de aceptación o rechazo de los extintores de incendio.

3.6.8 Aceptación o rechazo del equipo y materiales.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que cada, modelo de extintor de que se dote, a la instalación ha sido aprobado por el Ministerio de Industria y Energía y se acompaña una fotocopia de la correspondiente aprobación de tipo y número de registro de tipo.

Que cada modelo de extintor de que se dote a la instalación ha sido evaluada para determinar su eficacia extintora y se acompaña una fotocopia del Certificado o Protocolo de ensayos correspondiente, emitido por Laboratorio reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria y Energía.

El equipo o materiales que no satisfagan las características establecidas en este Pliego o los extintores que no cumplan los requisitos citados en los anteriores párrafos 02 y 03 de este apartado serán rechazados.

3.6.9 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este PCIG y, en particular, las siguientes del Artículo 68.52.

Que los extintores estén próximos a las salidas del sector de incendio y en los recorridos de evacuación.

Que son bien visibles o, en caso contrario, que están adecuadamente señalizados, según Norma UNE 23.033-1.

Que los extintores manuales estarán fijados en sus soportes sobre paramentos verticales o en pilares, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m. sobre el suelo.

Que los extintores sujetos a posibles daños por la acción de agentes físicos, químicos o atmosféricos están protegidos en hornacinas, fanales, etc. de fácil y rápida apertura.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas y las citadas en los párrafos anteriores 02 a 05, ambos inclusive, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

3.6.10 Condiciones de aceptación y rechazo de red de BIE´s

3.6.11 Aceptación o rechazo de los materiales.

Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego.

Que los racores de conexión cumplen con la Norma UNE 23.400, según acreditación por Certificado o Protocolo de Ensayos de Laboratorio oficialmente reconocido (Resoluciones del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre de 1982, «BOE» del 23 de diciembre de 1982 y del 1 de marzo de 1985, «BOE» del 26 de junio de 1985).

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los racores no conformes a Norma, serán rechazados.

3.6.12 Aceptación o rechazo de la instalación.

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego y, además, las siguientes:

Que las BIE de los edificios están instaladas en su interior, excepto cuando se trate de establecimientos industriales o almacenes en los que pueden estar a la intemperie, pero debidamente protegidas.

Que estén fijadas sobre paramentos, preferentemente cerca de las puertas de salida de los sectores de incendio y en los recorridos de evacuación, pero sin constituir un obstáculo para la circulación.

Que las BIE 25 mm. tienen su boquilla y la válvula manual de apertura (si es necesaria) a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. Que la separación máxima entre cada BIE y la más próxima es de cincuenta metros (50 m.).

Que cuando alguna BIE no es fácilmente visible, ha sido señalizada su situación utilizando la señal establecida en la Norma U NE 23.033. Que alrededor de cada BIE se ha establecido una zona libre de obstáculos que permite el acceso al equipó y su maniobra.

Se comprobará:

- Que la red de agua específica, sometida a una presión de 15 bar, se mantiene estanca durante un período de tiempo que depende de la capacidad total de dicha red, pero que, en ningún caso, será inferior a seis horas. Que los manómetros de las BIE 45 mm., o la red, en las BIE 25 mm., indican correctamente la presión, comparados con otro de referencia, acoplado al racor de la manguera.

Si la instalación no satisface, con carácter general, las condiciones establecidas, ello será motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

3.7 Cableado estructurado (Voz y Datos).

3.7.1 Pruebas de infraestructura.

Se efectuarán las pruebas de continuidad, aislamiento, contactos deficientes, desadaptaciones, etc., requeridas para cada tipo de cable. Para el cable de fibra óptica se realizarán las medidas específicas de atenuación.

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad unos planos en los que están recogidos tanto la ubicación definitiva como la nomenclatura utilizada en rosetas, cables, paneles, armarios y canalizaciones.

Con esta documentación unida al propio proyecto se procederá a realizar la certificación.

3.7.2 Certificación

Se indicará la metodología y el tipo de certificador empleados así como las condiciones de medida.

La certificación comenzará con la verificación de todos los materiales instalados: cables, rosetas, paneles, armarios y canalizaciones, están correctamente rotulados y codificados, ajustándose en cantidad y distribución a las especificaciones dadas en la memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones del proyecto.

A continuación se procederá a verificar el 100% de los enlaces y canales con un equipo de comprobación (certificador). Los equipos de comprobación a utilizar en la certificación de la instalación deben ser capaces de medir las prestaciones de los enlaces y canales hasta 100MHzs, conforme a la norma europea EN 50173-1:2002 para CLASE D.

Existen en el mercado diversos equipos de certificación a los que se les reconoce la capacidad para realizar este tipo de mediciones, y se podrá utilizar cualquiera de ellos. El director de obra seleccionará el equipo de medida y debe ser comunicado a la propiedad quien debe de aprobar su uso. Se exige además la obligatoriedad del certificado de calibración del equipo de comprobación, del que se deberá entregar una copia a la propiedad.

Se realizan tres tipos de certificaciones:

- Certificación de Subsistema Horizontal:
- Medidas en todos los enlaces/canales que componen un subsistema en planta.
- Se realizará por la dirección de obra inmediatamente después de la instalación de cada subsistema. Ante cualquier anomalía la instalación debe de corregirse de forma inmediata por el instalador antes de seguir con el resto de subsistemas.

Certificación de Back-Bone:

- Medida de todos los enlaces/canales entre subsistemas horizontales.
- Se realizará por la dirección de obra inmediatamente después de la instalación de todo el sistema vertical o troncal (back-bone). Ante cualquier anomalía la instalación debe ser corregida por el instalador de modo inmediato.

Certificación Final:

- Parámetros globales de toda la instalación con indicación de puntos críticos.
- Se realizará una vez concluida toda la instalación por la empresa o profesional designado por la propiedad.
- Una vez realizadas las mediciones se entregará a la propiedad copia en soporte electrónico y en papel con los valores numéricos de las medidas realizadas en todos y cada uno de los enlaces, y en las que aparecerá indicado, entre otros datos del enlace/canal, el resultado de la certificación de la forma: PASA/NO PASA.

3.7.3 Parámetros y medidas a realizar

Las tareas a realizar en concepto de certificación abarcan, tras la realización de una comprobación minuciosa de la instalación, la verificación de todos los parámetros descritos en la memoria y según el Pliego de Prescripciones Técnicas (Norma EN 50173-1:2002 y recomendaciones de EPHOS2).

Asimismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se representarán en un formato tabular con todos los puntos o tomas, así como aquellos intermedios o de interconexión que se consideren representativos. Han de anexarse las hojas de medidas extraídas del equipo de medida debidamente firmadas por el autor de la certificación.

Dentro de las especificaciones de certificación, las medidas a realizar para cada enlace/canal, serán las siguientes:

- 1) Cables de pares trenzados
  Parámetros primarios:
  - Longitudes (ecometría)
  - Atenuación
  - Diafonía (NEXT)
  - Atenuación / Paradiafonía (ACR)

  Parámetros secundarios:
  - Pérdidas de retorno
  - Impedancia Característica
  - Resistencia óhmica
  - Nivel de ruido en el cable
  - Continuidad y Continuidad de masa
  - Retardo de propagación
- 2) Cables de fibra óptica
  - Atenuación absoluta

- Atenuación de empalmes
- Pérdidas en inserción
- Pérdidas de retorno
- Ancho de banda en ventanas

3.7.4 Documentación Técnica

Finalizada la instalación se entregará a la propiedad una documentación completa, incluyendo:

- Plano del cableado vertical de unión de centros de cableado, indicando canalizaciones, tipos de cables empleados y ubicación de cada uno de los repartidores.
- Plano del cableado horizontal de cada planta del edificio, indicando canalizaciones, tipos de cables empleados y localizaciones de tomas y repartidores.
- Esquema de cada uno de los centros de cableado, indicando el uso y ubicación de cada uno de los elementos instalados.
- Resultados de las pruebas y su certificación.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.

3.8 Megafonía

3.8.1 Pruebas de Infraestructura

Se efectuarán las pruebas de funcionamiento de la central de megafonía, comprobando el correcto funcionamiento de cada una de sus aplicaciones.

Se comprobará que, están de acuerdo con las especificaciones del fabricante, como mínimo los siguientes aspectos:

- Pruebas de sonoridad.
- Pruebas zonificación.
- Pruebas de mensajes de alerta en caso de emergencia.

3.8.2 Documentación Técnica

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Plano de ubicación final de la central de megafonía.
- Esquemas/planos, de conexión de la central de megafonía.
- Esquemas/planos, de conexión de la fuente de sonido así como el pupitre microfónico a la central de megafonía y a las etapas amplificadoras.
- Esquemas/Planos, de conexión de las etapas amplificadoras a los altavoces y proyectores acústicos.
- Comprobante de las pruebas realizadas a la central de megafonía incluyendo sus resultados.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.
- Garantía de la instalación

3.9 Gestión Técnica Centralizada

3.9.1 Pruebas de Infraestructura

Se ensayará el correcto funcionamiento de las señales analógicas y digitales que gestiona el sistema.

Se efectuarán las pruebas de funcionamiento, comprobando el correcto funcionamiento de cada una de sus aplicaciones.

Se comprobará que, están de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

3.9.2 Documentación Técnica

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Esquemas/planos, de conexión de todos los elementos que forman el sistema de gestión.
- Esquemas/planos, de los esquemas de los cuadros de control.
- Comprobante de las pruebas realizadas.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.
- Garantía de la instalación.

8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS

INDICE

1. INTRODUCCION
Importancia de las infecciones asociadas a las obras
Necesidad de coordinación
Diversas situaciones, desde el Plan Director hasta una pequeña obra en una unidad de hospitalización
Objetivos de la guía
2. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS
Comisión de Obras
2.1.1. Concepto
2.1.2. Composición
2.1.3. Funciones
2.1.4. Funcionamiento
Clasificación de las áreas y obras
2.2.1. Clasificación de áreas
2.2.1.1. Areas Interiores
2.2.1.2. Areas exteriores
2.2.2. Clasificación de obras
2.2.2.1. Por su origen
2.2.2.2. Por su objeto y naturaleza
Medidas durante la ejecución de las obras
2.3.1. Objetivo
2.3.2. Medidas previas
2.3.3. Proyecto
2.3.4. Obras programadas
2.3.5. Obras no programadas/accidentales
3. PROPUESTA DE HOJAS DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS
Previa a la ejecución de la obra
Durante la ejecución de la obra
A la finalización de la obra
4. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS
Aspergillus
Legionella

8.1RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.

1. INTRODUCCION

1.1. IMPORTANCIA DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LAS OBRAS

El mantenimiento en condiciones optimas de las instalaciones sanitarias es un factor esencial, no solo para evitar riegos, sino para garantizar la calidad asistencial de las prestaciones sanitarias. En este sentido, es necesario destacar como características fundamentales del hospital 8derivadas del mismo hecho de su actividad permanente y su funcionamiento constante), su utilización constante y el desgaste consiguiente sin apenas existencia de tiempos muertos.

Sin embargo, es un hecho demostrado que el polvo y escombros que se generan en un proceso de construcción o remodelación que tenga lugar dentro o en las proximidades del establecimiento puede ser vehículo de trasmisión de microorganismos oportunistas (hongos y Legionella) y por tanto, de aumento de riesgo de contaminación del ambiente. Es esta circunstancia probada la que obliga a adoptar unas medidas preventivas especiales en relación con las obras.

Es necesario hacer constar que este documento se relaciona con el informe “Recomendaciones para la verificación de la Bioseguridad Ambiental respecto a Hongos Oportunistas” realizado por un grupo de trabajo de la Sociedad Española de medicina preventiva, salud pública e Higiene y el INSALUD, publicado en febrero de 1.999 abordando aquí la última fase en él mencionada, que hacía referencia al aislamiento aprobado de determinadas zonas en situaciones de obras.

La prevención de infección durante la realización de obras hospitalarias o en sus proximidades requiere una organización hospitalaria especifica antes y durante el periodo de realización de las obras, capaz de adoptar una estrategia integrada de lucha contra la infección. Esta estrategia deberá incluir una evaluación del nivel de riesgo ligado al proyecto de obra, que será determinante en la elección de las medidas de protección específicas a aplicar en cada caso.

Los proyectos de construcción y remodelación de instalaciones hospitalarias suponen un reto muy especial para el personal encargado de la prevención y control de las infección que deberá participar en todas las fases de las obras para asesorar y asegurarse del cumplimiento adecuado de las medidas de prevención y control de la infección. Los recursos invertidos antes y durante las obras en aspectos relacionados con el control de la infección permitirán tras la finalización del proyecto y su posterior evaluación el ahorro de tiempo de recursos, la disminución de la morbi-mortalidad en los pacientes y la disminución de perjuicios a los trabajadores del hospital.

1.2. NECESIDAD DE COORDINACIÓN

Ante un proyecto de obra o reforma de la instalaciones hospitalarias, un grupo multidisciplinar con representación del personal implicado, debe planificar las estrategias de prevención de trasmisión dela infección. Estas deben ser referidas tanto a las condiciones higiénicas del diseño de la zona en reforma como a las medias a adoptar durante la ejecución dela obra y las actuaciones a realizar previas a la apertura de la zona construida o reformada.

En este documento se fomenta la creación y puesta en funcionamiento de "la Comisión de Obras" del hospital, como órgano de carácter técnico-consultivo permanente de asesoramiento a la Dirección del Hospital en todas las fases de la ejecución de las obras.

1.3. DIVERSAS SITUACIONES: DESDE EL PLAN DIRECTOR HASTA UNA PEQUEÑA OBRA EN UNA UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN.

La rapidez de deterioro y la necesidad de su permanente disposición en condiciones optimas para ser utilizado hacen de las obras un elemento de gestión de gran importancia en el hospital, que tiene su máxima expresión en el desarrollo de un Plan Director.

Así, en este documento se aborda, a efectos metodológicos, la clasificación de las obras atendiendo a dos criterios fundamentales: el hecho que las motiva, que permite diferenciar entre obras programadas y accidentales y el objeto de la obra, distinguiéndose entre Planes directores, obras de reparación simple, obras de conservación y obras de demolición. De esta forma, con dependencia del alcance de la obra, se establecen las medidas a adoptar en cada situación.

Por otra parte, en este documento se establece como medida previa de gran trascendencia, el exigir a las contratas el cumplimiento de las medidas incluyendo su obligatoriedad en el pliego de condiciones técnicas. Esta documentación (normas, precauciones, procedimientos de aislamiento, etc.) será proporcionada por Medicina preventiva para ser incluida en la documentación técnica y por lo tanto poder ser exigida administrativamente. Otra medida general importante es informar al personal de mantenimiento y resto de personal del hospital sobre la realización de las obras.

1.4. OBJETIVOS DE LA GUÍA

El objetivo principal de este documento es proporcionar recomendaciones contrastadas y factibles dirigidas a limitar los riegos de contraer enfermedades por microorganismos favorecidas por la realización de cualquier tipo de obras, ya sea programada o accidental en las instalaciones hospitalarias, sugiriéndose con tal fin la adopción de una serie de medidas preventivas en las fases de diseño y de ejecución de las mismas.

Como objetivos secundarios destacan:

- Crear, si no existe, la Comisión de Obras, que será tanto más efectiva cuanto mayor sea la implicación y participación multidisciplinar en la misma.
- Planificar todo tipo de obras.
- Informar y concienciar a todo el personal del hospital de riesgo de infección asociado a la realización de obras, utilizando todos los recursos informativos que sean necesarios.

En este documento se incide en las medidas esenciales de prevención de la infección en relación con la realización de obras en las instalaciones hospitalarias. En este contexto se hace preciso resaltar que es la actual necesidad de mantener una postura definida en esta materia, la que exige adoptar una serie de recomendaciones comunes, a pesar de que no siempre se disponga de evidencia científica suficiente. Así, el presente documento debe considerarse como una guía general de actuación que habría de adatarse a la problemática concreta de cada hospital. Por otra parte, este trabajo debe ser considerado como un documento abierto a la colaboración y experiencia de los profesionales y centros. Podrá ser reevaluado para introducir cambios y mejoras que se consideren oportunas.

8.2.RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.

Los hospitales crearán y pondrán en funcionamiento “la Comisión de Obras” con el fin de que la misma conozca y pueda abordar el estudio de las obras programadas o accidentales actuales o futuras, debe ser por tanto una comisión de carácter permanente y no accidental. Su composición y funciones deberán variar en función del tipo de obra que se ejecuta, tal y como se analiza en este documento.

El Hospital y la Comisión citada en el apartado anterior dispondrán de información gráfica actualizada, donde al menos se incluya un plano general del terreno o terrenos con la ubicación del edificio, con la distribución interior completa y a escala. Asimismo, también se procurara disponer de información gráfica actualizada de la instalaciones del edificio.

8.2.1. COMISIÓN DE OBRAS

2.1.1. Concepto

La Comisión de Obras es un órgano de carácter consultivo-técnico permanente que asesorará a la dirección del Hospital antes, durante y después de la ejecución de las obras con el fin de que estas se realicen con las mayores garantías de seguridad y salud para pacientes, trabajadores y visitantes.

2.1.2. Composición

Tal y como ya se adelanto la composición y funcionamiento de la Comisión debe modularse y estar acorde con la envergadura de las obras a realizar. Así, hay que distinguir:

a) Planes Directores y Grandes reformas

La realización de Planes Directores o Grandes Reformas en los hospitales requiere una correcta planificación previa y una correcta ejecución de las obras que permitan mantener la máxima capacidad funcional del centro, sin poner en riesgo la seguridad y salud de pacientes y trabajadores. Por ello es necesario que formen parte de la Comisión tanto los órganos ejecutivos como técnicos del hospital, así como la dirección Facultativa de las obras y la empresa constructora.

Composición:

Hospital:

Ejecutivos:	Dirección Gerencia
	Dirección Médica
	Dirección Enfermería
	Dirección de Gestión.
Técnicos:	Responsable medicina Preventiva.
	Responsable de Mantenimiento.
Otros asesores:	Responsables de la comisión de Infecciones
	Responsable médico y de enfermería del área afectada
Dirección facultativa de obras:	Director de Obra.
Empresa constructora:	Delegado de Obra.

La comisión requerirá la presencia del responsable del Servicio de Prevención y de un delegado de Prevención (elegido por el Comité de Seguridad y Salud) cuando el tema a tratar lo requiera.

El Director Gerente del Centro o en quien él delegue debe figurar como Presidente o Coordinador de la comisión debiendo designar a quien actúe de Secretario, que preferentemente pertenecerá al área de gestión y será, a ser posible, el Responsable de Mantenimiento, el resto de los miembros actuarán como vocales.

b) Otras intervenciones

Cuando las obras a realizar tengan un alcance menor que las anteriores, o se trate de obras de conservación o Mantenimiento, la Comisión deberá reducirse a criterio de la Dirección de Gerencia del Hospital. Pero en todo caso deberán participar.

- Dirección de Gerencia o persona en quien delegue
- Responsable del servicio afectado
- Responsable del mantenimiento del Centro
- Director de Obra (si existe)
- Representante de la empresa constructora (si existe)

En todo tipo de obras, se notificará previamente su inicio, objeto de la intervención y duración estimada al responsable de medicina preventiva del Centro para que evalúe el riesgo que aquella suponga y decida las medidas a tomar y su participación en la Comisión.

2.1.3. Funciones

La Comisión de Obras conocerá y estará informada periódicamente acerca de:

- Proyecto (Planos y Memoria)
- Planificación y cronograma de las Obras
- Coordinación de las siguientes fases de la obra con la actividad funcional del hospital
- Planificación de los traslados para lo que debe contarse con la opinión de los representantes de los distintos estamentos.
- Seguimiento de las obras propiamente dichas, comprobando que si el desarrollo de las mismas está acorde con lo establecido.
- Establecimiento de las medidas preventivas que se han de realizar para proporcionar la mayor garantía de seguridad y salud para pacientes y trabajadores.
- Localización de espacios donde puedan ser trasladados los Servicios o unidades que entran en obra, proporcionándoles las condiciones mínimas necesarias para un normal funcionamiento.
- Comprobación de que las recomendaciones para el control de la Bioseguridad Ambiental (BSA) en las áreas de alto riesgo o intermedio se cumplen.

2.1.4. Funcionamiento

La Comisión deberá reunirse antes del inicio de las obras para conocer el desarrollo concreto del proyecto, las diferentes fases en que se programa su ejecución y los plazos de tiempo previstos. A partir de ahí se reunirá con la periodicidad que resulte adecuada para el desarrollo de los trabajos (recomendable una vez al mes) y siempre antes de cada fase en que se divida el proyecto.

8.2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS Y DE LAS OBRAS

2.2.1. Clasificación de la áreas

Únicamente a efectos metodológicos y para el análisis del asunto objeto de este trabajo, clasificaremos las diferentes áreas del hospital en función de su relación (de proximidad) con aquellas zonas críticas en las que debe mantenerse, en situaciones de obras un nivel adecuado de Bioseguridad ambiental (BSA). Así, se pueden distinguir áreas interiores y áreas exteriores.

2.2.1.1. Áreas interiores

Son aquellas áreas localizadas en el interior de los edificios en los que existan zonas críticas. Pueden ser de tres tipos:

Z1: Zonas críticas

Incluyen las áreas descritas en los apartados 1 y 2 de la introducción de las "Recomendaciones para la Verificación de la BSA respecto a Hongos Oportunistas" es decir:

a) Áreas que habitualmente atienden a pacientes de alto riesgo:

- Quirófanos donde se realizan intervenciones de alto riego. Basándose en la evidencia científica, se incluye la cirugía con prótesis (cardiaca, neuroquirúrgica y traumatológica) y el transplante cardiaco, hepático y pulmonar.
- Áreas de hospitalización donde se atiende a pacientes neutropénicos (<=1000 neutrófilos / mm3 mantenidos durante dos semanas de duración ó <=100 neutrófilos / mm3 mantenidos durante una semana).

b) Áreas que atienden a pacientes de riesgo intermedio:

- Quirófanos donde se realizan el resto de intervenciones quirúrgicas.
- Áreas de hospitalización donde se atienden a otros pacientes de riesgos (UCI, Reanimación, Unidades de Grandes Quemados, y otros).

El área afectada incluirá el espacio concreto donde se realice la obra y los demás espacios adyacentes en horizontal que sirvan al mismo y se incorpores en forma natural en aquel (almacenes, aseos, pasillos, distribuidores, ...). Estará delimitada por elementos constructivos de carácter permanente e individualizados (forjados, muros, fachadas, tabiques divisorios, ...), y señalizados.

Z2: Zonas Contiguas a las Críticas

Incluyen los espacios contiguos a los definidos en el apartado anterior (Z1) y que comparten algún elemento constructivo con aquellos (forjados. muros, fachadas, tabiques divisorios...), así como aquellas otras con las que estén comunicadas directamente por elementos físicos, huecos, conductos (especialmente de climatización), escaleras y circulaciones.

Al igual que en el apartado Z1, el área afectada incluirá los espacios definidos en el párrafo anterior y los demás espacios adyacentes en horizontal que sirvan a los mismos y se incorporen de forma natural en aquellos (almacenes, aseos, pasillos, distribuidores..)

Z3: Zonas del edificio no incluidas en los apartados Z1 y Z2

2.2.1.2. Áreas Exteriores

Son aquellas localizadas en el exterior y cercanas al edificio en el cual se encuentran las áreas y actividades definidas en el apartado Z1. Puede tratarse tanto de espacios exteriores (calles, urbanizaciones, jardines) como de otros edificios.

Las obras en el exterior del hospital pueden ser

1. Dentro del recinto hospitalario (en zonas colindantes al edificio)
2. Fuera del recinto hospitalario.

2.2.2. Clasificación de obras

Por otra parte, también a efectos únicamente metodológicos, clasificamos los diferentes tipos de obras en función de:

- El origen, es decir, la decisión que provoca la intervención
- El objeto y naturaleza de la intervención.

2.2.2.1. Por su origen

Las obras que se ejecutan en los hospitales pueden clasificarse de acuerdo con el hecho que las origina, en:

a) Obras programadas:
   - Aquellas que se realizan por voluntad del usuario promotor y que, por tanto, incorporan en su proceso de definición previa de necesidades a satisfacer, la elaboración de proyectos detallados, la contratación de la obra y la programación de los trabajos, así como las labores de comunicación o información necesarias.
   - Se incluyen aquí los Planes directores, las Reformas y Ampliaciones, las Reparaciones para conservación y los trabajos de Mantenimiento.

b) Obras accidentales / no programadas:
   - Aquellas que se realizan para arreglar o corregir de forma inmediata un menoscabo producido por causas fortuitas o accidentales y que, por tanto, necesitan un proceso de definición y ejecución mas sencillo que el definido en el párrafo anterior.

2.2.2.2. Por su objeto

Vale en este apartado, la clasificación de las obras realizadas en el articulo 123 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, según el objeto y naturaleza de aquellas:

a) Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación:
   - Son obras de primer establecimiento las que dan lugar a la creación de un bien inmueble. El concepto general de reforma abarca el conjunto de obras de ampliación mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de un bien inmueble ya existente.

b) Obras de reparación simple:

- Se consideran como obras de reparación las necesarias para enmendar un menoscabo producido en un bien inmueble por causas fortuitas o accidentales. Cuando afecten fundamentalmente a la estructura resistente tendrán la clasificación de gran reparación y, en caso contrario, de reparación simple.

c) Obras de conservación y mantenimiento:
   - Si el menoscabo se produce en el tiempo por el natural uso del bien, las obras necesarias para su enmienda tendrán el mismo carácter de conservación. Las obras de mantenimiento tendrán el mismo carácter que las de conservación.

d) Obras de demolición:
   - Son obras de demolición las que tengan por objeto el derribo o la destrucción de un bien inmueble.

Las obras definidas en los apartados a), c) y d) son generalmente obras programadas y que ocurren en el interior o exterior de los edificios, salvo las del apartado d), que siempre son exteriores. Las definidas en el apartado b) pueden ser programadas o accidentales.

De acuerdo con la clasificación pormenorizada para cada tipo de obra en función de su ubicación y relación con las áreas crítica de hospital (Z1) se definirán comportamientos y actividades tanto en lo relativo a la organización necesaria como para la redacción de proyectos de ejecución de obras.

8.2.3. MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

2.3.1. Objetivo

Desde un aspecto exclusivamente técnico y en relación con las medidas preventivas en la ejecución de las obras en los hospitales, los principales aspectos a consideran son:

- Emplazamiento de la obra
- Actividad asistencial de la zona
- Magnitud de la obra
- Tiempo de ejecución

Si bien cualquier tipo de obra en un hospital requiere en su lugar de ejecución y en los colindantes las mayores medidas de prevención ante cualquier riesgo de los trabajadores de la obra, del hospital o de los pacientes, es importante acotar las actuaciones en obras, en las zonas de posible riesgo para las personas y pacientes del hospital por efecto de los hongos y otros microorganismos oportunistas.

Durante el desarrollo de las obras se procurará mantener un nivel adecuado de Bioseguridad Ambiental (BSA), en aquellas áreas clasificadas como Z1 en este documento. Considerando el medio de trasmisión de estos microorganismos, durante la ejecución de las obras se evitará o limitará en lo posible la formación, el movimiento y la transmisión de polvo. Para ello deben llevarse a cabo diversas actuaciones en las fases de proyecto y obra.

2.3.2. Medidas previas

Como medidas previas a la ejecución de la obra destacan:

- Exigir a las contratas el cumplimiento de las medidas. Para ello se incluirán en el pliego de condiciones técnicas la obligatoriedad de cumplir estas normas.
- Informar al personal de mantenimiento.
- Informar al resto del hospital.

2.3.3. Proyecto

Las puntualizaciones a considerar son:

a) Cuando las obras afectar a un porcentaje elevado de superficie del hospital y suponga numerosos traslados y/o ceses de actividad, el Proyecto deberá recoger de forma explicita la alternativa considerada entre:

   - Reformar las áreas críticas (Z1)
   - Construir nuevas estás áreas y trasladarlas.

b) Los proyectos de Planes directores y Grandes reformas contendrán en documento aparte individualizado, una planificación y programación del proceso de ejecución de las obras, indicando las diferentes fases en que se prevé ejecutar y la actividad asistencial que resulte afectada.

   Contendrá los siguientes documentos:

Planificación del proceso de obra

. Fases

. Actividad del Hospital

Gráficos: proceso de obra diferenciado

. Fases

. Zona de actuación

. Zonas en uso

. Proceso de evacuación y ocupación

. Plazos parciales

Análisis de las implicaciones en las instalaciones

c) Dentro de la Memoria del proyecto se incluirá en documento aparte las instrucciones que requieren aquellas condiciones en que deben ejecutarse las obras (movimiento de materiales y personas, descargas de materiales, sellado de áreas, ...) para mantener las áreas Z1 en un nivel adecuado de BSA.

d) Dentro del pliego de condiciones técnicas se incluirá un apartado en el que se especificarán las recomendaciones proporcionadas por Medicina preventiva para el mantenimiento de la Bioseguridad Ambiental.

En el proyecto se incluirá documentación gráfica donde se identifiquen las áreas Z1 y la relación de las obras proyectadas con ellas.

2.3.4. Obras Programadas

2.3.4.1. Obras en Z1 (Zonas críticas)

a) Características generales:

Se trata de obras definidas previamente en proyecto, sometidas a una programación previa y que generalmente afectan a la integridad del ámbito reformado (distribución, instalaciones, acabados)

Salvo en los bloques quirúrgicos, la obras en estas áreas no son compatible con la actividad asistencial que se presta en ellas, por lo que debe producirse su cese o estudiarse otras alternativas:

- La ubicación temporal de las mismas dentro del propio hospital, siempre que estas permitan garantizar el cumplimiento de las normas BSA.
- La posibilidad de prescindir de esa actvidad asistencial por el periodo de tiempo previsto en la realización de las obras.
- Posibilidad de potenciar las actividad en otras áreas.
- Posibilidad de derivar los pacientes a otros centros sin que provoque problemas asistenciales.

Para las actuaciones en los Bloques Quirúrgicos se debe tener en cuenta la tipología de los mismos:

- Bloque quirúrgico en una sola planta (normalmente con numero de quirófanos superior a cinco). Cuando la planta no se cierre totalmente para su reforma, deben tomarse las siguientes medidas:

  - Planificar la obra, no dando comienzo a esta sin programar la totalidad de los trabajos, desde el inicio hasta su finalización.
  - Máximo en dos fases.
  - La actuación integral en un Bloque Quirúrgico no debe superar los tres meses (dos fases de seis semanas) y programarse en épocas de baja actividad asistencial.

- Bloque Quirúrgico en varias plantas (normalmente agrupados en vertical con un número entre dos y cuatro). Las medidas a seguir son las siguientes:

  - Las obras deben realizarse por plantas completas procurando que las obras no superen los dos meses por planta.
  - En este caso las actuaciones en un área serían colindantes con otra por lo que las recomendaciones son las mismas que las indicadas más adelante para las Z2.

b) Actuaciones durante la ejecución de las obras

- Accesos del personal e la obra por entradas independientes y por áreas no críticas.
- Estanqueidad total de las zonas colindantes, con la instalación de tabiquería de separación hasta forjados, sectorización con material rígido.
- Creación de zonas independientes para entrada y entrega de material en la zona de la obra.
- Descarga de escombros en emplazamientos que deben cumplir al menos los siguientes requisitos:
  - Alejamiento respecto de equipos de climatización y tomas de aire exterior de locales de climatizadores.
  - Distanciamiento del resto del Bloque Quirúrgico, Unidades de Cuidados Intensivos, Hospitalización de alto riesgo.
  - Transporte de escombros en contenedores de cierre hermético o cubiertos con lámina para evitar el polvo.
- Anular y Cerrar conductos de climatización que puedan afectar a unidades funcionantes de pacientes de alto riesgo.
- Debe darse la mayor importancia a la prevención de cualquier tipo de riesgo a través de los conductos de aire acondicionado, ventilación o climatización, mediante el control de tomas de aire exterior en los equipos exteriores o en los locales de climatizadores, evitándose durante las obras las tomas próximas a los ambientes de obra, escombros, polvo...

c) Limpieza

Se procurará que la obra esté limpia y ordenada, realizado limpiezas rutinarias en húmedo y evitando el levantamiento, la acumulación y la trasmisión de polvo.

d) Obras de conservación / mantenimiento

- En los quirófanos estos trabajos deben realizarse fuera de la actividad quirúrgica
- En las demás áreas de Z1 y en el caso de obras de tipo menor y sin levantamiento de polvo, el responsable del área, junto con el de Medicina Preventiva, podría determinar el no desalojo de pacientes.
- En el caso de áreas funcionales los cuidados serán:
  - Máxima higiene de los trabajadores de esa zona
  - Humectar la superficie del trabajo
  - Limpieza exhaustiva durante la realización y finalización de los trabajos
  - Acortar el tiempo de ejecución de los trabajos

e) Finalización de la Obra

- Previa a la puesta en marca de la zona de la obra, se debe efectuar un protocolo conforme a las recomendaciones para la verificación de la BSA.
- En el apartado de climatización se comprobarán al menos los siguientes parámetros:
  - Medición de temperaturas y humedades relativas.
  - Medición de caudales y renovaciones hora.
  - Verificación de filtros de alta eficacia y absolutos.
- En concreto y sin ánimo de ser exhaustivo, antes de poner en funcionamiento el área dónde se han efectuado las obras, los Servicios Técnicos incluidos en la Comisión de Obras (Responsable de la Comisión de Infecciones, responsable médico y de enfermería de Área, responsable de Medicina preventiva y responsable de mantenimiento) verificarán el cumplimiento de las condiciones de BSA
  - El área de obras debe ser limpiada y aspirada antes y después de la retirada de la barrera de aislamiento.
  - Evaluar la dirección del flujo de aire en las habitaciones de presión controlada y asegurar que los medidores de la presión de aire están funcionando correctamente.
  - Dejar correr el agua de los grifos el día anterior a la apertura de la unidad el tiempo necesario para renovar el volumen de las columnas de agua, según la instalación.
  - Revisar la presión y el drenaje del sistema de agua.
  - Realizar control microbiológico fúngico si procede según área.
- Inspeccionar el área después de que las barreras han sido retiradas para asegurar una limpieza correcta, antes de reanudar la actividad asistencial.

2.3.4.2. Obras en Z2 (zonas contiguas a las críticas)

a) Características generales:

Las obras en las áreas Z2 (colindantes con las Z1) son las que quizas deban tratarse con mayor rigor, por ser las más proclives a producir contaminaciones por hongos oportunistas.

b) Actuaciones previas a la ejecución de la obras

- Planificación de la obra
- Delimitación de área de actuación con las colindantes Z1
- Conocimiento de las instalaciones en esa área, así como su reprecisión en las Z1, se dará prioridad a la instalación de climatización

c) Actuaciones durante la ejecución de la obras

- Circulaciones especificas a estos locales de entrada y salida, independientes del emplazamiento del espacio donde se realizan las obras, tanto de personal como de material sanitario, comidas, ropas, ...
- Cuando no se puedan evitar circulaciones comunes o coincidentes con las de las áreas Z1 se deberán construir esclusas (doble barrera) entre ambas circulaciones, cuidando que la presión del aire resulte negativa en las zonas de obras.
- Estanquidad total respecto a los locales Z1 para impedir el paso del polvo.
- Mayor observancia en los equipos de climatizadores en relación con la toma de aire exterior.
- Incrementar las medidas de limpieza y de seguridad conforme a lo descrito en este punto del apartado 2.3.4.1.

d) En cualquier caso, la verificación habrá de adecuarla en función de las características y desarrollo de la obra.

e) Huecos (escaleras, ascensores, tubos neumáticos)

Se deberá asegurar (sellándolos o clausurándolos en esa planta) que no se producen trasmisiones de polvo a las áreas Z1 por los huecos de escalera, ascensores, tubos neumáticos o cualquiera otra comunicación vertical que una ambas áreas.

f) Obras de conservación / mantenimiento

Durante la ejecución de las obras colindantes con los locales Z1 se comprobará el mantenimiento de condiciones adecuadas de aislamiento, como el funcionamiento constante de la climatización. Se medirán diariamente la temperatura, humedad relativa, las renovaciones de aire y diferencias de presión.

2.3.4.3. Obras en Z3 (resto del edificio no incluido en Z1 y Z2)

Para estas áreas que se suponen están alejadas de las zonas de influencia Z1 y colindantes Z2, las recomendaciones se pueden consideran generales a cualquier tipo de obra ya que existe según se ha definido un escalón más de seguridad respecto a la zona Z1.

En todo caso se tomarán las mismas precauciones respecto a los huecos o elementos de conexión con las áreas Z1 que las definidas para la zona Z2.

2.3.4.4 Obras en el exterior

Para las obras que se ejecutan en el exterior del hospital, que pueden generar polvo y tener influencia crítica en la zona Z1, las recomendaciones más significativas que deben establecerse son:

- Cuidado permanente en las zonas de aire exterior de:
  - Equipos exteriores, grupos frigoríficos condensados por aire, bombas de calor, climatizadores, ...
  - Locales de climatizadores.
- Protección e incluso sellado de los depósitos de agua, para evitar la contaminación por Legionella.
- Protección torres de refrigeración.

Si su influencia es significativa se debe proceder durante la ejecución de las obras en el exterior a llevar a efecto la actuación de mantenimiento en los locales Z1, indicado en el punto 2.3.4.1

En los casos de demoliciones deben procurarse los medios y sistemas de ejecución que limiten la producción de polvo, realizando labores de humectación durante los derribos y manejo de escombro, asegurar hacia el exterior la estanqueidad del edificio donde residan las áreas críticas e incluso cubrir el edificio a demoler mediante plásticos u otros elementos así como realizar de forma controlada y de forma previa la mayor parte de demoliciones y derribos interiores.

2.3.5. Obras no programadas / accidentales

Las obras accidentales se realizan para corregir un menoscabo producido en el edificio sin que en este intervenga la voluntad de usuario / promotor.

En función de la gravedad de los daños y del área en que se produzca (Z1, Z2 o Z3, exterior) se tomará la decisión que se considere más adecuada.

- Cuando el daño pueda corregirse de forma inmediata se procurara simplificar el proceso de definición y de ejecución de los trabajos, primando la rapidez de resolución. Los trabajos se sujetarán a las condiciones de seguridad, aislamiento y cuidaos que resulten más adecuados de entre los señalados en el apartado 3.4.

- Cuando el daño producido obligue a intervenciones dilatadas en el tiempo. Las obras se tratarán igual que las que se han definido en el apartado 3.4. Obras programadas.

8.3.PROPUESTA DE HOJAS DE VERIFICACIÓN DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS DE OBRAS

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS **PREVIA A LA EJECUCION**

DATOS DE IDENTIFICACION:

1. NUMERO DE REGISTRO:_____ 2. FECHA VERIFICACION: ___/___/___

3. ZONA EN OBRAS:_____

4. AREAS DE RIESGO ANEXAS A LA ZONA EN OBRAS: _____

5. TIPO DE MAGNITUD DE LA OBRA: _____

6. FECHA DE INICIO: ___/___/___ 7. DURACION PREVISTA: _____ días

CARACTERISTICAS DE LA OBRA:	**SI**	**NO**	**NO PROCEDE**
• Actividad asistencial en la zona en obras	☐	☐	☐
• Se va a ver afectado el almacén de material.....	☐	☐	☐
• Se va a ver afectada la red de distribución de agua.....	☐	☐	☐
• Se va a ver afectada la evacuación de residuos.....	☐	☐	☐
• Alteración de la ruta de material, comidas, ropa.....	☐	☐	☐
• Alteración de la ruta de pacientes, personal	☐	☐	☐
• Salida exclusiva de trabajadores	☐	☐	☐
• Ascensor exclusivo obreros, material y escombros.....	☐	☐	☐
• Otras	☐	☐	☐

MEDIDAS ADOPTADAS:	**SI**	**NO**	**NO PROCEDE**
• Aislamiento adecuado de la zona en obras ……	☐	☐	☐
• Tipo de barrera (describir)_____			
• Señalización de la zona……	☐	☐	☐
• Aire Acondicionado:	☐	☐	☐
√ Tipo ……	Gener☐	Individu☐	
√ Sellado de conducto y rejillas…… ……..		☐	☐
• Escombros:			
√ Frecuencia de retirada……	☐	☐	☐
√ Vía de retirada……..	☐	☐	☐
√ Hora de retirada……	☐	☐	☐
√ Transporte escombros en contenedores cerrados……	☐	☐	☐
• Areas de riesgo colindantes:			
√ Medición periódica de parámetros de sistemas climatización……..	☐	☐	☐
√ Control microbiológico ambiental……	☐	☐	☐
• Se establecen recomendaciones específicas de limpieza:			
√ Del área o zona en construcción……	☐	☐	☐
√ Del área circundante……..	☐	☐	☐

OBSERVACIONES:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS **DURANTE LA EJECUCION**

DATOS DE IDENTIFICACION (ZONA EN OBRAS):_____

SITUACION MEDIDAS ADOPTADAS: Fecha y hora: _____/____ _____/____ _____/____ _____/___

	SI	NO	N.P.	SI	NO	N.P.	SI	NO	N.P.	SI	NO	N.P.
• Aislamiento adecuado de la zona en obras…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• Señalización de la zona …….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• Aire acondic. (sellado conducto/rejillas…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• Escombros:												
√ Retirada forma prevista…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
√ Transporte contenedores cerrados …….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• Areas de riesgo colindantes:												
√ Parámetros sist. Climatiz.. correctos…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
√ Control microbiológico ambiental correcto.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• Estado correcto de la limpieza del área:												
√ Del área o zona en construcción…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
√ Del área circundante…….	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Observaciones…….

Persona que realizada la verificación…….

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS **FINALIZACIÓN**

DATOS DE IDENTIFICACION:

1. NUMERO DE REGISTRO:_____ 2. FECHA VERIFICACION: ___/___/___

3. ZONA EN OBRAS:_____

4. AREAS DE RIESGO ANEXAS A LA ZONA EN OBRAS: _____

INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

SISTEMAS DE CLIMATIZACION:	**SI**	**NO**	**NO PROCEDE**
Limpieza			
• Se ha limpiado y/o aspirado el falso techo …….		☐	☐ ☐
• Se han limpiado y aspirado los conductos del aire Acondicionado…….		☐	☐ ☐
• Se han limpiado los difusores y rejillas del aire acondicionado		☐	☐ ☐
Estructura y funcionamiento			
• Comprobación de sellados……..		☐	☐ ☐
• Puntos de entrada y salida de aire ubicados según diseño…..		☐	☐ ☐
• Temperatura……..		☐	☐ ☐
• Humedad relativa……..		☐	☐ ☐
• Renovaciones de aire por hora……..		☐	☐ ☐
• Presión diferencial……..		☐	☐ ☐
• Toma de aire exterior y porcentaje recirculación según lo previsto……..		☐	☐ ☐
• Tipo de filtros y colocación de estos según lo previsto……..		☐	☐ ☐

AGUA Y FONTANERIA:	**SI**	**NO**	**NO PROCEDE**
• Puntos de lavado de manos situados en los sitios previstos…		☐	☐ ☐
• La presión del agua es adecuada ……		☐	☐ ☐
• Los desagües drenan bien ……		☐	☐ ☐
• Se han dejado correr grifos 24 horas antes de abrir……		☐	☐ ☐
• No existencia de difusores que generen aerosoles……..		☐	☐ ☐

Fdo.: Responsable Servicio de Mantenimiento

INFORME DEL SERVICIO DE MEDICINA PREVENTIVA

LIMPIEZA DE LA ZONA:	**SI**	**NO**	**NO PROCEDE**
Limpieza			
• Se ha limpiado la zona tras la retirada la barrera……	☐	☐	☐
• Están limpias todas las superficies……..	☐	☐	☐
• Está limpio el mobiliario y el material…….	☐	☐	☐
• Se ha realizado desinsectación y desratización (si se hubiese indicado previamente su realización)……	☐	☐	☐
RESULTADOS ADECUADOS EN EL CONTROL MICROBIOLOGICO AMBIENTAL (hongos)	☐	☐	☐

Fdo.: Responsable Servicio de Medicina Preventiva

OBSERVACIONES:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

COMISION DE OBRAS

	SI	**NO**
SE PUEDE COMENZAR LA ACTIVIDAD EN EL AREA:	☐	☐

FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD ASISTENCIAL: _____

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

4. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

En este apartado se hacen unas consideraciones especificas respecto a la aspergilosis y legionelosis por su especial trascendencia. Inicialmente se hace referencia a sus características epidemiológicas más importantes y en segundo lugar se proponen unas medidas para su vigilancia, prevención y control.

Respecto a la fuerza de la recomendación de las medidas propuestas, se ha tenido en cuenta la clasificación de nivel de evidencia científica de los "*Center for Disease Control and Prevention (CDC*)", que esquemáticamente se resume:

CALIDAD DE LA EVIDENCIA

CATEGORÍA IA: Fuertemente recomendada para todos los hospitales y fuertemente sustentada por estudios experimentales o epidemiológicos bien diseñados.

CATEGORÍA IB: Fuertemente recomendada para todos los hospitales y considerada efectiva por expertos en el campo y por consenso del HIPAC. Estas recomendaciones tienen una base sólida y evidencia sugerente, si bien puede que no existan todavía estudios científicos definitivos.

CATEGORÍA II: Se sugiere su implantación en muchos hospitales. Se basa en estudios clínicos o epidemiológicos sugerentes, o en una base teórica fuerte, o en estudios definitivos aplicables a varios hospitales (pero no a todos).

TEMA NO RESUELTO: La evidencia o el consenso son insuficientes.

4.1. ASPERGILLUS

4.1.1. Epidemiología

a) Definición operativa

- De caso de aspergilosis nosocomial:
  - Caso de aspergilosis médica detección de Aspergillus por procedimientos histológicos en una muestra significativa de pulmón, de senos paranasales o del sistema nervioso central en pacientes inmunocomprometidos.
  - Signo de alarma: aparición de un numero de casos que el hospital considera excesivo, según el nivel epidemiológico del centro.
  - Caso de aspergilosis posquirúrgica: detección de Aspergillus por procedimientos microbiológicos o histológicos en el órgano objeto de intervención entre 1 y 12 meses siguientes a la cirugía.
  - Signo de alarma: aparición de un número de casos que el hospital considere excesivo según el nivel epidémico del centro.

b) Importancia

- Frecuencia: la incidencia de aspergilosis nosocomial invasiva se ha estimado en 1,16 por 1000 pacientes-día en áreas de hematología de 3,6% a 4,56% en trasplantes de médula ósea, de 1,57% en trasplantes de hígado, de 0,5% en trasplantes de riñón, 4,5% para corazón y 18% en transplante de corazón y pulmón conjunto. Por otra parte, se estima una frecuencia de 6 episodios de endocarditis protésica por Aspergillus por cada 10.000 reemplazos valvulares.

Diagnostico: neumonía por Aspergillus. Se requiere la demostración histopatológica de hifas fúngicas invadiendo el tejido pulmonar junto al aislamiento de Aspergillus sp de muestras de secreciones respiratorias, pues por si solo el resultado de Microbiología puede indicar colonización. No obstante, cuando se aísla Aspergillus sp de esputo, secreciones traqueales o bronco alveolares (sensibilidad de 88%), en un enfermo granulocitopénico febril, y con un infiltrado pulmonar nuevo es muy probable que tenga aspergilosis pulmonar.

Los hemocultivos no son válidos por su falta de sensibilidad para detectar Aspergillus sp. La detección de anticuerpos en inmunocomprometidos no es fiable. El test de aglutinación con latex presenta una sensibilidad del 53%. Asimismo, permanece controvertida la utilidad clínica de la detección de antígenos, con una sensibilidad del 70% y una especificidad del 98%.

Infección posquirúrgica: detección de hongo filamentosos en estudio histológico de la pieza extirpada quirúrgicamente.

- Gravedad:
  - El proceso infeccioso nosocomial más frecuente producido por Aspergillus sp, es la neumonía, cuyo diagnóstico de certeza requiere la realización de procedimientos invasivos: biopsia de pulmón.
  - La mortalidad atribuible de la aspergilosis pulmonar invasiva oscila desde el 95% en enfermos con trasplante alogénico de médula ósea, anemia aplásica o endocarditis protésica al 13-80% en enfermos leucémicos.
  - La mortalidad de endocarditis protésica por Aspergillus sp es del 95%.

c) Factores de riesgo

- Granulocitopenia severa y prolongada (<1.000 polimorfonucleares/mm3 durante 2 semanas o <100 polimorfonucleares/mm3 durante 1 semana), ya sea inducida por la enfermedad subyacente o por la terapia. Es el principal factor de riesgo de la aspergilosis invasiva.

  - Los trasplantes de médula ósea dónde la granulocitopenia se produce en las primeras semanas después del procedimiento, constituyen la población con mayor riesgo (evidencia IB). Este riesgo se acentúa en los receptores de trasplantes alogénicos, donde la aparición de rechazo agudo o crónico conlleva la utilización de corticosteroides a dosis altas, ciclosporina y/o otros fármacos inmunosupresores que ocasionan granulocitopenia intensa.
  - Trasplante de órganos sólidos (corazón y riñón). La frecuencia es menor por ser menos severa la granulocitopenia y menor el uso de corticosteroides al utilizar clicosporina.

- Procedimientos quirúrgicos: cirugía cardio-vascular (especialmente la aparición de endocarditis protésica como complicación de recambio valvular). También han sido implicados como factores de riesgo, aunque con mucha menos importancia otros procedimientos quirúrgicos con implantes.

- La colonización del árbol respiratorio inferior por Aspergillus sp en enfermos con bronquitis crónica, fibrosis quistica o tuberculosis inactiva predispone o es factor de riesgo de infección pulmonar.

- La presencia de Aspergilus sp en el aire o ambiente hospitalario es el factor de riesgo extrínseco más relevante. La remoción de polvo por obras o renovaciones (falsos techos) en o en los alrededores del hospital aumenta los recuentos de esporas fúngicas de Aspergillus sp en el hospital y se ha asociado con aspergilosis nosocomial.

d) Fuente de infección

- La vía de entrada del Aspergillus sp en los procesos infecciosos es por inhalación de las esporas fúngicas. En enfermos inmunocomprometidos Aspergillus sp provoca una invasión del pulmón y posteriormente se disemina por vía sanguínea para afectar múltiples órganos.
- La vía de entrada del Aspergillus sp en los procesos infecciosos quirúrgicos es impacto de esporas fúngicas durante el acto quirúrgico.

4.1.2. Estrategias de vigilancia, prevención y control.

Prevención primaria

- Se han utilizado factores estimulantes de colonias de granulocitos (evidencia II), y aplicación intranasal de anfoltericina B, o la profilaxis oral o sistemica de fármacos antifúngicos.

- Importancia de la limpieza diaria de las superficies horizontales y el aislamiento de las obras (evidencia II)

- Bioseguridad ambiental: los pacientes con granulocitopenia intensa se han de atender en ambientes tan libres de esporas de Aspergillus sp como sea posible, es lo que se denomina umbral de Bioseguridad 0,1 ufc/m3.

  - Para conseguir este objetivo se instalan sistemas de climatización con aire filtrado (evidencia IB) y cuando están fiera de sus habitaciones han de llevar mascarilla (evidencia IB). El sistema de climatización conlleva los siguientes elementos:

    a) Tener filtros HEPA en posición terminal que presentan una eficacia de 99,97% para filtrar partículas de 0,3μ de tamaño.
    b) El flujo de aire en la habitación ha de ir de un lado al otro cruzando al enfermo.
    c) Tener presión positiva, al memos 5 pascales superior en la habitación que en el pasillo.
    d) Habitación hermética (EVIDENCIA IB)
    e) Las renovaciones de aire en un rango entre 15 a 400 por hora (EVIDENCIA II)

  - También se puede conseguir Bioseguridad mediante flujo de aire laminar colocando en una pared la entrada del aire a través de filtros HEPA a una velocidad uniforme (25 ± 5 metros/minuto) y la salida del aire en el lado opuesto, consiguiendo unas renovaciones de aire entre 100 y 400 por hora (tema no resuelto). La eficacia del sistema de flujo del aire laminar en disminuir o eliminar el riesgo de aspergilosis nosocomial en enfermos granulocitopénicos ha sido comprobada. Los filtros HEPA portátiles no han demostrado eficacia en la prevención de aspergilosis invasiva en enfermos de alto riesgo (evidencia II)

  - Otros sistemas con menos cambios de aire por hora (10-15 por hora) han verificado su eficacia, detectándose aspergilosis nosocomial en un 3,4%.

  - Todavía no esta comprobada la eficacia de la utilización de biocida 8 quinolinolato de cobre en los materiales ignífugos (tema no resuelto)

Valoración de hallazgos en el muestreo ambiental

Criterio (1)	Causa	Solución	Responsable
Crecimiento fúngico en las muestras a la entrada del aire (impacto)	Aire acondicionado	Cambio o ajuste de los filtros HEPA. Limpieza de rejillas tras su retirada	Servicio de mantenimiento. Servicio de Limpieza
Crecimiento fúngico por encima de los estándares en las muestras a la salida del aire o el entorno del paciente.	Remoción de esporas en las superficies horizontales. Entrada desde el exterior por puertas y ventanas.	Limpieza usando agua +jabón + lejía (1 parte de lejía por cada 9 de agua jabonosa). Puertas y ventanas de cierre automático y hermético. Disciplina intraquiró-fano o en el área de hospitalización.	Servicios médicos y quirúrgicos. Servicio de Limpieza

(1) (ambas situaciones no son excluyentes)

Prevención secundaria

- La detección de un caso de neumonía nosocomial por Aspergillus sp condiciona la puesta en marcha de búsqueda activa de nuevos casos pues de 694 necropsias el 4% presentaron aspergilosis invasiva y el 55% de las mismas no se sospecharon antes de la muerte. Por ello se justifica la revisión retrospectiva de los informes de Microbiología y de anatomía patológica, tanto los histopatológicos como los autópsicos (EVIDENCIA IB).
- Se ha de notificar a los médicos que atienden enfermos granulocitopénicos y establecer un sistema de vigilancia prospectiva de nuevos casos (EVIDENCIA IB).
- Se ha de investigar el origen extrínseco de Aspergillus sp mediante el muestreo del aire por métodos volumétricos (EVIDENCIA IB).
- Se pueden caracterizar las cepas de Aspergillus sp aisladas de brotes epidémicos mediante el cariotipo y/o por PCR mediante endonucleasa del ADN. En los brotes epidémicos se han comprobado el origen del ambiente hospitalario o del aire (Evidencia IB).

4.2. LEGIONELLA

4.2.1. Epidemiología

a) Definición

- Definición de caso nosocomial:
  - Definitivo: enfermo con estancia hospitalaria >=10 días del comienzo de la enfermedad por Legionella confirmada en el laboratorio.
  - Probable: enfermo con enfermedad por Legionella confirmada por el laboratorio que ocurre de 2 a 9 días después de la hospitalización.
- Definición de brote nosocomial: dos o más casos de neumonía por Legionella que aparecen en una institución sanitaria en el espacio de seis meses.

b) Importancia

- Frecuencia de Legionella en las neumonías nosocomiales oscila del 0% al 14%
- Gravedad: La importancia de la neumonía nosocomial por Legionella deriva de su letalidad sobre 803 enfermos con neumonía nosocomial por Legionella el índice de letalidad es del 40% en contraposición con la letalidad de la neumonía comunitaria por Legionella que oscila entre el 5% y el 20%

Para reducir la letalidad es necesario el diagnostico precoz, utilizando alguna de las técnicas que presentan mayor rentabilidad, como se expone a continuación

c) Enfermos a riesgo:

Los enfermos ingresados que presentan riesgo de neumonía por Legionella son:

- Enfermos con mayor riesgo: enfermos inmunocomprometidos y enfermos con enfermedades crónicas (insuficiencia renal crónica y hemopatías malignas)
- Enfermos con riesgo moderado: son enfermos con diabetes mellitus con enfermedad pulmonar crónica, con hemopatías no malignas, fumadores y enfermos ancianos.

d) Fuente de infección

- Los aerosoles generados por torres de refrigeración duchas, equipos de terapia respiratoria, humidificadores, agua de bebida y colonización de orofaringe.

4.2.2. Estrategias de vigilancia, prevención y control

- Prevención primaria (no casos de neumonía por Legionella). A la hora de abordar esta caben dos estrategias claramente diferenciadas:

  – Estrategia 1ª. Cultivo rutinario de muestras del sistema de aguas potables (evidencia no resuelta). Esta estrategia no está firmemente recomendad por la falta de existencia de correlación entre los hallazgos de Legionella en las muestras de agua y la existencia de casos de legionelosis en los enfermos aunque la estrategia 1ª sigue siendo recomendada por algunos autores y puede ser razonable su aplicación tras evaluar las circunstancias locales. En este sentido se ha valorado no solo la detección sino la cantidad de Legionella estimando como factor de riesgo la detección de más de 1.000 ufc/ml de agua

  – Estrategia 2ª: Mantener la sospecha de legionelosis y pedir los test diagnosticos en los enfermos con neumonía nosocomial y que presentan factores de riesgo citados anteriormente, al mismo tiempo iniciar el estudio de la fuente de infección tras el primer caso de neumonía nosocomial por Legionella (evidencia IA). Esta es la estrategia que se recomienda adoptar.

    Medidas que se han de llevar a cabo

    - Usar agua estéril en los dispositivos de nebulización (tanto como reserva, como la utilizada para aclarado después de su desinfección) (evidencia IA)
    - Mantener el agua sanitaria, la caliente por enciam de 50ºC y la fría por debajo de 20ºC y realizar la cloración para alcanzar niveles de 0,2-0,6 ppm de cloro libre. Donde no sea posible matener las temperaturas reseñadas se actuara realizando un tratamiento de las aguas con cloro a una concentración de 2 ppm (evidencia no resuelta)
    - Colocar las torres de refrigeración de tal forma que la salida de las mismas no este orientada hacia la toma de aire del sistema de climatización y realizar el mantenimiento correcto de as torres de refrigeración (evidencia IB)

- Prevención secundaria (casos identificados)

  – Búsqueda activa de nuevos casos e inicio de investigación de la fuente de infección mediante:

    - Estudio epidemiológico de tipos caso-control o análisis de personas, lugar y tiempo (evidencia IB)
    - Investigación microbiológica de muestras de aguas implicadas en la investigación epidemiológica (evidencia IB). Se deberán de comparar las cepas aisladas de los enfermos y del ambiente.

  – Si no se identifica la fuente de infección continuar con la vigilancia durante un periodo de dos meses y decidir sobre proceder a realizar medidas de descontaminación de manera empírica o diferir estas, para ello se tendrán en cuenta las circunstancias en que se han producido los casos (evidencia IB)

- Una vez identificada la fuente de Legionella realizar descontaminación

-

  - Implicación de los sistemas de agua caliente:
    - Desinfección térmica 5 minutos a 65ºC (evidencia IB)
    - Hipercloración con 5-10 mg/L durante 5 minutos (evidencia IB)
    - Limpieza del tanque, calentadores de agua, grifos y duchas (evidencia IB) y el mantenimiento, siguiendo recomendaciones establecidas por la Consejería de Sanidad y Servicios sociales de la comunidad de Madrid y por el Ministerio de Sanidad y Consumo.
    - El tratamiento con ozono, luz ultravioleta no hay evidencia de su eficacia.
    - La utilización de iones de metales de cobre y plata ha demostrado su validez en diversos estudios.
    - Restringir el uso de las duchas a los pacientes inmunodeprimidos y el agua de consumo para estos pacientes será estéril (EVIDENCIA II)

  - Implicación de las torres de refrigeración o los condensadores evaporativos: realizar la limpieza de estos.

Para verificar la efectividad de las medidas implementadas se ha recomendado el muestreo del agua mediante cultivo cada dos semanas durante tres meses (EVIDENCIA II). Si los cultivos son negativos, continuar con cultivos mensuales durante tres meses más.

Mantener unos adecuados registros de las medidas de control de infecciones, incluyendo los procedimientos de mantenimiento realizados y los resultados de controles ambientales (EVIDENCIA II)

Con todo lo hasta aquí expuesto en los diversos apartados de este **Pliego de Condiciones**, y con lo especificado en el resto de los documentos del presente proyecto, consideramos suficientemente descrita la obra que se pretende realizar.

Madrid, marzo de 2019

EL ARQUITECTO,

Antonio Ocaña Rubia