

TOMO III

PLIEGO DE CONDICIONES

HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS
REFORMA COCINA

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
2. DISPOSICIONES GENERALES	2
2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PLIEGO	2
2.2. PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES	2
2.3. ORGANIZACION Y APLICACION DEL PLIEGO	2
3. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	4
4.DISPOSICIONES ECONOMICAS	8
5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES	10
6. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	19
7. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION POR UNIDADES DE OBRA	25
7.1. OBRA CIVIL	26
7.2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	35
7.3 ESTRUCTURA METÁLICA	41
7.4 INSTALACIONES	42
Prescripciones sobre los materiales de instalaciones	42
Saneamiento	42
Ámbito de aplicación. Límites y alcance.	42
Certificados de homologación de personal y empresas.	42
Normativa técnica de aplicación.	42
Características de los materiales	42
Generalidades.	42
Tuberías y piezas especiales.	42
Fontanería	43
Materiales de las tuberías y aplicaciones	43
General	43
Acero galvanizado	44
Acero inoxidable	45
Polipropileno	45
Cobre	45
Material compensadores de dilatación y aplicaciones	45
General	45
Material compensadores	46
Materiales grifería sanitaria	46
General	46
Material grifería	46
Suministro de grifería monomando	46

Suministro de accesorios	46
Materiales aparatos sanitarios	46
General	46
Materiales	47
Caudales mínimos	47
Suministro accesorios aparatos sanitarios	48
Materiales de los sifones	49
General	49
Dimensiones	49
Climatización	49
Materiales y características de las bombas	49
Descripción	49
Materiales	50
Aplicaciones	50
Placa de identificación	51
Materiales y características vasos de expansión	51
General	51
Materiales	51
Materiales y características de las válvulas	52
General	52
Presión nominal	52
Materiales	52
Aplicaciones	55
Materiales y características aislamiento térmico	55
General	55
Materiales	56
Aplicaciones	56
Materiales y características de los difusores y las rejillas	57
General	57
Materiales	57
Materiales y características de las unidades enfriadoras	57
General	57
Materiales	57
Accesorios	57
Aislamiento	58
Conexiones hidráulicas	58
Termómetros	58
Arrancador	58
Sistema de Purga	58
Materiales y características de los generadores de calor	58
General	58
Materiales y accesorios	59
Placa de identificación	59
Materiales y características de los quemadores	60
General	60
Acoplamiento a la caldera	60
Placa de identificación	60
Instalación eléctrica	60
Quemadores de combustibles líquidos	60
Materiales y características de las chimeneas	60
General	60
Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire	61
General	61

Materiales	61
Materiales y características de los ventiladores	62
General	62
Materiales	63
Aplicaciones	64
Ventiladores especiales	64
Electricidad	65
Instalaciones eléctricas de baja tensión	65
Generalidades	65
Características de equipos y materiales	65
Seguridad	73
Instalaciones de Protección contra Incendios	73
Materiales y características de los extintores	73
Materiales y características de las hidrantes	76
Materiales y características de las bocas de incendio equipadas (BIE)	77
Sistema de extinción por ANSUL R-102	80
Materiales y características de los sistemas de detección automática	81
Generalidades.	81
Características de los equipos y materiales.	83
Detectores de incendio.	83
Central de señalización y control.	86
Cableado	87
Tarjeta de red	87
Módulos de control 2 entradas	87
Módulos de control 8 entradas	87
Módulos de control 1 SALIDA VIGILADA	88
Módulo aislador	88
terminal de control remoto	88
Dispositivos de alarma	89
Alimentación eléctrica	90
Detección de CO	90
Alcance.	90
Normativa técnica de aplicación.	90
Central de detección:	91
Detectores de CO:	91
Cableado:	92
CCTV	92
Alcance.	92
Normativa técnica de aplicación.	92
Caract. Técnicas de los elementos constitutivos del sistema de CCTV	93
control de accesos	97
Alcance.	97
Normativa técnica de aplicación.	97
Caract. Técnicas de los elementos constitutivos del sistema de ccaa	98
Comunicaciones	98
Cableado Estructurado (Voz y datos)	98
Alcance.	98
Normativa técnica de aplicación.	98
Topología y Estructura	100
Características de Transmisión.	101
Wireless.	108

Gestión Técnica Centralizada	112
Alcance.	112
Sondas de Temperatura por inmersión	112
Sonda Presión Relativa	112
Sonda de Presión Diferencial Líquidos	113
Termostato de Humos	113
Sondas de Calidad de Aire	113
Sondas presión diferencial para aire	114
Sondas de temperatura en conducto	114
Sonda Combinada de Temperatura y Humedad Relativa en Conducto	114
Sondas de Temperatura y Humedad en Ambiente	115
Interruptor de Flujo	115
Actuador de Compuertas	115
Actuadores para válvulas de control	116
Controladores	116
Controladores Compactos	116
Controladores Modulares	118
Módulo de 8 Entradas Digitales	118
Módulo de 16 Entradas Digitales	119
Módulo de 8 Entrada/Salidas Universales	119
Controladores de Sistema	119
Controladores de Ambiente	119
Características de los Armarios de Control	120
Especificaciones del Cableado	121
Entradas Analógicas Pasivas (E.A.P.)	121
Entrada Analógica Activa (E.A.A)	121
Entrada Analógica Activa de Sonda Combinada	121
Entrada Digital por Señal (E.D.)	121
Salida Analógica (S.A.)	121
Salida Analógica a Variadores (S.A.)	122
Salida Digital (S.D.)	122
Salida Digital Actuador a Tres Puntos	122
Bus LON	122
Bus P-BUS	122
Gas Natural	122
Alcance	123
Características de los materiales	123
Tuberías	123
Uniones	124
Accesorios y elementos singulares	125
Válvulas	126
Juntas aislantes para tubería de acero	126
Ánodos de sacrificio	127
Características de los pasamuros	127
Tubería de acero	127
Tuberías de cobre	127
Tuberías de P.V.C.	127
Tuberías de plástico reforzado	127
Características de los armarios de regulación de presión de gas en m.p.	127
Tubería	127
Uniones entre tuberías	127
Tomas de presión	127
Llaves de seccionamiento	127

Filtro	127
Regulador	128
Elementos de seguridad	128
Contadores	129
Armarios	129
PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	129
Saneamiento	129
Instalación de redes de tuberías.	129
Redes verticales.	129
Redes horizontales.	131
Obras auxiliares.	131
Arqueta a pie de bajante.	131
Arqueta de paso.	131
Arqueta sifónica.	132
Arqueta sumidero.	132
Separador de grasas y fangos.	132
Pozo de registro.	132
Equipos y maquinas.	132
Planificación de los trabajos.	132
Fontanería	132
Prescripciones generales sobre montaje de las tuberías	132
Tuberías de circuitos cerrados y abiertos	132
Prescripciones sobre el montaje de soportes	135
Prescripciones sobre el montaje de compensadores de dilatación	137
Prescripciones sobre el montaje de griFería	137
Prescripciones sobre el montaje de aparatos sanitarios	137
Condiciones de suministro en obra	137
Instalación de los sifones	137
Climatización	138
Instalación de las bombas	138
Instalación de vasos de expansión	138
Instalación y conexionado de válvulas	138
Instalación de los aislamientos	139
Aislamiento de tuberías	139
Aislamiento de conductos	139
Aislamiento de equipos	140
Protección del aislamiento	140
Niveles de aislamiento	141
Barrera antivapor	141
Instalación de los difusores y las rejillas	141
Verificación del caudal de difusores y rejillas	142
Instalación de las unidades enfriadoras	142
Instalación de los generadores de calor	142
Instalación de los ventiladores	142
Placa de identificación	142
Instalación de de los elementos de regulación y control	142
Instalación de termostatos y reguladores de temperatura ambiente	142
Instalación de sondas de temperatura, humedad y entalpía	142
Instalación de sondas de temperatura de tipo inmersión	142
Instalación de las sondas de exterior	143

Instalación de las sonda de humedad ambiente	143
Instalación de las sondas de presión	143
Electricidad	143
Características de las instalaciones.	143
Generalidades	143
Cuadros eléctricos de baja tensión.	143
Canalizaciones para cables.	144
Cables eléctricos para baja tensión	145
Puntos de luz para la distribución de energía	146
Aparataje y material vario para baja tensión	146
Motores eléctricos	147
Instalaciones de Protección contra Incendios	147
Implantación de los extintores de incendio	147
Instalación de los sistemas de detección automática	149
Circuito Cerrado de Televisión	154
Comunicaciones	154
Cableado estructurado (Voz y Datos).	154
Dirección de obra	154
Condiciones de obra civil	155
Procedimientos de ejecución	156
Megafonía	157
Dirección de Obra	157
Condiciones de Obra Civil	157
Procedimientos de ejecución	158
Telefonía	158
Gestión Técnica Centralizada	158
Dirección de Obra	158
Condiciones de Obra Civil	159
Requerimientos de Seguridad	159
Sistemas de distribución de Corriente Eléctrica	159
Procedimientos de Ejecución	159
Gas Natural	159
Ejecución de tuberías enterradas	159
Generalidades	159
Características de la excavación	159
Montaje, protección y tratamiento de los tubos	160
Ejecución y montaje de pasamuros	162
Montaje de tuberías de instalaciones receptoras de gas	163
Generalidades	163
Modalidad de ubicación de las tuberías	163
PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO (INSTALACIONES)	174
Saneamiento	174
Generalidades.	174
Tuberías y accesorios.	174
Instalación de redes de tuberías.	174
Desagües de aparatos y derivaciones.	174
Bajantes y columnas de ventilación.	174
Colectores enterrados.	174

Colector suspendido.	174
Arquetas y pozos de registro.	174
Pruebas parciales y totales.	174
Estanquidad total.	174
Fontanería	174
Pruebas en la instalación de fontanería	174
Pruebas de redes de circulación de agua sanitaria	175
Pruebas de redes de circulación de fluidos	175
Pruebas de redes de agua contra-incendios	175
Climatización	176
Comprobación de la ejecución	176
Pruebas de estanquidad y resistencia mecánica	176
Pruebas de circulación. Ajuste y equilibrado de redes	176
Redes de agua	176
Redes de aire	176
Pruebas de libre dilatación	177
Pruebas de funcionamiento de la regulación automática	177
Exigencias de ahorro de energía	177
Exigencias de bienestar	177
Electricidad	177
Inspecciones en cuadros eléctricos	177
Inspección visual en obra.	177
- Pruebas en obra del aislamiento de cuadros eléctricos.	179
- Pruebas en obra de la rigidez dieléctrica de un cuadro eléctrico	179
- Inspección y pruebas de interruptores magnetotérmicos de caja moldeada.	180
- Verificación en obra del circuito protector contra corrientes de fallo.-	180
Condiciones de aceptación y rechazo.	180
Aceptación.	180
Rechazo.	181
-Verificación y pruebas en fábrica de motores de inducción con rotor en jaula de ardilla	181
- Generalidades.	181
- Pruebas en obra de motores.	181
Seguridad	181
Instalaciones de Protección contra Incendios	181
Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.	183
Aceptación o rechazo de los materiales.	183
Aceptación o rechazo de la instalación.	184
Condiciones de aceptación y rechazo de los pulsadores de alarma.	184
Comunicaciones	184
Cableado estructurado (Voz y Datos).	184
Pruebas de infraestructura.	184
Certificación	184
Documentación Técnica	186
Telefonía	186
Gestión Técnica Centralizada	186
Pruebas de Infraestructura	186
Documentación Técnica	186
Gas Natural	186

Medición y abono	186
Generalidades	186
Equipos	187
8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS	188
1. INTRODUCCION	190
2. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.	192
3. PROPUESTA DE HOJAS DE VERIFICACIÓN DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS DE OBRAS	201
4. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS	207

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

El presente Pliego de Cláusulas Administrativas se refiere al proyecto:

- Proyecto Básico y de Ejecución para la reforma y suministro de equipamiento de la cocina del Hospital Clínico San Carlos.
- El proyecto ha sido realizado por el arquitecto Antonio Ocaña Rubia con el equipo de AIDHOS ARQUITEC, S.A.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PLIEGO

- El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se aplicará al **“Proyecto Básico y de Ejecución para la reforma y suministro de equipamiento de la cocina del Hospital Clínico San Carlos.”**

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. Nos remitimos al artículo 46 del Pliego de Condiciones Técnicas de obra civil que se acompaña en el apartado 4.IV de este Pliego.

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 mismas. 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

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, Albañilería y Carpinterías
- Impermeabilizaciones, Solados y Revestimientos
- Estructuras
- Las instalaciones de:
 - Climatización
 - Electricidad
 - Redes de Voz y Datos
 - Megafonía y Comunicaciones
 - Fontanería
 - Protección Incendios
 - Centrales de las Instalaciones
 - Gas
 - Equipamiento Cocina

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 estructuras, Ingeniero de instalaciones, consultoría de iluminación, consultoría de aislamiento acústico, y consultoría de jardinería.

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 estén 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: Se aplicará la Clasificación que exija la Dirección del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS de MADRID en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Concurso que se convoque para la licitación de las obras, aunque dadas las características y presupuesto de la misma, se recomienda la que sigue, de acuerdo con el Artículo.25 a 29 del Reglamento General de la L.C.A.P.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
C	1,2,3,4,6,7,8,9	4
I	1,3,6,7,8	4
J	1,2,3,4	4
K	9	4

- SEXTA: El plazo para la ejecución de las obras objeto de este proyecto será de:
 - **NUEVE (9) 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 Planing 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 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 presentara 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 Facultativas 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. 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", línea 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:

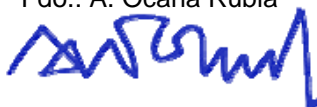
- los precios unitarios presentados en la oferta del CONTRATISTA
- precios del mercado, entendiéndose por tales los que pudieran obtenerse por ofertas de otros subcontratistas o proveedores
- los del Cuadro de precios del ayuntamiento de Madrid o en su defecto los del cuadro de precios del colegio de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

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 la Dirección del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS de MADRID 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 de la Dirección del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS de MADRID para obtener su aprobación definitiva reglamentaria.

Madrid, noviembre de 2017

EL ARQUITECTO
Fdo.: A. Ocaña Rubia



4. DISPOSICIONES ECONOMICAS

4.DISPOSICIONES ECONOMICAS

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

5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

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 proyecto.

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 contracerros 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 peldañado 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 prismático-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 rodapiés, 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 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 Madrid, 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 Órdenes 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

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 aislen 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 pie ó de 1 pie), 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 pie (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. Únicamente 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 uniforme, 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 coqueas y grietas.

Las piezas de piedra artificial, utilizadas para vierteaguas y albardillas, tendrán color uniforme, dimensiones regulares, aristas perfectamente definidas sin defectos 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 acción 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 vidrio que cumplan las condiciones siguientes:

- Bajo coeficiente de conductividad térmica ($\leq 0,030 \text{ Kcal/m.h}^\circ\text{C}$)
 - 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.

El control de calidad se realizará de acuerdo con las instrucciones del "Plan de Control de Calidad" propuesto por la empresa Adjudicataria del concurso que convocará la Dirección del HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS de MADRID a tal efecto, y que deberá considerarse como Pliego de Condiciones.

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

7.1. OBRA CIVIL

Artículo 1: Demoliciones, Explanación y Excavación general

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación

Descripción

Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de demolición de la estructura.

Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.

Metro cuadrado de demolición de:

Forjados.

Soleras.

Escalera catalana.

Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

Demolición de muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

Demolición de cerchas y correas metálicas:

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y troceará, empezando el despiezado por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

Demolición de escalera catalana (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada):

El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombros conforme se vaya demoliendo el cimiento.

1.1.2 Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

Muro de bloque.

Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.

Muro de mampostería.

Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostrando aquellos elementos.

1.1.3 Levantado de instalaciones

Descripción

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal de levantado de:

Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.

Tubos de calefacción y fijación.

Albañales.

Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).

Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.

Unidad de levantado de:

Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.

Radiadores y accesorios.

Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios y radiadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red. Antes de iniciar los trabajos de demolición del albañal se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos, tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

Levantado de radiadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores, para poder retirar los radiadores.

Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

Demolición de albañal:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

1.1.4 Derribo de cubiertas

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a la demolición de los elementos que constituyen la cubierta de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de derribo de cubierta, exceptuando el material de relleno, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Metro cúbico de material de relleno, con recuperación o no de teja, acopio y retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de iniciar la demolición de una cubierta se comprobará la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la carga de los mismos. Se comprobará el estado de las correas.

Se derribarán las chimeneas y demás elementos que sobresalgan de la cubierta, así como los falsos techos e instalaciones suspendidas antes de proceder a la demolición de la cubierta.

Se taparán, previamente al derribo de las pendientes de la cubierta, los sumideros de las bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Demolición de los cuerpos salientes en cubierta:

Se demolerán, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vayan a ser troceados se demolerán de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos enteros se suspenderán previamente y se anularán los anclajes.

Demolición de material de cobertura:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Al retirar las tejas, se hará de forma simétrica respecto a la cumbrera, y siempre desde ésta hacia los aleros.

Demolición de tablero en cubierta:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

Demolición de la formación de pendientes con tabiquillos:

Se derribará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera, después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avance la demolición de tabiquillos se derribarán los tabicones y tabiques de arriostramiento.

Demolición de la formación de pendientes con material de relleno:

Se demolerá, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. No se demolerá en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni se debilitarán las vigas y viguetas.

Demolición de listones, cabios y correas:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas.

1.1.5 Demolición de revestimientos

Descripción

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocará, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

Artículo 2: Replanteo

No procede.

No se ven afectadas ni modificadas las condiciones a las que hace referencia este apartado.

Artículo 3: Excavación de pozos y zanjas. Saneamiento

Se procederá al vaciado de pozos y zanjas de cimentación por medios mecánicos hasta la cota prevista del terreno firme. Se limpiará el fondo de los pozos que será totalmente horizontal; las paredes quedarán planas y verticales. Una vez obtenido el visto bueno de la Dirección Facultativa se podrá proceder a ejecutar las zapatas sobre una capa de 10 cms. de hormigón de limpieza.

Artículo 4: Desencofrado y descimbramiento

La retirada de los elementos del encofrado y de los apeos y cimbras se realizará sin que se produzcan sacudidas y choques en la estructura. No se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia prevista. Es necesario retirar todos los elementos que impidan el libre movimiento de juntas y articulaciones..

Artículo 5: Control de calidad del hormigón

Se establece con carácter preceptivo el control de la calidad del hormigón, de sus materiales componentes, del acero y de la ejecución de la obra de acuerdo con la Instrucción EHE.

Se adoptará el nivel de Control NORMAL.

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.

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 sogá 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 perfilera 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 abrillantarán 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 minio 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 DE HORMIGÓN

1. CONDICIONES GENERALES
2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
 - 2.1. Conglomerantes y Aditivos
 - 2.2. Materiales Siderúrgicos
 - 2.3. Resinas Reactivas
 - 2.4. Maderas
 - 2.5. Materiales Diversos
3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA
 - 3.1. Obras de Hormigón

1. CONDICIONES GENERALES

Art.1 Normativa

Serán de aplicación obligatoria las prescripciones contenidas en las normas que se citan en los apartados correspondientes, relativas a la calidad de los materiales y a las condiciones de ejecución en obra.

Art.2 Elección de materiales y ensayos

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación.

Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serán por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

Art.3 Ejecución de las obras

La calidad en la ejecución de las obras será aceptada o rechazada por la Dirección Facultativa, de acuerdo con las normas de la buena práctica de la construcción.

2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1. Conglomerantes y Aditivos

2.1.1 Conglomerantes

Art.1 Cal aérea y cal hidráulica

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparece en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director.

Todo lote que no cumpla las condiciones establecidas será retirado y sustituido.

Normativa técnica:

*Normas UNE aplicables.

Art.2 Cementos

El cemento elegido cumplirá las prescripciones del RC-75.

Asimismo, el cemento elegido será capaz de proporcionar al mortero u hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Normativa técnica:

*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-75).

2.1.2 Aditivos

Art.1 Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

Es imprescindible la realización de ensayos en todos y cada uno de los casos, y muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo, es condición necesaria que el fabricante o suministrador proporcione gratuitamente muestras para ensayos y facilite la información concreta que se le solicite.

Normativa técnica:

*ASTM C-494-84. Standard especificacion for chemical admixtures for concrete.

*Normas UNE aplicables.

2.2. Materiales Siderúrgicos

2.2.1 Acero para armaduras de hormigón

Art.1 Barras lisas y corrugadas

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 y 32 mm.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros no mayores de 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores.

Normativa técnica:

*EHE

*Norma UNE 36-097 y 36-088.

Art.2 Mallas electro soldadas

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las mallas electro soldadas se ajustarán a la serie siguiente: 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11 y 12 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Normativa técnica:

*EHE

*Norma UNE 36-097 y 36-088.

2.3. Resinas Reactivas

Art.1 Resinas reactivas y epoxi

La formulación y procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

2.4. Maderas

Madera para encofrados y cimbras

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56 525.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será:

- a) machihembrada
- b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

Relación de normativa a aplicar en recepción de materiales, tolerancias admisibles, criterios de aceptación y rechazo:

Grado de permeabilidad NBE-CT-79

2.5. Materiales Diversos

2.5.1. Agua a emplear en morteros y hormigones

Art.1 Condiciones Generales

Podrán ser empleadas como norma general todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiéndose analizar aquellas que no posean antecedentes concretos u ofrezcan dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones.

Relación de normativa a aplicar en recepción de materiales, tolerancias admisibles, criterios de aceptación y rechazo:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - PH. E 7234 | - Ión cloro. UNE 7178 |
| - Sustancias disueltas. NE 7130 | - Hidratos de carbono. UNE 7132 |
| - Sulfatos. UNE 7131 | - Sustancia orgánica soluble en eter. UNE-7235 |

3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

3.1. Obras de Hormigón

3.1.1. Obras de hormigón en masa o armado

Art.1 Tipos

De acuerdo con su resistencia característica, se establecen los siguientes tipos de hormigón: H-25 y H-30; en los cuales, los números indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días expresada en N/mm².

Art.2 Materiales

Cemento: cumplirá el art.2 del apartado 1.1.1 de este Pliego.

Agua: en general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables en la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y rechazarse aquellas que alteren perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón.

Áridos: se ajustará a lo prescrito en el PGCT de la Dirección General de Arquitectura.

Aditivos: cumplirá el apartado 1.1.2 de este Pliego.

Art.3 Ejecución

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por el Director a la vista de las circunstancias que concurran en las obras, y que determinará granulometría, dosificación y consistencia del hormigón.

La dosificación será determinada mediante ensayos previos, si bien se podrá prescindir de ellos si el Contratista justifica, a través de experiencias anteriores, que ésta es adecuada para las características exigidas al hormigón. En general, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, siendo recomendable la consistencia plástica con compactación por vibrado.

Respecto a la elaboración, el agua de amasado no tendrá una temperatura superior a los cuarenta grados centígrados (40°C), salvo en el caso de hormigonado en tiempo frío. Para hormigones HA-25 será obligatorio realizar la mezcla en central. La mezcla en camión comenzará en los treinta minutos (30 min) siguientes a la unión del cemento a los áridos. La descarga se realizará dentro de la hora y media (1.5 h) siguientes a la carga, pudiendo aumentarse este período si se emplean retardadores del fraguado previa autorización del Director, o disminuirse si la elevada temperatura o cualquier otra circunstancia así lo aconsejan.

Todas las cimbras, encofrados y moldes deberán ser capaces de resistir las acciones sufridas como consecuencia del hormigonado, para lo cual deberán tener la resistencia y rigidez suficientes. Así mismo serán suficientemente estancos como para impedir pérdidas de lechada y sus superficies estarán completamente limpias en el momento de hormigonar. Los desencofrantes deberán permitir la aplicación posterior de revestimientos y la elaboración de juntas de hormigonado.

El doblado de las armaduras se realizará conforme a los planos de Proyecto, y ateniéndose a lo establecido en la EHE. Dichas armaduras se encontrarán limpias de óxido, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Los cercos se fijarán por simple atado, nunca por soldadura.

El transporte desde la hormigonera se realizará con la mayor rapidez que sea posible, cuidando de que no se produzca segregación, introducción de cuerpos extraños o desecación excesiva de la masa.

Durante la operación de vertido las armaduras quedarán perfectamente envueltas, manteniéndose los recubrimientos y separaciones entre ellas, para lo cual se removerá el hormigón adecuadamente.

El método general de compactación será el de vibrado. Este se realizará de manera que no se produzcan segregaciones ni fugas de lechada importantes.

Se suspenderá el hormigonado cuando sea previsible en las cuarenta y ocho horas siguientes un descenso de la temperatura por debajo de los cero grados centígrados. En caso de necesidad absoluta habrán de adoptarse las medidas necesarias para que no se produzcan daños locales ni pérdida de resistencia del hormigón.

En tiempo caluroso, se evitará la excesiva evaporación de agua de amasado sobre todo durante el transporte, y se procurará reducir la temperatura de la masa. Si la temperatura

ambiente supera los 40°C solamente se hormigonará previa autorización del Director y tomando medidas adecuadas al caso.

En caso de lluvia se suspenderá como norma general el hormigonado, protegiéndose mediante toldos u otros medios el hormigón fresco.

Antes de poner en contacto masas de hormigón realizadas con diferente tipo de cemento será necesaria la previa autorización del Director.

Las juntas de hormigonado se situarán en los puntos de menor tensión de tracción para las armaduras, y, dentro de lo posible, en dirección perpendicular a las tensiones de compresión. Dichas juntas estarán limpias y el árido visto (sin capa superficial de mortero) en el momento de la reanudación del hormigonado.

Durante el curado del hormigón habrá de mantenerse el adecuado grado de humedad por los métodos que se estimen oportunos, siempre que no alteren las características previstas.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no comenzarán hasta que el hormigón no alcance la resistencia suficiente como para soportar las acciones a que se vea sometido durante y después de dichas operaciones, sin sufrir deformaciones excesivas.

Art.4 Control y criterios de aceptación y rechazo

El control se realizará de acuerdo con la norma EHE.

7.3 ESTRUCTURA METÁLICA

1. MATERIALES
2. EJECUCIÓN DE OBRAS
 - 2.1. Planos de Taller
 - 2.2. Ejecución en Taller
 - 2.3. Soldadura. Ejecución en Taller y Obra
3. INSPECCIÓN Y CONTROL
4. MEDICIÓN Y ABONO
5. TOLERANCIAS DIMENSIONALES

1. MATERIALES

Los perfiles y las chapas serán, salvo orden en contrario de calidades A-42b, según nomenclatura de la Norma NBE-EA/95, ó AE 275-B FN y AE 355-D según UNE 36080-85, tal como se señale en los planos de Proyecto.

Los perfiles si son de A-42b bastarán que traigan su marca de calidad impresa en relieve de laminación. En caso contrario se deberán tomar muestras para confirmar, al menos, las características químicas y mecánicas por cada 10 ton. o fracción de la misma serie y clase según definición de la Norma NBE-EA/95 RD.1829/1995 de 10.11.95. Estos ensayos se ajustarán a la Norma UNE 36080-85.

Las tolerancias geométricas de suministro estarán de acuerdo con lo previsto en NBE-EA/95, para chapas y perfiles, y en las Normas UNE 365XX.

Las características de los materiales de aportación se tratarán en los siguientes apartados.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. Planos de Taller

Como norma general el Taller adjudicatario realizará unos planos de Taller que, basándose en los de Proyecto, completen su definición. Para ello, y salvo orden en contrario, por parte de la Dirección Facultativa, tendrá en cuenta:

Todas las soldaduras en ángulo tendrán una garganta de 0,7 veces el espesor mínimo de las chapas a unir.

Cuando en un encuentro de chapas o perfiles no sea posible dar los cordones en ángulo con el tamaño señalado, deberá considerarse la unión como unión a tope de penetración total.

Todos los cordones a tope son de penetración total.

Todos los detalles no expresados o no definidos totalmente en planos de Proyecto, serán definidos y dibujados por el Taller para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Los planos de Taller se realizarán según nomenclatura de la Norma NBE-EA/95 conteniendo de forma completa:

Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.

La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalando las realizadas en Taller y las que se ejecutarán en Obra.

La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar.

Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

2.2. Ejecución en Taller

Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida, o de control numérico.

Las superficies cortadas por oxicorte o plasma, serán amoladas antes de soldar, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente amolados o mecanizados. Las piezas que vayan a unirse con soldadura se fijarán entre sí, o a gálibos de armado, con medios adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente, consiguiendo así la exactitud pedida.

Como medio de fijación de las piezas entre sí pueden emplearse puntos de soldadura, depositados entre los bordes de las piezas a unir, en número y tamaño mínimo suficiente para asegurar la inmovilidad, siempre que queden posteriormente incorporados a la soldadura definitiva, una vez limpios de escoria y si no se presentan fisuras u otros defectos. Queda prohibido dar puntos de soldadura que no queden incorporados tal como se ha descrito.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado por soldadura.

En cada una de las piezas preparadas en el Taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

La conformación y enderezado precisos, previos a las operaciones de soldeo, se realizarán en caso de precisarse, en frío, mediante prensa a máquina de rodillos. No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura sin la expresa autorización de la Dirección de Obra, que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación. No se admitirán otros empalmes que aquellos señalados en los Planos de Proyecto, o los de Taller convenientemente aprobados.

2.3. Soldaduras. Ejecución en Taller y Obra

Todos los procesos de soldadura, levantamiento de la misma y reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas para espesores iguales o superiores a 30 mm., procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo a esta norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Los soldadores y operadores que hagan soldaduras, tanto definitivas como provisionales, deberán estar calificados según UNE 14010 ó ASME IX.

SOLDADURA MANUAL:

El proceso de soldadura a emplear en Obra deberá efectuarse con electrodo revestido, tipo básico (E513B, según UNE 14003) y bajo contenido de hidrógeno.

El proceso de soldadura a emplear en taller podrá también ser efectuado con electrodos de rutilo siempre que los espesores a soldar sean pequeños.

OTROS PROCEDIMIENTOS:

Se podrá utilizar procesos por arco sumergido con varilla y fundente, según AWS.

En general, salvo autorización de la Dirección Facultativa, se prohíbe el uso del arco protegido en atmósfera de gas inerte para las soldaduras a tope, admitiendo su uso para las soldaduras en ángulo, después de la correspondiente homologación del procedimiento.

En cualquier caso, el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del material base.

Las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D1.1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

Antes de soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente las manchas de grasa o pintura.

Las partes a soldar deberán estar bien secas.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, la lluvia y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a 0°.

Queda terminantemente prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

En todas las soldaduras a tope se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz; en todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz al revés, recogiéndola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre; cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se adoptarán las medidas oportunas (chapa dorsal, guía de cobre acanalado, etc.) para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

La superficie de soldadura presentará un aspecto regular, acusando una perfecta fusión del material y sin muestras de mordeduras, poros, discontinuidades o faltas de material. Se tomarán las medidas necesarias para evitar los cráteres finales y las proyecciones de gotas de metal fundido sobre la superficie de las barras.

En el Taller debe procurarse que el depósito de los cordones se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, se utilizarán los dispositivos de volteo que sean necesarios para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, sollicitaciones excesivas que pueda dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Cuando se utilicen electrodos recubiertos del tipo básico, serán desecados, siempre que no haya garantías sobre la estanqueidad de los embalajes en los que se suministran. Si esta estanqueidad está garantizada, los electrodos pasarán directamente a las estufas de mantenimiento sin desecado previo. En caso contrario, los electrodos se desecarán durante dos horas, como mínimo, a una temperatura de 225°C \pm 25°. estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad. El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200°C \pm 25°C. o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50°C hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

3. INSPECCIÓN Y CONTROL

Antes del comienzo de los trabajos en Taller, se desarrollará un Plan de Puntos de Inspección y un Manual de Procedimientos que, cumpliendo este Pliego, recojan los parámetros a utilizar en la fabricación y la inspección.

CONTROL DIMENSIONAL

Se efectuará un control dimensional de los componentes a unir con sus preparaciones de borde, curvaturas, etc., así como de las piezas terminadas, de modo que cumplan, tanto las dimensiones de los planos, como las tolerancias fijadas en documento adjunto, o en su defecto, las fijadas en la Norma NBE-EA/95, RD.1829/1995 de 10.11.95, EUROCODIGO 3: ESTRUCTURAS DE ACERO Y RECOMENDACIONES EUROPEAS DE LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA (CECM, ECCS) tomando de todas ellas la más restrictiva. Se realizará, asimismo, control dimensional de las soldaduras de ángulo y a tope, en lo que se refiere a sobreespesores, gargantas, etc., según lo señalado en planos y con las tolerancias de los documentos señalados.

INSPECCIÓN VISUAL

Además de la parte de control dimensional que se haya descrito, se efectuará una inspección visual del estado de los componentes, a fin de detectar grietas o defectos. Asimismo, se inspeccionará visualmente el 100% de las soldaduras realizadas, tanto a tope como en ángulo, centrandó esta inspección especialmente sobre la detección de entallas, mordeduras, grietas, poros y desbordamientos.

Esta inspección se hará de acuerdo a lo establecido en los documentos señalados y en la Norma AWS D1.1.

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Se realizará una inspección mediante líquidos penetrantes, al menos en un 10% de las soldaduras en ángulo con los niveles de aceptación fijados en la Norma AWS D1.5. Esta inspección será posterior a la visual y realizada por el mismo Inspector que seleccionará estas soldaduras.

Asimismo, se realizará una inspección radiográfica de las soldaduras a tope: Se considerarán aceptables las calificadas con 1 ó 2 según UNE 14011. Alternativamente se podrá realizar este control mediante procedimiento ultrasónico, siempre que este sea adecuado: En este caso, los niveles de aceptación serán los señalados en la norma AWS D1.5.

La cuantía de esta inspección será la siguiente, para las soldaduras en taller:

*100% de empalmes a tope transversales en chapas o perfiles traccionados. De los mismos, al menos un 20% se realizará por radiografías.

*20% de empalmes a tope transversales en alas comprimidas.

*30% de empalmes a tope de almas, centrandó esta inspección en la zona contigua al ala traccionada.

Las soldaduras realizadas en Obra se inspeccionarán en una cuantía doble a la señalada.

La Dirección Facultativa fijará en un plano las zonas preferentes de inspección, tanto de cordones en ángulo como a tope.

Independientemente del contrato suscrito con el Taller, será por cuenta de éste todo los gastos que se deriven de una mala calidad de la ejecución, siendo a cargo del mismo, por tanto, la reparación de la zona defectuosa y el coste de la nueva inspección de la zona reparada.

4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por medición teórica, en kg., en chapas y perfiles sobre los planos de Proyecto, no admitiéndose otros incrementos de peso por despuntes, tolerancias de laminación, soldaduras, u otros motivos.

5. TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Los criterios de aceptación para las tolerancias no marcadas en páginas adjuntas se tomarán de las normas NBE-EA/95, EUROCODIGO 3 y/o RECOMENDACIONES EUROPEAS DE LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA (CECM, ECCS).

7.4 INSTALACIONES

Prescripciones sobre los materiales de instalaciones

SANEAMIENTO

Ámbito 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.

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.

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

GENERALIDADES.

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

TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.

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-EN 1452 1 y 2, UNE-EN 1452-3, 53.331 y 53.389, con uniones roscadas o por soldadura.

Aplicaciones: agua fría para usos sanitarios; agua de condensación (hasta 45°C).

Nota: para agua hasta 25°C la presión de servicio (PS) podrá ser igual a la presión nominal (PN) de la tubería, $PS \leq PN$; para agua de mas de 25°C hasta 30°C será $PS \leq 0,8 \cdot PN$; para agua de 35°C a 45°C será $PS < 0,63 \cdot PN$.

- Tuberías de PVC para evacuación.

Responderán a la calidad exigida por la norma UNE-EN 1329 (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-EN 12201, UNE-EN 13244.

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 UNE EN 13476.

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 líquido limpiador y el adhesivo serán suministrados por el propio fabricante de la tubería.

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, coqueas 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.

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 realizarán 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 colocará sobre superficies lisas, exentas de materiales puntiagudos (cascotes, etc.); los soportes de tuberías colgadas no tendrán una 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 realizará mediante piezas especiales.

Sifones.

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

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

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.

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.

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.

FONTANERÍA

Materiales de las tuberías y aplicaciones

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.

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.

ACERO GALVANIZADO

Soldada de extremo roscable - sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE EN 10242.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 1461. 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.

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)	1.6	2.11	2.11	2.77	2.7	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.

POLIPROPILENO

- Tubería y accesorios UNE-EN ISO 15874.

Aplicaciones: Agua para usos sanitarios, fría y caliente.

COBRE

Las características de los tubos responderán a la norma UNE-EN 1057.

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.

Material compensadores de dilatación y aplicaciones

GENERAL

Los compensadores de dilatación se instalarán 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 identificarán 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.

MATERIAL COMPENSADORES

Los compensadores de lira estarán contruidos 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 contruida 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.

Materiales gritería sanitaria

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.

Todas las griferías deberán estar homologadas.

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.

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 30°C y para temperaturas del agua de acometida inferiores a 60°C.

A paridad de temperatura seleccionada, dentro de la zona de 35 a 40°C, 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 1°C.

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.

Materiales aparatos sanitarios

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.

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 1.300°C, utilizada para aparatos sanitarios de pequeñas dimensiones, como lavabos, bidets, platos de ducha, etc.
- gres aporcelanado, cocido a temperatura sobre los 1.300°C, apta para aparatos de grandes dimensiones, como bañeras, urinarios verticales, etc.
- loza esmaltada.
- hierro fundido esmaltado.
- chapa de acero esmaltado.
- chapa de acero inoxidable.

CAUDALES MÍNIMOS

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

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

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

SUMINISTRO ACCESORIOS APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios se suministrarán 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.

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.

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.

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 sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	10	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

CLIMATIZACIÓN

Materiales y características de las bombas

DESCRIPCIÓN

Las especificaciones de este capítulo se refieren exclusivamente a electrobombas centrifugas, diseñadas y construidas para la circulación de agua sin sustancias abrasivas en suspensión.

Bombas en línea

Según lo que se indique en las Mediciones, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble y, en este caso, en serie o paralelo, y de velocidad constante o variable, en dos o cuatro escalones.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Para la aplicación de estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

Bombas de bancada

En todos los tipos de bombas de bancada, excepto las de tipo vertical, la boca de aspiración tendrá un diámetro superior al de la boca de impulsión.

En las bombas de bancada de tipo abierto el acoplamiento entre bomba y motor se hará por medio de unión elástica.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión, la instalación de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

Las bombas de bancada llevarán, además, una conexión para conducir el goteo del prensa-estopas y los tapones necesarios para el llenado y vaciado del lubricante de los cojinetes.

Los motores de potencia superior a 15 kw. llevarán incorporado en el devanado estatístico una sonda de temperatura (Klixon).

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el fabricante y certificados por un laboratorio oficial. En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa podrá exigir una prueba en obra, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

MATERIALES

Las calidades de los materiales empleados en la construcción de los distintos tipos de bomba deberán cumplir con los requisitos, que deben considerarse mínimos, que se exponen a continuación:

Bombas en línea de rotor húmedo

- Cuerpo de fundición gris PN 6 para presiones de trabajo inferiores a 3 bar, y nodular PN 10 para presiones superiores, hasta 6 bar.

- Rodete cerrado de función gris (de bronce si el agua es agresiva).

- Eje de acero duro al cromo o de acero inoxidable.

- Cojinetes de fricción al carbono o de bronce.

En aplicaciones con aguas agresivas o como bomba de recirculación de agua caliente para usos sanitarios, los materiales cumplirán con las siguientes especificaciones:

- cuerpo de fundición de latón CuSn 5 (Similar) o de acero inoxidable.

- rodete de bronce, de material plástico especial resistente al calor o de acero inoxidable.

- eje de acero inoxidable.

- cojinetes de fricción de bronce o carbono.

Bombas en línea de rotor seco

- Cuerpo de fundición gris PN 10 o nodular PN 16.

- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas o de calidad sanitaria.

- eje de acero duro al cromo.

- cojinetes de bronce.

- cierre mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

Bombas en bancada de rotor seco

- Cuerpo de fundición gris PN 10 o nodular PN 16.

- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas o de calidad sanitaria.

- eje de acero duro al cromo.

- cojinetes de bronce.

- cierre mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

- montada sobre amortiguadores y bancada de hormigón en masa

APLICACIONES

Los distintos tipos de bombas se aplicarán siguiendo los criterios que se indican a continuación:

- bombas en línea de rotor húmedo (hasta 1.500 r.p.m.).

- . recirculación de ACS con temperatura de 20º C hasta 60ºC.

- . sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90ºC, con o sin variación de velocidad.

- bomba en línea de rotor seco (hasta 1.500 r.p.m.).

- . sistemas de agua caliente y refrigeración de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90ºC).

- . sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.

- bombas de bancada tipo monobloc (hasta 1.500 rpm).

- . sistemas o sub-sistemas de agua caliente hasta 100ºC y refrigerada, de presiones medianas.

- bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.

- . para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios y elevados y presiones medias.

- . instalaciones de abastecimiento de agua.

. instalaciones de riego.

Notas: prensa-estopa especial o refrigerado para agua sobrecalentada. motor normalmente de 4 polos, excepcionalmente de 2.

- bombas de bancada de doble aspiración.

. aplicaciones como la bomba de simple aspiración, pero con caudales más elevados, motores de 4, 6 u 8 polos.

- bombas de etapas múltiples, horizontales o verticales.

. para sistemas de alta presión, con motores de 2 o 4 polos, como sistemas de elevación de agua. alimentación de calderas de vapor.

-sistemas de riego.

-sistemas de lucha contra-incendio.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa o el motor, si la bomba es del tipo en línea o compacta.

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica.

Materiales y características vasos de expansión

GENERAL

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y, según se indique en las Mediciones, serán de tipo abierto o cerrado.

El dimensionado del depósito de expansión se efectuará siguiendo las indicaciones del RITE.

-Expansión.

Los datos que sirven de base para la selección del mismo son los siguientes :

- volumen total de agua en la instalación, en litros.

-temperatura mínima de funcionamiento, para la cual se asumirá el valor de 4QC., a la que corresponde la máxima densidad.

-temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante funcionamiento de la instalación.

-presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se de depósitos cerrados.

-volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y, en caso de ser cerrado, la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

- ❑ Depósitos de expansión cerrados.
- cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
- membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
- válvula de llenado de gas inerte, precintada.
- carga de gas inerte (nitrógeno).
- conexión a la red por rosca o brida.

Nota.- El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.

- ❑ Depósitos de expansión abiertos. Cuerpo y tapa de acero soldado y galvanizado en caliente, completo de manguitos y racores.

Materiales y características de las válvulas

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.

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.

PRESION MÁXIMA DE TRABAJO PT

PN	hasta 100°C	hasta 150°C	hasta 200°C	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

MATERIALES

-fundición gris tipo 66-18 (DIN 1691)

-bronce tipo RG 5-21.096 (DIN 1705) hasta 100°C 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 contruidos por los materiales que se indicarán a continuación, salvo que en las Mediciones se exija una calidad superior.

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 DN's superiores.
- juntas-de klingerit hasta PN 25 y spiro-metálicas para PN's 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.

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 DN's superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PN's 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.
- juntas de cartón klingerit hasta PN 25 y spiro-metálica para PN's 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.

Válvulas de esfera o de bola

Acero

- cuerpo de fundición de hierro hasta Pn 16 y de fundición de acero para PN's superiores.
- obturador de esfera o bola y eje de acero dicrocromado 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 DN's 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 40°C y mínima de 4°C 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.

Válvulas de mariposa

- cuerpo de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- asiento de dutral hasta 150°C 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 DN's superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- juntas de bridas de neopreno.

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 DN's 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.

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.
- junta de cartón klingerit.

Grifos de macho

- apertura y cierre con un cuarto de vuelta.
- indicación de posición de la lumbrera del macho.
- tornillo de lubricación, 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 DN's superiores.
- cuerpo y macho cónico de fundición.
- anillo del prensa-estopas de acero.

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.

Purgadores automáticos de aire

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

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.

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 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 sí 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.

Materiales y características aislamiento térmico

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 15°C.
- 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 120°C. 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 abraza 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.

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:

1. Materiales inorgánicos fibrosos MIF (lana de roca y fibra de vidrio), para aplicaciones desde -50°C. hasta más de 200°C., dependiendo del tipo de material:

- MIF-f-flexibles (fieltros o mantas)
- MIF-s-semirrígidos (planchas)
- MIF-r-rígidos (planchas o coquillas)

2. Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde -50°C. hasta 100°C en planchas rígidas.

3. Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita):

- MIG-b-perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100°C
- MIG-a-silicato cálcico para aplicaciones de 40°C. a 800°C.

4. Materiales orgánicos celulares MIC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenólicas), para aplicaciones desde -50°C hasta 100°C.

5. Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).

6. Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliéster, 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.

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 50°C: MIF, MOC.
- caliente de 51 a 100°C: MIF, MOC
- sobrecalentada, de 101°C a 200°C: 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 200°C.: 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

Materiales y características de los difusores y las rejillas

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.

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.

Materiales y características de las unidades enfriadoras

GENERAL

Será del tipo centrífugo ó de tornillo, con multiplicador de velocidad, hermética ó abierta y con el motor refrigerado por agua o por el propio gas, y se suministrará completa de fábrica, incluyendo moto-compresor, evaporador, condensador, panel de regulación y control, arrancador, y bancada. Las características anteriores y capacidad serán las indicadas en la Memoria y/o Presupuesto.

MATERIALES

Tanto el evaporador como el condensador se realizarán con tubo de cobre, debiendo soportar las siguientes presiones de prueba:

Lado Refrigerante	300 KPa
Lado Agua	1.500 KPa

Cada tubo del evaporador deberá poder ser sustituido individualmente.

Incluirán su correspondiente válvula de seguridad, tipo diafragma, y cada tubo del haz deberá poder ser sustituido individualmente. Se considerara un factor de suciedad de 5 x 10, y la velocidad del agua no deberá sobrepasar, en ninguna circunstancia, los 2,8 m/seg.

ACCESORIOS

Deberá suministrarse, al menos, con los siguientes elementos:

- Circuito de aceite con bomba y calentador para suministro de lubricante a los cojinetes antes del arranque.
- Circuito de purga con válvula solenoide.
- Controles de seguridad con sus pilotos correspondientes, para las presiones de condensación, evaporación, aceite y purga, y para las temperaturas de evaporación (baja), condensación (alta), motor y presión diferencial del aceite.

Todos estos controles se suministrarán montados de origen, incluyendo piloto luminoso y pulsador de rearme manual.

Sistema de regulación de la capacidad y controles

El sistema suministrado, automático y de control electrónico, proporcionará una regulación progresiva desde el 100% al 10% de la capacidad nominal. Incluirá los elementos necesarios para la parada del equipo cuando la carga sea inferior al 10%, y para la puesta en marcha automática al superarse dicha carga. Asimismo deberá autolimitar la carga sobre el motor eléctrico.

Cada unidad deberá estar provista de un panel de instrumentos conteniendo al menos:

- Manómetros para condensador, evaporador, purga y lubricante.
- Pilotos de alarma mencionados en el apartado anterior.
- Controles para parada de grupo relativos a las variables mencionadas en el apartado anterior.
- Pulsador de rearme.
- Elemento limitador de carga, calibrado entre el 40 y el 100% de la carga nominal.

AISLAMIENTO

La unidad deberá suministrarse aislada, por medio de aislamiento flexible de 25 mm. de espesor, al menos en las siguientes partes:

- Evaporador
- Circuito refrigerante

CONEXIONES HIDRÁULICAS

La unidad se suministrará con las necesarias conexiones embridadas, de tal forma que se facilite el desmontaje de los cabezales para su examen o reparación.

Asimismo deberán preverse dos conexiones a 0 15 mm. con sus correspondientes válvulas en las tuberías de agua de condensación, para una posible limpieza química del condensador.

TERMÓMETROS

La unidad se suministrará, al menos, con termómetro para la lectura de temperatura de:

- Salida evaporador
- Entrada evaporador
- Salida condensador
- Entrada condensador

Dichos termómetros serán de bronce, con escala de 25cm, para camisa de agua.

ARRANCADOR

El arrancador del motor será del tipo estrella-triángulo, con protección trifásica contra sobrecarga, y temporizador que impida que se realicen mas de dos arranques por hora. El panel incluirá un interruptor general en carga.

SISTEMA DE PURGA

El sistema de purga incluirá una válvula de solenoide que aislará dicho sistema de la máquina siempre que la purga no esté en funcionamiento. Asimismo, el sistema deberá poder ser actuado manual o automáticamente.

Materiales y características de los generadores de calor

GENERAL

Los equipos de producción de calor serán de un tipo aprobado y registrado por el Ministerio de industria y Energía,

El rendimiento del conjunto Caldera-Quemador, referido al poder calorífico inferior del combustible, tendrá un valor igual o superior a lo que se exige en IT.IC.04.2.1, Tabla 4.1., según la potencia útil de generador y el tipo de combustible. El rendimiento de calderas de potencia nominal superior a 100 kW estará determinado de acuerdo a las normas de la Orden 10.529 de 08-04-83, publicada en el BOE del 16-04-83.

Los ensayos de recepción de las calderas se harán de acuerdo a las normas UNE 9-202 para potencia térmica superior a 29.000 kW y UNE 9-203 para potencia térmica inferior a 1.163 kW.

Los conjuntos de generación de calor utilizarán solamente el combustible para el que fueron diseñados.

La Empresa Instaladora deberá suministrar las instrucciones de instalación, mantenimiento y limpieza del generador de calor (IT.IC.09.1).

Las calderas de bancada deberán venir equipadas con orejas, soldadas al cuerpo, para el manejo de la unidad en obra.

El quemador que se acople a la caldera deberá ser adecuado al tipo de combustible que se emplee y deberá seleccionarse en base a la potencia útil de la caldera y a la presión de los gases en el hogar.

La Empresa Instaladora deberá indicar para cada generador de calor las siguientes características de funcionamiento (IT.IC.09.01) :

- fluido caloportador: agua
- potencia calorífica útil, en kW (Kcal/h).
- caudal de agua a régimen, en l/s (l/h).
- pérdida de carga, en Pa (m de c.a.).
- caudal mínimo de agua, en l/s (l/h).
- temperaturas del agua a régimen. impulsión en QC. retorno en QC.
- presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).

- presión de prueba, en bar (kg/cm²).
- presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
- capacidad de agua de la caldera, en l.
- características del agua de alimentación.
- fluido caloportador: vapor
- potencia calorífica útil, en kW (kcal/h).
- caudal de vapor, en kg/s (kg/h).
- temperatura máxima de ejercicio, en °C
- presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).
- presión de prueba, en bar (kg/cm²).
- presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
- contenido de agua en la caldera, en l.
- características del agua de alimentación.

En caso de calderas de combustibles sólidos, deberá indicarse la capacidad óptima de combustible en el hogar.

Además de los datos arriba indicados, la Empresa Instaladora deberá suministrar también los correspondientes al rendimiento y tiro necesario en la caja de humos al 40%, 60%, 80%, 100% y 120% de la potencia útil del generador (IT.IC.09.1).

MATERIALES Y ACCESORIOS

Los distintos tipos de calderas estarán contruidos de acuerdo a lo que se indica a continuación.

Los accesorios con los que las calderas vendrán equipadas estarán preferiblemente montados por el fabricante de la misma, incluso el cuadro eléctrico, aunque la Empresa Instaladora los podrá adquirir por separado y montarlos en obra en su conveniencia.

Con todo tipo de caldera se entregarán sus instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento.

Calderas de elementos de fundición

Se podrán utilizar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos y para aplicaciones con agua caliente hasta 100°C. Constarán de :

- cuerpo por elementos de hierro fundido, unidos por manguitos y juntas de material resistente a la temperatura.
- cámara de combustión con doble circuito de humos, completamente refrigerada por el fluido caloportador.
- protección con ladrillos y masilla refractarios para elementos posteriores, cuando se usen combustibles líquidos o gaseosos. Parrilla refrigerada por agua, cuando se usen combustibles sólidos.
- placa de acoplamiento del quemador (combustibles líquidos y gaseosos).
- aislamiento térmico de fibra de vidrio o lana de roca de fuerte espesor.
- envolvente de chapa de acero esmaltada, de tipo desmontable.
- puerta frontal para inspección y limpieza, con mirilla.
- caja de humos posterior, con regulador de tiro.
- conexiones al circuito de agua por bridas, completas de juntas y contrabridas.
- accesorios:

- hidrómetro o manómetro.
- termómetro de bulbo (véase IT.IC.09.2).
- grifo de purga.
- termostato de funcionamiento, de uno o dos escalones según potencia (véase IT.IC.04.2.4, modificación de Orden 28-06-84).
- termostato de seguridad.
- válvula de seguridad o conexión para dispositivo de expansión.
- cuadro eléctrico.
- quemador.
- conexiones eléctricas entre cuadro y aparatos.
- presión de prueba: mayor o igual a 1,5 veces la presión máxima de ejercicio, con un mínimo de 4 bar (IT.IC.09.9).

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todos los generadores de calor deberán llevar incorporados una placa de identificación en la que se indiquen, marcados con caracteres indelebles y escritos en castellano, los siguientes datos (IT.IC.09.9):

- nombre del fabricante o, en su caso, del importador.
- modelo y tipo.
- número de fabricación y registro.
- presión de timbre.
- potencia calorífica nominal.
- tipo de combustible (si es gaseoso, también la presión).
- rendimiento energético nominal.

Materiales y características de los quemadores

GENERAL

Los quemadores de combustibles líquidos o gaseosos deberán cumplir con los requisitos marcados en el IT.IC.10.

La Empresa Instaladora deberá suministrar con el quemador la documentación exigida en IT.IC.10.2.

Los quemadores de más de 300 kW de potencia tendrán dos etapas en funcionamiento, es decir todo-medio-nada, con regulación automática de admisión de aire comburente, a fin de mantener el rendimiento exigido en ambos regímenes de funcionamiento. El paso de una etapa a la siguiente será mandado por termostato, y no por relé temporizador.

En los generadores de potencia superior a 2000 kW se instalarán quemadores modulantes.

Los quemadores se suministrarán completos de todos los accesorios, además de tornillos de fijación, juntas de estanquidad, racores, tubos flexibles, etc., así como de un manual de instrucciones de montaje y mantenimiento.

La Empresa Instaladora deberá indicar, para cada quemador, las siguientes características de funcionamiento:

- tipo de combustible.
- PCI del combustible, en kW/kg, kW/l a kW/m³.
- gasto máximo de combustible, en kg/s o l/s (kg/h o l/h).
- gasto mínimo de combustible, en kg/s o l/s (kg/h o l/h).
- presión de alimentación del combustible, en bar (kg/cm²) o Pa.
- control de capacidad (por escalones o modulante).
- potencia absorbida, en kW.
- presión en el hogar, en Pa.

ACOPLAMIENTO A LA CALDERA

Los quemadores se montarán perfectamente alineados con las calderas, sujetos rígidamente a la misma o a una base de soporte.

La potencia de los quemadores se ajustará a la red de la caldera y la longitud y ángulo del dardo a las dimensiones del hogar, con el fin de que el conjunto cumpla las exigencias de rendimiento establecidas en la IT.IC.04.2.1.

El combustible deberá quemarse en suspensión, sin que las partículas inquemadas lleguen a estar en contacto con las paredes del hogar. De no ser así, se protegerán las partes expuestas con material refractario.

La junta de unión caldera-quemador no permitirá la salida de humos o la entrada de aire durante el funcionamiento.

El rearme de los dispositivos automáticos de protección, termostato o presostato, deberá ser manual e independiente de los otros controles de funcionamiento.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

La placa de identificación, de la que deberán ir equipados todos los quemadores, contendrá los siguientes datos, escritos en caracteres indelebles y redactados en castellano (IT.IC.10.0):

- nombre del fabricante o, en su caso, importador.
- modelo y tipo.
- tipo de combustible.
- valores límites del gasto horario.
- potencias nominales para los gastos antes mencionados.
- presión de alimentación del combustible.
- características de la acometida eléctrica.
- potencia del motor y, en su caso, de la resistencia.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las partes eléctricas del quemador irán protegidas para soportar las temperaturas a las que van a estar sometidas.

La sección mínima de los conductores eléctricos será de 1 mm².

La instalación eléctrica correspondiente a los elementos de seguridad y control se alimentará directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes.

En todo caso, si fallara el suministro de energía eléctrica, los controles deberán colocarse automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.

QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Los quemadores de combustibles líquidos cumplirán con las exigencias expresadas en IT.IC.10.4.

En cuanto se refiere a las exigencias de construcción y funcionamiento, el quemador deberá cumplir con el Reglamento de Homologación de Quemadores para Combustibles Líquidos en instalaciones Fijas (Orden 10-12-1975), en particular con el Anexo 3.

Salvo indicación contraria en las Mediciones, los quemadores de combustibles líquidos serán del tipo de pulverización mecánica por presión del combustible, con regulación automática, encendido automático eléctrico y aporte del aire comburente por dispositivos mecánicos por impulsión.

Materiales y características de las chimeneas

GENERAL

Las conducciones para la evacuación de los productos de la combustión de generadores de calor cumplirán con las exigencias de distancias a otras construcciones, concepción, diseño, dimensionamiento, etc., indicados en la normativa vigente.

La conducción para la evacuación de humos se compondrá de un tramo horizontal (colector) y otro vertical (chimenea).

Los colectores horizontales, de unión entre calderas y chimeneas, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- ser de sección circular, contruidos en chapa de acero calandrada, con soldadura continua, de 15/10 de mm de espesor.
- ser fácilmente desmontables, con tramos acoplados por bridas y juntas.
- tener una pendiente mínima del 3% con punto bajo hacia la caldera, donde se situará un tubo de desagüe del condensado de 10 mm de diámetro.
- tener un registro de comprobación de las condiciones de combustión, constituido por un tubo de acero soldado a la chimenea a 0,5 m de la salida de la caldera, de 10 mm. de diámetro y de longitud igual al espesor de aislamiento térmico, provisto de tapa de cierre.
- tener un registro de limpieza cada 4 m o fracción de recorrido horizontal y, en cualquier caso, en correspondencia de cambios de dirección, constituido por una puerta de 5 dm² herméticamente cerrada por una tapa embreadada con junta ignífuga.
- estar aislado con el equivalente a 80 mm. de un material de conductividad térmica no superior a 0,04 W/m²°C a 0°C y que pueda resistir una temperatura de, por lo menos, 500°C.

Cuando el colector sea común a varias calderas, lo que estará permitido solo cuando la potencia de cada una sea inferior a 500 kW, según IT.IC. 08.2.2., las piezas de transición se harán con ángulos no superiores a 10 grados. La unión de cada caldera al colector de humos se efectuará con piezas en ángulo a 45 grados.

Los cambios de dirección tendrán un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces el diámetro.

Se prohíbe la instalación de tramos horizontales de sección rectangular, salvo cuando en el proyecto se prevea la construcción de un colector horizontal de obra. En este caso, aunque la realización de la obra no esté a cargo de la Empresa Instaladora, ésta deberá suministrar a la Dirección Facultativa planos de detalle de las secciones del colector y de las conexiones de las calderas, que siempre serán de chapa.

Junto a la unión de cada caldera con el colector horizontal se dispondrá una puerta de registro. Las dimensiones serán adecuadas al tamaño del conducto y nunca inferior a 5 dm², en caso de colectores de obra, las dimensiones del registro serán las indicadas en la normativa vigente.

La unión entre colector y tramo vertical se realizará por medio de piezas a 45°C, salvo cuando existan impedimentos constructivos, que deberán ser valorados por la Dirección Facultativa.

En la parte inferior del tramo vertical se preverá un registro de limpieza en fondo de saco, herméticamente cerrado durante el funcionamiento, situado en un lugar fácilmente accesible y provisto de conexión para el drenaje del condensado y del agua de lluvia.

Para la instalación del tramo vertical del conducto de evacuación de humos y su relación con estructura, paramentos y huecos, se seguirán las instrucciones de obra, en CTE.

Se dispondrá de un orificio de toma de muestras, provisto de chapa de cierre, a una distancia no menor de 1 m. ni mayor de la boa de terminación de la chimenea.

La chimenea terminará con un cono de reducción, de ángulo superior a 15°, para aumentar la velocidad de salida de los humos a un valor próximo a 15 m/s.

Se prohíbe el uso de caperuzas o sombreretes de cualquier tipo, salvo cuando se trate de calderas de tipo doméstico de potencia

Materiales y características de las unidades de tratamiento de aire

GENERAL

Para la correcta instalación de los climatizadores se deberá presentar la documentación de los módulos de los climatizadores ante la dirección facultativa para que se revise y den aprobación a su ejecución en obra.

Para la aprobación de los climatizadores el fabricante de los climatizadores deberá aportar compromiso de suministros durante todas las fases de la obra, adaptándose a las directivas de eficiencia energética de equipos vigente en el momento del suministro.

Serán del tipo modular, contruidos 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.

MATERIALES

Baterías de refrigeración

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

La velocidad frontal no rebasará 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.

Baterías de calefacción

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

Filtros

El módulo estará formado, si no se especifica otra cosa, por un elemento filtrante de eficacia media 84 AFI-I, 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.

Ventiladores de Impulsión y Retorno

Salvo cuando se indique lo contrario, serán de acoplamiento directo de alto rendimiento, accionados por motores eléctricos EC de potencia adecuada, tensión 380 V. protección IP22.

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.

Materiales y características de los ventiladores

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 suministrará 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.

MATERIALES

Las características constructivas de los ventiladores serán las siguientes:

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, mecanizado 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.

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 -20°C. hasta +40°C., pudiendo alcanzar el límite superior de +60°C. con un motor "derrutado".

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

APLICACIONES

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

- F centrífugo con alabes hacia adelante.

-B centrífugo 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.

VENTILADORES ESPECIALES

Ventiladores axiales sin envolvente

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

Ventiladores de cubierta

Este tipo de ventiladores será centrífugo 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 contruida 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.

ELECTRICIDAD

Instalaciones eléctricas de baja tensión

GENERALIDADES

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.

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).

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).

CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Cuadros eléctricos de baja tensión.

GENERALIDADES.

Este apartado tiene por objeto establecer las normas de construcción, apartamente 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.

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.

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.

APARAMENTA ELÉCTRICA.

A.1.1.- - 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.1.2.- 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 ($F_s \sim 5$). 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.

Canalizaciones para cables.

BANDEJAS Y SUS SOPORTES.

Se utilizarán bandejas 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.

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-EN 10255:2005+A1.

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 extra flexible 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.

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.

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.

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-EN 10255:2005+A1, 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.

Cables eléctricos para baja tensión

- 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 SEI 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.

- 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.

- 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).

Aparataje y material vario para baja tensión.

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

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE CAJA MOLDEADA.

Su construcción y ensayos responderán a la norma UNE 20103.

CONTACTORES.

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

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 categoría ACI.

Para corriente continua serán de categoría DC.

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.

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.

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.

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.

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.

Tomas de alumbrado, teléfonos y antenas.

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

Interruptores y Conmutadores de alumbrado.

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

Motores eléctricos.

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 contruidos 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.

- 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.

Materiales de alumbrado.

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.

Características físicas de las lámparas.

A.1.3.- Lámparas de LED

Las lámparas de LED cumplirán con las directivas de diseño ecológico 2009/125/CE, para productos relacionados con la energía de las fuentes luminosas, conforme a los reglamentos (CE) 244/2009 y (CE) 1194/2012. Estas directivas y reglamentos, definen los niveles de rendimiento mínimos de las fuentes de luz de bajo consumo. Desde septiembre de 2013 también ha entrado en vigor la renovada directiva sobre etiquetado de la eficiencia energética en la que se introducen dos nuevas clases: A+ y A++.

En lo que respecta a las lámparas LED, la norma UE 1194/2012 define los requisitos mínimos de funcionalidad y rendimiento para las fuentes de luz direccionales y no direccionales, estando en vigor la renovada directiva sobre etiquetado de la eficiencia energética 874/2012, que introduce las mencionadas clases A+/A++, dada la constante evolución de la tecnología LED.

A.1.4.- 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.

A.1.5.- 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.

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 envoltentes 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 mismas normas para fuentes de luz con LRDS, indicadas en el apartado A.1.3 anterior.

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 GIOq. 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, específicos 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.

Iluminación de emergencia.

En la iluminación de emergencia, o de señalización y emergencia, se aplicarán exclusivamente aparatos autónomos con fuentes de luz tipo LED.

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

- UNE 20314-83 (IR): Material para BT. Protección contra los choques eléctricos. Reglas de seguridad.
- UNE 20324: Grados de protección de las envolventes de material eléctrico de BT.
- Tipo: No permanente.
- Grado de protección: IP20
- Tensión de alimentación: 220 V c.a.
- Potencia de la lámpara: 2W.
- Flujo luminoso: 135 lm - 195 lm.
- Duración mínima sin carga: 1 h.
- Tipo de mando: Individual y a distancia.

Los aparatos autónomos 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 IP65, según UNE 20324: Grados de protección de las envolventes del material eléctrico de BT.

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.

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).
- 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.

SEGURIDAD

Instalaciones de Protección contra Incendios

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EXTINTORES

Definiciones.

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.

AGENTE EXTINTOR.

Producto que cuando es lanzado sobre el fuego, u ocupa el espacio en que el fuego se desarrolla, provoca su extinción.

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).

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.

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.

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 (CO₂).
- 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).

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).

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.

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.

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 ITC-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 l.) 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 l.) 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 l. 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.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS HIDRANTES

Definición

Boca de incendios, dotada de diversas salidas, situada en la vía pública, que está alimentada por la red de abastecimiento público, para uso exclusivo de bomberos en caso de incendio. Se han considerado los siguientes tipos

- De columna seca
- De columna húmeda
- Enterrada en arqueta

Características generales

Los enlaces rápidos o racords tienen que tener la forma y dimensiones especificadas a la norma UNE 23-400.

- Presión de trabajo: ≤ 30 bar
- Material de construcción: Fundición
- Material de los ejes de accionamiento de la válvula: Acero inoxidable
- Material de la válvula: Bronce
- Material del obturador de la válvula: Goma sintética
- Material de los enlaces rápidos (racords): Aleación de aluminio para forja anodinada
- Grueso del anodizado de los racords: ≥ 20 micras

Características mecánicas del material de los racords:

- Resistencia a la tracción: ≥ 290 N/mm²

- Módulo de elasticidad: $\geq 240 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento: $\geq 8\%$
- Dureza Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): 95 aproximadamente

Hidrante de columna seca

Tiene que estar formada por:

- Un cuerpo superior que contiene el accionador de la válvula de cierre inferior y las bocas de conexión con enlace rápido con una tapa sujeta con cadena.
- Un elemento intermedio que une el cuerpo superior con la válvula inferior. En caso de impacto se tiene que romper el elemento intermedio del cuerpo superior y el eje de accionamiento de la válvula.
- Válvula de cierre inferior de compuerta o de bola, que se conecta a la red, en posición de cierre; tiene que permitir vaciar el agua de los dos elementos superiores y evitar que se puedan helar.

La conexión entre los tres elementos debe ser embridada.

Hidrante de columna húmeda

Tiene que estar formado por:

- Un cuerpo tubular con un extremo tapado y el otro con una brida para su conexión en la red.
- Dos válvulas de cierre de compuerta o de bola, situadas en la parte del extremo tapado, con las bocas de conexión provistas de enlace rápido, con tapas sujetas con una cadena.

Hidrante en arqueta

Debe estar formada por:

- Una arqueta de registro
- Una válvula de cierre de compuerta o de bola, con una boca con brida para su conexión en la red y con una curva provista de enlace rápido y de una tapa cogida con una cadena.

La arqueta tiene que llevar un juego de marco y tapa de fundición.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Generalidades.

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.

Definiciones.

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.

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.

LANZA.

Tubo cilíndrico o tronco-cónico que conectado al extremo de la manguera permite colimar, dirigir y regular el flujo del agua.

MANGUERA.

Tubo flexible o semirrígido, provisto en sus extremos de racores que permiten su conexión a la válvula, lanza, boquilla o a otra manguera.

RACOR.

Pieza metálica normalizada que posibilita el enlace y acoplamiento rápido de mangueras, lanzas, boquillas, válvulas, etc.

VÁLVULA.

Dispositivo que permite la apertura y cierre de paso del agua desde la red de agua a la manguera.

MANÓMETRO.

Aparato que permite medir la presión del agua en la red de agua y debe instalarse antes del asiento de la válvula.

Soporte de manguera.

Elemento de sujeción de la manguera enrollada o plegada y que permite extenderla con rapidez y seguridad.

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.

RED ESPECIFICA BIE.

Red de agua formada por las conducciones destinadas a la alimentación exclusiva de las BIE de una instalación.

Composición.

Una instalación de bocas de incendio equipadas está compuesta por una o varias BIE montadas sobre una red específica 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.

Clasificación.

Las bocas de incendio equipadas pueden ser de dos tipos:

- A) Boca de incendios equipada de 45 mm. o BIE-45.
- B) Boca de incendios equipada de 25 mm. o BIE-25.

Normas técnicas de aplicación

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).

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.

OTRA NORMATIVA.

- Regla Técnica RT-2-BIE del CEPREVEN sobre Bocas de Incendio Equipadas.

Características de equipos y materiales

BIE 25 MM

- 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.

- 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.

- Manguera

Debe ser tejido sintético, con revestimiento interior y estanco a una presión de prueba de 15bar.
Su longitud será de 20 m.
Estará racorada en sus extremos con racores normalizados de 25 mm. (UNE 23.400-2).
Cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23.091, en todas sus partes, en cuanto le sea aplicable.

- 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.

- 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.

- 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.

- Soporte.

Debe tener suficiente resistencia mecánica para soportar el peso de la manguera.

Se admiten el tipo de devanadera (carrete para conservar la manguera enrollada) 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.

- 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".

SISTEMA DE EXTINCIÓN POR ANSUL R-102

El sistema de extinción por ANSUL R-102. debe de estar de acuerdo con las siguientes normativas:

- Underwriters Laboratories, Inc. (UL).
 - Norma UL 1254.
 - Norma UL 300.
- Underwrites Laboratories de Canadá (ULC).
 - ULC/ORD-C 1254.6.
- National Fire Protection Association (NFPA).
 - NFPA 96.
 - NFPA 17A.

Características de equipos y materiales

SISTEMA ANSUL-R102

- Agente químico húmedo

El agente extintor será una mezcla de sales orgánicas desarrollada para proporcionar una rápida sofocación de las llamas y contención mediante espuma de fuegos de grasa.

- Depósito de agente

El depósito del agente se instalará en un armario de acero inoxidable y tendrá una capacidad de 11,4l. El depósito incluirá un conjunto de adaptador/tubo. El adaptador estará realizado en acero cromado con una entrada de gas hembra NPT de 1/4", y una salida de agente hembra de 3/8". Además contendrá un cierre de disco de ruptura que impedirá el retroceso de agente por la tubería durante cambios extremos de temperatura.

- Mecanismo de descarga regulada

El mecanismo de descarga regulada será un mecanismo mecánico/neumático con muelle capaz de proporcionar un suministro de gas propulsor al depósito de los agentes extintores. Contendrá un regulador ajustado en fábrica para funcionar a 7.6bar, con un alivio externo de 12.4bar. Tendrá funcionalidad de disparo automático mediante un sistema de detección de enlace fusible y disparo manual a distancia mediante un actuador de disparo manual mecánico.

- Boquillas de descarga

Cada boquilla de descarga habrá sido probada y estará listada junto con el sistema R-102, para la aplicación proyectada. Las puntas de las boquillas estarán marcadas con una designación de tipo de caudal. Cada boquilla dispondrá de un tapón de protección de metal o caucho para mantener el orificio de la punta de la boquilla libre de acumulación de grasa al cocinar.

Materiales y características de los sistemas de detección automática

GENERALIDADES.

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.

Normas de obligado cumplimiento.

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.º. 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».

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.

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.

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

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 debe 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.

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:

Detectores ópticos

Se emplearán detectores de humo óptimo con procesamiento de señales con algoritmos de detección. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores ópticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	20- 27 V
Máxima corriente en reposo	3 mA.
Media máxima de corriente en reposo	13 mA.
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	0º - 60º C.
Humedad	10% - 90%.Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	63 mm con base baja, 76 mm con base alta
Diámetro con base	Ø 105 mm
Material carcasa	ABS blanco.

Detectores óptico térmicos analógicos

Se emplearán detectores óptico-térmicos en todos los cuartos de instalaciones a excepción del CPD, en patinillos y ascensores, 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.

Los detectores óptico-térmicos a instalar deberán cumplir al menos las siguientes características funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.

- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores óptico- térmicos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15 a 32Vdc (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	200µA a 24Vdc (sin comunicación)
Media máxima de corriente en reposo	300µA (una comunicación cada 5 segundos con parpadeo de led habilitado)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad	10 a 93% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	45 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	102g
Color	Pantone, gris claro1C

Detectores óptico térmicos convencionales

Se emplearán detectores óptico-térmicos convencionales en el parking interior, 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.

Los detectores óptico-térmicos a instalar deberán cumplir al menos las siguientes características funcionales:

Tensión de funcionamiento de 8 a 30Vdc.

Led bicolor para indicar el estado del detector.

Compensación por suciedad automática.

Sensibilidad programable.

Direccionable

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores óptico- térmicos convencionales se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	8 a 30V (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	250µA
Media máxima de corriente en reposo	50mA a 24Vdc (limitado por central)
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad	5 a 95% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	57 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	75g
Color	Pantone, gris claro1C

Detectores Termovelocimétricos

Se emplearán detectores termovelocimétricos en la cocina del centro con procesamiento de señales con algoritmos de detección. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores termovelocimétricos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto

- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.
- Incorpora la función temperatura fija a 58°C y termovelocimétrica.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores termovelocimétricos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	8 a 30V (Nominal 12/24Vdc)
Máxima corriente en reposo	250µA
Media máxima de corriente en reposo	50mA a 24Vdc (limitado por central)
Temperatura de funcionamiento	-30°C a +80°C
Humedad	5 a 95% Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	61 mm
Diámetro con base	102 mm
Peso	88g
Color	Pantone, gris claro1C

Detectores láser

Se emplearán detectores ópticos de humos con cámara láser con procesamiento de señales con algoritmos de detección, en el cuarto destinado a CPD. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores ópticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.
- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	15-28 V
Máxima corriente en reposo	230µA a 24Vcc (sin comunicaciones) 330 µA a 24Vcc (parpadeo led cada 5seg)
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	6.5mA a 24Vcc (led rojo encendido)
Temperatura de funcionamiento	-10º +50º C.
Humedad	10% - 93%.Humedad relativa (sin condensación)
Carcasa	PC/ABS color blanco
Peso	102g
Dimensiones	Ø 102x43(alto) mm
Material carcasa	ABS blanco.

Detectores ópticos

Se emplearán detectores de humo óptimo con procesamiento de señales con algoritmos de detección. La detección será precoz y fiable de fuegos emergentes. Tendrán alta inmunidad frente a fenómenos perturbadores y máxima disponibilidad del sistema gracias a un análisis sensorial redundante.

Los detectores ópticos a instalar cumplirán las siguientes especificaciones funcionales:

- Comunicación digital y analógica.
- Microprocesador controlado por algoritmos internos.
- Estabilidad mejorada mediante software de procesamiento de señal.
- Sensibilidad programable desde el panel de control.

- Comunicación estable y gran resistencia al ruido
- Compensación automática por suciedad
- Dos leds que permiten ver el estado del detector desde cualquier punto
- Direccionamiento mediante selectores rotatorios y decádicos.
- Opción de prueba manual o automática.

Las especificaciones técnicas mínimas a cumplir por los detectores ópticos se recogen en la siguiente tabla:

Tensión de funcionamiento	20- 27 V
Máxima corriente en reposo	3 mA.
Media máxima de corriente en reposo	13 mA.
Máxima corriente en alarma (LED encendido)	7mA a 24Vdc
Temperatura de funcionamiento	0º - 60º C.
Humedad	10% - 90%.Humedad relativa (sin condensación)
Altura con base	63 mm con base baja, 76 mm con base alta
Diámetro con base	Ø 105 mm
Material carcasa	ABS blanco.

CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL.

Las centrales de señalización y control proyectadas, tendrán que 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 dos centrales analógicas con evaluación algorítmica, con capacidad de como mínimo 8 y 4 lazos respectivamente, 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 características funcionales:

- Fuente de alimentación conmutada de 27.2 Vcc 4 A, prevista para cubrir las necesidades propias de la central.
- Cargador de baterías de emergencia. La central dispondrá de capacidad para alojar en su interior dos baterías de 12V/ 7 Ah.
- Módulo CPU, para personalizar la instalación, se programarán las maniobras de salidas y se gestionará la información. Sus características principales son:
 - Memoria de eventos no volátil, con capacidad para 4000 eventos.
 - Reloj en tiempo real.
 - Control completo de funcionamiento de todos los equipos que componen la instalación de forma programada o manual: rearmes, reposiciones, niveles, conexión/desconexión de puntos, activación/desactivación de evacuaciones, cierre de puertas y compuertas cortafuegos.
- Programación de retardos según norma UNE EN54-2.
- Modos DIA/NOCHE configurables automáticamente mediante calendario programable.
- Salida de aviso a bomberos con tiempos de activación programables: Tiempo de reconocimiento y tiempo de investigación, según norma NEN2535.
- Modos de test y pruebas incorporados para cada zona.
- Permite varios idiomas de trabajo.
- Gestión integral de listados históricos entre dos fechas y estado de las zonas.
- Display gráfico de 240x64 puntos.
- Teclado de control.

- Indicadores luminosos y avisador acústico local, para presentación de estados generales de servicio, alarma, avería, desconexión, test, alimentación y estado de maniobras de evacuación y otros.
- Salidas incorporadas de evacuación (salida vigilada), alarma (bomberos), prealarma y avería.
- 2 puertos de comunicaciones serie Interface RS232 ó RS485 seleccionable por el usuario.
- 1 puerto de comunicaciones serie Interface RS485 con protocolo ARCNET opcional para trabajar con la red AE2NET.
- Puerto de impresora serie incorporado.

Las centrales a instalar deberán de cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de red	230 Vca 50Hz
Potencia máxima consumida	150W
Tensión Fuente de Alimentación	28Vdc
Corriente máxima suministrada	4 A
Protección	Fusible 4A
Cable recomendado	H05 VV-F 3 X 1.5mm ²
Tipo de baterías	Recargables de plomo-ácido selladas
Capacidad en el armario	2 baterías de 12V/7Ah
Tensión cargador de baterías	27,6Vdc
Corriente máxima cargador baterías	1ª
Protección	Fusible 4A (para funcionamiento con baterías)
Salida Alimentación auxiliar	27,2Vcc.
Tensión	2A
Corriente máxima salida auxiliar	Fusible 2A
Protección	
Bucle de detección analógico	
Conexionado	2x 1.5mm + 1 * 0.75 mm
Tensión de alimentación en bucle	27,2 Vdc
Corriente máxima por bucle	2A
Protección	Fusible 2A lazo abierto. Fusible 4A lazo cerrado con aisladores.
Display gráfico	240 x 64 píxeles, retroiluminado
Indicador acústico	Continuo en alarma Intermitente en avería.
Dimensiones	Ancho: 320 mm., Alto: 420 mm, Fondo: 123 mm.
Material	Chapa laminada AP 011, RAL9002
Peso	8Kg (sin baterías), 13 Kg (con 2 baterías)

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 120Ω. Longitud máxima de 1200m con resistencia de terminación de 150R en ambos extremos.

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.

MÓDULOS DE CONTROL 2 ENTRADAS

Módulo combinado de 2 entradas. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito de relé. Utilizará dos direcciones consecutivas, la seleccionada y la siguiente.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

MÓDULOS DE CONTROL 8 ENTRADAS

Módulo combinado de 8 entradas. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito de

Tensión de funcionamiento	18 a 27 Vdc
Corriente máxi en reposo :	6mA
Consumo máx en alarma	54mA
Contactos libres de tensión	NA, COMÚN NC, 24V
Máxima carga resistiva	2A/30Vcc-0.6A/125Vca
Temperatura	0-60°C
Dimensiones del módulo (mm)	145(alto) x 86 (ancho) x 25(fondo)
Peso (sólo el módulo)	150g

relé. Utilizará ocho direcciones consecutivas, la seleccionada y las 7 siguientes.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

MÓDULOS DE CONTROL 1 SALIDA VIGILADA

Módulo combinado de 1 salida vigilada. Estará configurado únicamente para funcionar como circuito

Tensión de funcionamiento	18 a 27 Vdc
Corriente máxi en reposo :	3.5mA
Entradas	Contactos libres de tensión
Temperatura	0-60°C
Dimensiones del módulo (mm)	145(alto) x 86 (ancho) x 25(fondo)
Peso (sólo el módulo)	153g

de relé. Utilizará una dirección en el lazo.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones:

MÓDULO AISLADOR

Se emplearán módulos aisladores en los lazos a razón de un módulo aislador por cada 20 detectores.

Tensión de funcionamiento	18 a 27 Vdc
Corriente máx en reposo :	7mA
Corriente máx en alarma	40mA
Sección de cable	2x1.5+1x0.75mm ²
Temperatura	0-60°C
Dimensiones del módulo (mm)	145(alto) x 86 (ancho) x 25(fondo)
Peso (sólo el módulo)	150g

Cumplirán, al menos las siguientes características:

Módulo aislador de cortocircuito.

- Dispositivo que no ocupa ninguna dirección en el lazo.
- Opción de montaje en superficie, pared o guía DIN.
- Terminales de conexión extraíbles.

Cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

TERMINAL DE CONTROL REMOTO

Se empleará un terminal de control remoto, que permitirá controlar “a distancia” vía cable RS-485 la instalación. Deberá cumplir, al menos, las siguientes especificaciones técnicas:

Tensión de funcionamiento	17- 30 V
Tensión mínima de conexión	19V
Tensión desconexión	17V
Carga resistiva mínima	12
Corriente máxima en línea:	2A
Tiempo de arranque inicial:	1,7s
Tiempo de detección de fallo	10 ms
Tiempo de reposición	15 s
Consumo en reposo	26 mA
Consumo en avería:	8 mA
Dimensiones	107 mm Ø, 27 mm alto
Alimentación:	
Tensión de Red	230 Vca 50Hz
Tensión Fuente de Alimentación	28Vdc
Corriente máxima suministrada	2 ^a
Protección	Fusible 2 ^a
Cable recomendado	H05 VV-F 3 X 1.5mm ²

Alimentación auxiliar	
Tensión	27,2 Vcc
Corriente máxima salida auxiliar	1A
Humedad Relativa	85% sin condensaciones
Temperatura	0° a 49°C
Peso	
Sin baterías	8Kg
Con 2 baterías de 12V/7Ah	13 Kg
Color	RAL9002
Material	Chapa laminada AP 011
Dimensiones	Ancho: 320 mm. Alto: 420 mm. Fondo: 123 mm

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, cláxones, 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 deben 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.

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.

Los pulsadores a instalar deberán cumplir como mínimo las siguientes características técnicas:

Tensión de funcionamiento	12-33Vdc
Corriente de funcionamiento	200µA
Indicador de acción exterior	2
Temperatura de funcionamiento	-25-+70°C
Temperatura de almacenamiento	-30-+75°C
Humedad a T<34°C a T>34°C	<100% <35g/m3
Color	Rojo (RAL3000)
Categoría de protección EN 60529/IEC529	IP54
Normas	EN54-11,BS5839-2
Dimensiones	134.3(an)x134.3(al)x43.2(f)

Sirenas

Se dispondrá de sirenas con flash direccionable para equipos analógicos. Incorporará un mecanismo antisabotaje que evitará que la base pueda ser extraída sin la herramienta adecuada.

Estas sirenas deberán cumplir como mínimo las siguientes características funcionales:

- Sirena direccionable y controlada de forma individual desde lazo de comunicaciones hasta central de incendios.
- Comunicación digital y analógica estable, gran resistencia al ruido.

- 32 tonos seleccionables con 3 niveles de sonido.

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 un 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.

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.

Detección de CO

ALCANCE.

El presente pliego tiene por objeto definir las características técnicas exigibles al sistema de detección de CO.

NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

Esta instalación se ha realizado basándose en el análisis de los niveles de riesgo, y el cumplimiento de las siguientes normas:

Norma UNE 100166 Climatización, ventilación en los aparcamientos.

Norma UNE 23.300/84.

CENTRAL DE DETECCIÓN:

Se instalará una central de detección de CO en el área de control de la planta -01, con dos lazos, que controlará toda la superficie interior del aparcamiento.

La central incorporará al menos, los siguientes controles e indicaciones ópticas:

Una pantalla de tres dígitos, ofreciendo una lectura directa, fácil y fiable.

Piloto rojo indicador de alarma: se iluminará cuando la concentración de CO alcanza el 2º nivel, disparando, al mismo tiempo, el relé de alarma. El usuario podrá programar fácilmente dicho nivel desde el teclado. Su valor en origen estará programado a 250 ppm.

Piloto verde indicador de extracción: se iluminará cuando la concentración de CO alcanza el primer nivel, disparando al mismo tiempo, el relé de ventilación.

El relé será configurable en los siguientes valores: 50, 100 y 150 ppm (se podrán programar diferentes configuraciones a petición del usuario).

Piloto ámbar indicador de avería: se iluminará cuando se produzca cualquiera de las siguientes anomalías:

Pérdida de la comunicación entre la central y los detectores.-

Rotura del filamento sensor de un detector.

Baja tensión baja en la línea (en los bornes del detector).

Extracción de un detector.

Consumo excesivo (en la línea de detectores).

Rotura del fusible protector de la línea de detectores.

Piloto verde indicador de funcionamiento: se iluminará de forma intermitente al arrancar la zona y durante un tiempo de estabilización de 30 segundos aproximadamente. Transcurrido el mismo, se iluminará de manera fija indicando así que la zona está en servicio.

Piloto rojo indicador de corte acústico: se iluminará cuando la señal acústica (zumbador interno) ha sido inhibida mediante una pulsación en la tecla corte acústico.

Tres pilotos verdes que indicarán el nivel en que se va a poner en marcha la ventilación. La modificación de este nivel se realiza simplemente pulsando la tecla nivel. Los posibles niveles a elegir son 50, 100 y 150 ppm.

Tres pilotos verdes que indicarán el modo en que está trabajando la ventilación. El cambio de modo de funcionamiento se realiza simplemente pulsando la tecla modo. Los modos posibles son automático, manual y paro.

Una tecla de test para efectuar la comprobación del buen estado de todos sus indicadores.

Además la central cumplirá al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tecnología	microprocesador de 8 bits
Tensión de red	220Vac \pm 10%
Fusible de red	tipo 5 x 20 DE 3 A
Tensión de entrada al módulo de zona	de 10 a 20 Vac/dc
Potencia máxima consumida por la central	95W
Escala de medición	DE 0 a 300 ppm
Distancia máxima línea de detectores	350 m
Nº máximo de detectores por línea	15
Salida de ventilación (primer nivel)	Por relé C, NA, NC
Salida de ventilación (segundo nivel)	Por relé C, NA, NC
Salida de alarma	Por relé C, NA, NC
Nivel de ventilación seleccionable	Seleccionable a 50, 100 y 150 ppm
Nivel de alarma programable	Programable de 0 a 229 ppm
Modo de funcionamiento	Automático, manual y paro

DETECTORES DE CO:

Los detectores de CO proyectados tendrán capacidad para dar cobertura a 200m². Deberán cumplir al menos las siguientes especificaciones funcionales:

El sensor empleado será del tipo Taguchi (su conductividad es proporcional al gas a medir), permitiendo gran precisión en la medida y selectividad de respuesta.

El detector constará de tres elementos: cabeza detectora, zócalo de conexión y suplemento de fijación para entrada directa del tubo.

Su tecnología se basará en un potente microprocesador de 8 bits permitiendo alcanzar una resolución de hasta 5 ppm, con un tiempo de respuesta de 10 segundos, lo cual mejora la forma de trabajo, eliminando los posibles disparos del relé de ventilación producidos por pequeños pulsos de corta duración y reduce el tiempo de pruebas y mantenimiento.

Poseerá doble filtro de carbón activo, consiguiendo mayor selectividad al monóxido de carbono y aumentando la vida útil del detector.

Bajo consumo en reposo, lo cual permite aumentar a 15 el número de detectores por zona.

Detección de un bajo nivel de alimentación o extracción de una cabeza.

Estará protegido contra interferencias electromagnéticas y electroestáticas.
Incorporará un filtro de carbón activo para una mayor selectividad y piloto led bicolor para diferenciar los siguientes estados:

Funcionamiento normal (color verde intermitente).

Cuando se supera las 50 ppm (color rojo).

Presencia de cualquiera de las averías citadas anteriormente (color rojo intermitente).

Además los detectores cumplirán al menos las siguientes especificaciones técnicas:

Tecnología	Microprocesador de 8 bits
Tipo de sensor	Semiconductor TGS
Vida útil del sensor	4 años
Tensión de alimentación	de 10 a 20 Vdc
Consumo medio	65mA
Tiempo de estabilización e inicio	72 horas
Tiempo de activación e inicio	20 segundos
Tiempo de reacción	10 segundos
Nº máximo de sensores por zona	15
Temperatura de trabajo	DE 0 a 40 °C
Dimensiones	81 x 109mm
Bornes	Por tornillo y arandela

CABLEADO:

Para el cableado de los detectores a la central se empleará cable trenzado apantallado resistente al fuego 3x1.5, libre de halógenos.

CCTV

ALCANCE.

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas exigibles al sistema de CCTV.

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.
- Norma UNE EN ISO 9002 de Aseguramiento de la Calidad aplicable a “Comercialización, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de detección de incendios, intrusión, gases tóxicos y explosivos, sistemas de control de accesos, sistemas de extinción de incendios, sistemas de circuito cerrado de televisión e integración de sistemas de seguridad”.
- Norma UNE-EN 50132-5_1-02 referente a los sistemas de transmisión de vídeo para los sistemas de CCTV aplicados a la seguridad.
- Norma UNE-EN 50132-7_7-97 referente a la guía de aplicación de los sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad.

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.

Las cámaras 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.

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.

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.

CARACT. 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.

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:

Cámaras Domo

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Sensor de imagen CCD 1/4"
- Objetivo: F1.4-3.0, f=4.1 mm en gran angular y 73,8mm en teleobjetivo, autofocus con zoom óptico 18x
- Intervalo de enfoque: desde 35mm (teleobjetivo) u 800 mm (gran angular) hasta infinito.
- Ángulo de visión de 2,8º a 48º horizontal
- Zoom óptico de 18x y 12x digital
- Iluminación mínima de 0,3 lux en color y 0,005 lux en B/N
- Ángulo de movimiento horizontal de 360º ilimitado

- Compresión de video Motion JPEG y MPEG-4 Parte 2
- Resoluciones de:
 - 4CIF, 2 CIFExp, 2CIF, CIF, QCIF
 - Máx 704x480 (NTSC), 704x576 (PAL)
 - Mín. 160x120 (NTSC), 176x144 (PAL)
- Frecuencia de la imagen (NTSC/PAL)
 - Motion JPEG: Hasta 30/25 imágenes por segundo en todas las resoluciones.
 - MPEG-4: Hasta 25/21 imágenes por segundo a 4CIF/2CIFExp, hasta 30/25 imágenes por segundo a 2CIF/CIF/QCIF
- Transmisión de vídeo Motion JPEG y MPEG-4 simultáneos
- Movimiento vertical/horizontal/zoom: 50 posiciones preajustadas, recorrido de guardia, control de cola de usuarios.
- Velocidad de obturación de 1 segundo a 1/10.000 segundos
- Protección de usuario mediante contraseña para restringir los niveles de acceso a la cámara, filtro de dirección IP, cifrado HTTPS, autenticación IEE 802.1
- Conectores:
 - Ethernet 10BaseT/100 BaseTX, RJ-45
 - 4 entradas de alarma
 - 4 salidas de alarma
- Alimentación 19-28 VCA, Máx. 25VA, 24-40 VCC, Máx. 20W.
- Condiciones de funcionamiento
 - 5º a 50ºC
 - 20% a 80% de humedad relativa
- Acceso a vídeo desde navegador Web
- Fuente de alimentación 24 VCA incluida
- Dimensiones 225x144x144 mm
- Peso de 1,8 kg

Cámara a color

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Sensor de imagen CCD 1/3"
- Objetivo varifocal F1.0 con iris tipo DC3.0-8.0mm, distancia de enfoque desde 0,3m hasta infinito.
- Ángulo de visión de 35º a 93º horizontal
- Iluminación mínima de 0,65 lux en color y 0,08 lux en B/N F1.0

- Compresión de video Motion JPEG y MPEG-4 Parte 2
- 16 resoluciones de desde 640x480 hasta 160x120 vía API
- Frecuencia de la imagen de:
 - JPEG: Hasta 45 imágenes por segundo en 640x480 y 60 imágenes por segundo en 480x360 ó inferior.
 - MPEG-4: Hasta 30 imágenes por segundo en 640x480 y 60 imágenes por segundo en 320x240 ó inferior.
- Transmisión de video Motion JPEG y MPEG-4 simultáneos
- Velocidad de obturación de 2 segundos a 1/25000 segundos
- Protección de usuario mediante contraseña para restringir los niveles de acceso a la cámara, filtro de dirección IP, cifrado HTTPS, autenticación IEE 802.1X
- Conectores:
 - Ethernet 10BaseT/100 BaseTX, RJ-45
 - 2 entradas de alarma
 - 1 salida de alarma
 - Conexión de alimentación alternativa
- Carcasa de aluminio
- Alimentación eléctrica de 7-24VCC, máx. 5,5W./10-24 VCA, máx-7,5VA, suministrada a través de Ethernet (IEEE 802.af)
- Condiciones de funcionamiento
 - 0º a 50ºC
 - 20% a 80% de humedad relativa
- Dimensiones de 49x88x186mm

Cámaras Minidomo

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Sensor de imagen CMOS RGB de barrido progresivo de 1/4"
- Óptica variable 2,8-10mm, F1.3, Iris tipo DC. Ángulo de visión 20º a 73º horizontal
- Iluminación mínima de 1 lux, F1,3
- Velocidad de obturación de 1/4 s a 1/15000s
- Ajuste del ángulo de la cámara:
 - Horizontal 360º
 - Vertical 170º
 - Giro 340º
- Compresión de video MPEG-4 Parte 2 y Motion JPEG

- Resoluciones 160x120-640x480 píxeles
- Frecuencia de imagen MPEG-4 de hasta 30 imágenes por segundo en VGA
- Frecuencia de imagen Motion JPEG de hasta 30 imágenes por segundo en VGA
- Secuencia de video MPEG-4 y JPEG simultáneos
- Transmisión de audio bidireccional y semidúplex
- Compresión del audio AAC LC 8 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, con una velocidad de bits configurable.
- Micrófono integrado
- Entrada de línea
- Salida de nivel de línea
- Protección mediante contraseña, filtro de dirección IP, cifrado HTTPS, control de acceso a red IEEE 802.1x y registro de acceso a usuarios.
- Detección de movimiento por vídeo, alarma antimanipulación activa y detección de audio.
- Activadores de alarma mediante vídeo inteligente y entrada externa.
- Búfer de vídeo de 9 MB de memoria previa y posterior a la alarma
- Carcasa a prueba de impactos de hasta 1.000 kg
- Procesador ARTPEC-A con una memoria de 32 MB de RAM, 8 MB flash
- Alimentación 4.9-5.1 VCC. Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af Clase I
- Conectores:
 - RJ-45 10 BASE-T/100BASE-TX PoE, toma de CC.
 - Bloque de terminales para 1 entrada de alarma y 1 salida.
 - Entrada de línea/micrófono 3,5 mm, salida de línea, 3,5 mm.
- Condiciones de funcionamiento.
 - De 0º a 50º C
 - 20 a 80% de humedad relativa sin condensación.

Grabador de Vídeo

Sistema de grabación en red para 32 cámaras IP, con las siguientes características:

- Reproducción en tiempo real 4CIF hasta 200 ips.
- Compresión H.264.
- Almacenamiento local 2000GB (1x2TB, ampliable hasta 4 discos duros accesibles desde la parte frontal).
- Lector/grabador DVD/+R/+RW.
- Software Centro de control para la visualización, reproducción y configuración remotas.

- Una salida de audio estéreo.
- Una salida de monitor en VGA, BNC y L/C.
- Conexión de red Ethernet 10/100BaseT.
- Recepción de una entrada de alarma por cámara y 4 salidas de relé. 4 salidas bifase para control remoto de cámaras, salida RS485 para control de terceros, 5 conexiones USB para conexión de discos duros externos o similar. Control por teclado Intuikey o ratón USB. 220 Vca.

PC-Cliente

Deberán cumplir, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Caja semitorre ATX TSA A805 300W.
- Fuente de alimentación integrada.
- Raid DDRI667 S775 MICRO.
- Procesador Intel Pentium 4 64 Bits 3.40Ghz 2MB.
- Disco duro IDE-ATA 400GB 7.200 R.P.M.
- Grabador DVD-9 IDE 16/18/16.
- Disquetera 3,5" 1.44MB.
- Sistema operativo Windows XP PROFESIONAL SP2 OEM.
- Monitor TFT 19".

control de accesos

ALCANCE.

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas exigibles al sistema de control de accesos.

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.
- Norma UNE EN ISO 9002 de Aseguramiento de la Calidad aplicable a "Comercialización, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de detección de incendios, intrusión, gases tóxicos y explosivos, sistemas de control de accesos, sistemas de extinción de incendios, sistemas de circuito cerrado de televisión e integración de sistemas de seguridad".

CARACT. TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE CCAA

CPU

Se instalarán unidades de CPU para control de accesos, presencia, visitas, rondas e integración de señales. Tendrá capacidad para el control de 2 lectores actuando sobre la misma puerta o sobre puertas independientes. Con 24 entradas digitales (16 alarmas supervisadas, 4 configurables como analógicas), y 8 salidas por relé (6 de alarma configurables). Alimentación a 220V, incluida y caja soporte. Comunicaciones en RS-485, RS-232, TCP-IP. Microprocesador de 32 bits, memoria flash reprogramable, bus RS-485 a 115.200 baudios, capacidad estándar 52.000 tarjetas ampliable a 104.000.

Lector de tarjetas de proximidad con teclado

Los lectores a instalar serán lectores para tarjetas de proximidad MIFARE (ISO 14443A, lectura del número de serie de la tarjeta), rango de lectura hasta 7cm. Dispone de teclado metálico incorporado. Protección IP65. Posibilidad de lectura iClass (ISO 15693). Dimensiones 83x121x21mm.

Lector para lectura de matrículas

Lector de matrículas para vehículos, para carriles de hasta 5.5m de ancho. Integrará totalmente en un mismo equipo la iluminación, la cámara, el procesador, las entradas y salidas así como la fuente de alimentación. Scan progresivo permite la captura de la imagen aun cuando el vehículo no se encuentre totalmente parado. Tiempo de respuesta inferior a 0.50 segundos. Fiabilidad superior al 98%. Confundirá menos de 3 caracteres de cada 7000 procesados. Matrículas reconocidas: B, D, DK, E, F, GB, GR, H, I, IRL, NL, P. Longitud: 59,5 cm, anchura: 22,5 cm, altura: 19,0 cm, altura del soporte : 48,0 cm. Leds Infrarojos, potencia lumínica: 500w, vida útil: superior a 5 años. Consumo 100W. Incluirá soporte para pared.

Detector magnético de vehículos

Se instalará un detector magnético de vehículos, conectado con la lectora de matrículas, ante la presencia de un vehículo, podrá ordenar al equipo su puesta en servicio para comprobación de lectura. Incluso parte proporcional de cableado, conexionado y accesorios para la instalación.

Abrepuertas eléctrico

Elemento abrepuertas eléctrico encastrable en puerta de acceso, con conexión a alimentación eléctrica, incluso accesorios y conectores.

Tarjeta proximidad

Se proyectan tarjetas de proximidad para el acceso a determinadas ubicaciones, MIFARE 1K.

Pc

El Pc a instalar será un ordenador compatible con procesador INTEL de última generación, con memoria RAM y disco duro standards, tarjeta de red Ethernet, disquetera de 3 1/2" de alta densidad, lector-reproductor-grabador CD ROM/DVD, salidas serie, paralelo y USB. Teclado, ratón y monitor color de 17" de pantalla plana.

Reconocedor de tarjetas

Se empleará un Sistema lector/grabador para tarjetas de proximidad MIFARE (ISO 14443A) que permite la introducción automática del número de la tarjeta en el software, así como la lectura/grabación de datos en la memoria de la tarjeta en el sistema NOC. Alimentación a través de puerto USB.

Software de control de accesos

Software de Gestión de control de accesos con sinópticos, que permite la integración de todos los parámetros referentes a sistemas, tarjetas, rutas, etc. Incorpora la visualización en plano de los lectores y la gestión del estado de las puertas.

COMUNICACIONES

Cableado Estructurado (Voz y datos)

ALCANCE.

El presente pliego tiene por objeto definir las características del sistema de cableado estructurado.

NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

El sistema de cableado estructurado cumplirá con la normativa europea que a continuación se relaciona clasificada por tipo de exigencias.

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.

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.

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.

TOPOLOGÍA Y ESTRUCTURA

El Cableado para la distribución de las señales de voz, datos y audio/vídeo proyectado, 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.

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.

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 con pantalla de aluminio y 6.5 mm de diámetro exterior tipo FTP o sin pantalla tipo UTP, según se especifique en otros documentos del Proyecto. Las características técnicas específicas de estos cables serán:

Cables tipo FTP:

Freq	Attn dB		NEXT dB		PSNEXT dB		ELFEXT dB		PS ELFEXT dB		PS ANEXT dB		PS AELFEXT dB		RL dB	
	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ	Std	Typ
1	<4	<4	72.7	>75	70.3	74.3	63.3	>60	60.3	>60	82.0	>90	77.9	87.9	19.0	21.0
4	4.2	4.1	63.0	66.0	60.5	64.5	51.2	57.2	48.2	57.2	76.0	>90	65.9	75.9	19.0	21.0
10	6.6	6.5	56.6	59.6	54.0	58.0	43.3	49.3	40.3	49.3	72.0	87.0	57.9	67.9	19.0	21.0
16	8.3	8.2	53.2	56.2	50.6	54.6	39.2	45.2	36.2	45.2	70.0	85.0	53.8	63.8	18.0	20.0
20	9.3	9.2	51.6	54.6	49.0	53.0	37.2	43.2	34.2	43.2	69.0	84.0	51.9	61.9	17.5	19.5
31.25	11.7	11.6	48.4	51.4	45.7	49.7	33.4	39.4	30.4	39.4	67.1	82.1	48.0	58.0	16.5	18.5
62.5	16.9	16.6	43.4	46.4	40.6	44.6	27.3	33.3	24.3	33.3	64.0	79.0	42.0	52.0	14.0	16.0
100	21.7	21.4	39.9	42.9	37.1	41.1	23.3	29.3	20.3	29.3	62.0	77.0	37.9	47.9	12.0	14.0
155	27.6	27.1	36.7	39.7	33.8	37.8	19.5	25.5	16.5	25.5	59.1	74.1	34.1	44.1	10.1	12.1
200	31.7	31.2	34.8	37.8	31.9	35.9	17.2	23.2	14.2	23.2	57.5	72.5	31.9	41.9	9.0	11.0
250	35.9	35.4	33.1	36.1	30.2	34.2	15.3	21.3	12.3	21.3	56.0	71.0	29.9	39.9	8.0	10.0
300	39.8	39.2	31.7	34.7	28.8	32.8	13.7	19.7	10.7	19.7	54.8	69.8	28.4	38.4	7.2	9.2
500	53.4	52.6	22.0	25.0	20.4	24.4	9.3	15.3	6.3	15.3	51.5	66.5	23.9	33.9	6.0	8.0

Los cables de Categorías 6a cumplen las siguientes características eléctricas:

- ❑ Resistencia D.C. a 20° C no superior a 9.38 Ω /100m.
- ❑ Resistencia D.C. no balanceada entre 2 conductores de cualquier par a 20° C inferior al 5%.
- ❑ Capacidad mutua de cualquier par a 1 kHz y 20° C no superior a 5.6 nF/100m.

- ❑ Capacidad no balanceada de par a masa a 1 kHz y 20 ° C no superior a 330 pF/100m.
- ❑ Impedancia característica de $100 \Omega \pm 15 \Omega$ desde 1 a 16 MHz, $105 \Omega \pm 15 \Omega$ a 0.772 MHz, $110 \Omega \pm 15 \Omega$ a 0.256 MHz, $115 \Omega \pm 15 \Omega$ a 0.128 MHz, $125 \Omega \pm 15 \Omega$ 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 360°.

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.

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	-

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
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

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 RJ11, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.

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 RJ11, según instalación, para conexión al Servicio de Voz
- Cuatro tomas de corriente tipo Schucko blancos o similar para red.

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 como mínimo de 42 unidades y 46 unidades como máximo, para el armario principal de voz-datos, mientras que para el armario repartidor secundario se empleará una altura mínima de 9U y máxima de 25U. En caso de bastidores pivotantes, el radio de apertura será de al menos 130º

- El ancho será de 600 a 900mm. En el caso de armarios de 900 cuando el espacio delante de la puerta no permita abrirla completamente si esta es de una sola hoja, se pondrán puertas de 2 hojas.
- 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 a la parte anterior y laterales no sea inferior a 0,5m, y a la parte posterior 1.2m. 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.
- Las regletas de enchufes cumplirán las normas EMC (llevarán el distintivo CE).

Características del PVC rígido en canales y tapas.

Temperatura de Servicio.

De -20°C a + 60°C.

Comportamiento al Fuego.

- Reacción al fuego

Clasificación MI (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-I, 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.

<u>Espesor</u>	<u>Dm</u>	<u>VOF4</u>
2,0	< 475	<515
3,1	< 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 (HCl): < 0,255 g de HCl 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

Coefficiente de Dilatación Lineal.

0,07 mm/°C.m.

Inactividad.

El material debe presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos.

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.

Resistencia a la intemperie.

Excelente.

Aplicación.

Tanto en instalaciones exteriores como interiores.

Color.

Gris RAL 7030 o blanco RAL 9001.

Soportes de P.V.C.

Tendrán las mismas características que las enumeradas para bandejas y tapas anteriores.

Características de los materiales metálicos de los soportes.

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 alifáticos, etc.

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.

Características del sistema de bandejas.

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

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.

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.

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

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 1,5 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

WIRELESS.**Puntos de acceso.**

SOPORTES DE APLICACIONES Y CALIDAD DE SERVICIO SOBRE EL AIRE

SOPORTE DE APLICACIONES Y CALIDAD DE SERVICIO SOBRE EL AIRE

Soporte SIP y H.323	Soporte dinámico preconfigurado para aplicaciones y codecs SIP y H.323v1
Calidad de servicio	Reglas configurables de Calidad de Servicio dinámica reserva de recursos Sobre el aire
	Detección automática de flujo de estados para SIP, H.323, Cisco SCCP, Spectralink SVP y Vocera
	Reglas dinámicas y estáticas de Calidad de Servicio por aplicación (definidas por el usuario) y por usuario(estaciones, usuarios, y números de puerto) configurables por el usuario
	Control de Admisión de Llamadas y Balanceo de Carga de Llamadas
	Soporte WMM
SEGURIDAD: Autenticación	Combinación de portal cautivo, 802.1x y autenticación abierta
	Seguridad avanzada usando WPA2.
	802.1X con EAP-Transport Layer Security (EAP-TLS), Tunneled TLS (EAP-TTLS), Protected EAP (PEAP) MS-CHAPv2, Smartcard/Certificate, Lightweight EAP (LEAP), EAP-FAST and EAP- MD5, con autenticación mutua y claves dinámicas por usuario, por sesión unicast y broadcast
	HTTPS seguro con Portal Cautivo adaptable utilizando RADIUS
Soporte de encriptación	Claves WEP de 40-bit y 128-bit estáticas y dinámicas, TKIP con MIC, AES
Políticas de seguridad	Control de Acceso vía Filtrado MAC Por Usuario y Por ESSID, asistido por Radius
	Múltiples ESSID/BSSID cada uno con flexibilidad de Políticas de Seguridad independientes y compartidas
Detección de rogue y supresión	Todas las radios capaces de escanear dispositivos rogue 802.11n, 802.11a y 802.11b/g
MOVILIDAD: Handoff sin pérdida de datos	Mecanismo de Handoff sin pérdida de datos con controlado por la infraestructura para clientes Wi-Fi estándar
GESTIÓN CENTRALIZADA: Sin configuración	Selecciona automáticamente las definiciones de potencia y canal
	Detecta controladores y descarga valores de configuración automáticamente
	Despliegues plug and play sin configuración
Gestión de sistema	Gestión centralizada y remota y actualizaciones de software vía el GUI basado en web del System Director, SNMP, Command-Line Interface (CLI) vía puerto serial similar a Cisco, SSH, Telnet, gestionado centralmente mediante la Suite de Gestión EzRF
	Política de seguridad centralizada para WLAN, Múltiples ESSIDs y VLANs con sus propias políticas administrativas/de seguridad
Gestión inteligente de radiofrecuencia	Coordinación de Puntos de Acceso con balanceo de carga para un rendimiento predecible
	Autodetección centralizada, configuración de canal automática, y selección automática de potencia para los Puntos de Acceso
	Gestión de interferencias entre canales.
ESPECIFICACIONES WIRELESS	

Estándares wireless	IEEE 802.11 a/b/g/n, soporte IEEE 802.11i (AES, WEP, WPA, WPA2), IEEE 802.11e, WMM
Gestión de potencia	Control óptimo de potencia en incrementos de 1 dBm. Capacidad para deshabilitar radios no utilizadas vía software para un menor consumo de energía.
Antena	Antena blanca omni-direccional multibanda estándar (incluida) Antena estándar Ganancia 2.2 dBi para 2.4 GHz, y 3 dBi para 5 GHz Conectores RP SMA para antenas externas opcionales
Soporte de Cliente	Soporte para clientes que ejecutan escaneo activo y escaneo pasivo Soporte para clientes que se pre-autentican Soporte para clientes que cambian desde y hacia el modo de ahorro de potencia rápidamente Modo de Ahorro de Potencia para clientes tanto en modo calidad de servicio, como no calidad de servicio
IEEE802.11A: Banda de frecuencia	5.180 – 5.240 GHz; 8 Canales(34,36,38,40,42,44, 46,48), 5.280 – 5.320 GHz; 4 Canales (52, 56, 60 and 64), 5.745 -5.825 GHz; 5 Canales (149, 153, 157, 161, and 165), 5500-5700: 11canales 100,104,108,112,116,120,124,128,132,136,140
Canales operativos	Configurable basado en regulaciones por país
Velocidades de datos	54, 48, 36, 24, 18, 12, 9 y 6 Mbps con adaptación automática de velocidad
Potencia de Transmisión	13 dBm
Sensibilidad de recepción	-81 dBm a 54 Mbps
IEEE802.11B/G: Banda de frecuencia	Hardware soporta 2.40-2.50 GHz: • 2.4 GHz – 2.4835 GHz (EEUU, Europa) • 2.4 GHz – 2.497 GHz (solo Japón)
Canales operativos	1-11 EEUU/Canada, 1-13 Europa y 1-14 Japón 3 canales sin overlapping
Potencia de transmisión	17 dBm
Velocidades de datos 802.11b	11, 5.5, 2 y 1 Mbps con adaptación automática de velocidad
Velocidades de datos 802.11g	54, 48, 36, 24, 18, 12, 11, 9, 6, 5.5, 2, 1 Mbps
802.11b Sensibilidad de recepción	-94 dBm a 1 Mbps
802.11g Sensibilidad de recepción	-83 dBm a 54 Mbps

ESPECIFICACIONES FÍSICAS:

Dimensiones	9 7/8" X 6 7/8" X 11/16 " (25 cm x 17.5 x 2.7 cm)
Potencia	802.3af PoE, 802.3 a (borrador) Entrada 5V DC
Medioambiental	Temperatura operativa de 0° a 50° C (32° F a 122° F) Humedad operativa: 90% (no condensada) Temperatura de almacenamiento: -10° a +70°C ambiente Humedad de almacenamiento: 95% (no condensada)
Interfaces	1 Auto sensing 10/100/1000 Base-TX Ethernet (RJ-45) Las radios de banda dual soportan cualquier combinación de 802.11n, 802.11a, 802.11b, 802.11g 3-6 interfaces de antena externas (polaridad inversa SMA) Compatible con la cerradura Kensington MicroSaver 1 puerto de consola RJ45 (Reservado para uso futuro) 5 LEDs para monitorización de energía, actividad Ethernet, actividad 802.11 y recepción 802.11
Garantía Estándar	Hardware 1 año; Software 90 días
Controlador	
SOPORTE DE APLICACIONES Y CALIDAD DE SERVICIO SOBRE EL AIRE	
Soporte SIP y H323	Soporte para aplicaciones y codecs SIP y H.323v1
Reglas de Calidad de Servicio	Reglas de Calidad de servicio dinámicas configurables Reserva de recursos sobre el aire tanto de subida como de bajada Detección automática de flujo de estados para SIP, H.323, Cisco SCCP, Spectralink SVP y Vocera Reglas dinámicas y estáticas de Calidad de Servicio por aplicación (definidas por el usuario) y por usuario(estaciones, usuarios, y números de puerto) configurables por el usuario
SEGURIDAD: Autenticación	Combinación de VPN, 802.1x y autenticación abierta 802.1X con EAP-Transport Layer Security (EAP-TLS), Tunneled TLS (EAP-TTLS), Protected EAP (PEAP) MS-CHAPv2, Smartcard/Certificate, Lightweight EAP (LEAP), EAP-FAST y EAP-MD5, con autenticación mutua y dinámica, por usuario, por sesión unicast y claves broadcast HTTPS seguro con Portal Cautivo adaptable utilizando RADIUS
Soporte de encriptación	Claves WEP de 40-bit y 128-bit estáticas y dinámicas, TKIP con MIC Informes históricos y alertas utilizando E(z)RF
Política de Seguridad	Entradas de control de acceso soportados por usuario, por Punto de Acceso (filtrado MAC) Múltiples ESSID/BSSID, cada una con su propia Política de seguridad
Radios duales	Detección continua y centralizada de Puntos de Acceso Rogue, y supresión/permiso para 802.11a y 802.11b/g
MOVILIDAD:	
Handoff sin pérdida de datos	Mecanismo de Handoff sin pérdida de datos con controlado por la infraestructura para clientes Wi-Fi estándar
Multi-fabricante	Interopera en handoffs con puntos de acceso de otros fabricantes distintos a Meru
Alta Disponibilidad	Configuración activa/standby para el sistema de recuperación de fallos y restablecimiento automáticos No hay degradación de rendimiento con un aumento de clientes Wi-Fi La celda virtual ofrece balanceo de carga para un mejor rendimiento y resistencia de la WLAN ante un fallo de un punto de acceso
GESTIÓN CENTRALIZADA:	

Sin configuración	Selecciona automáticamente las definiciones de potencia y canal
Gestión de sistema	Gestión centralizada y remota y actualizaciones de software vía el GUI basado en web del System Director, SNMP, Command-Line Interface (CLI) vía puerto serial similar a Cisco, SSH, Telnet
	Política de seguridad centralizada para WLAN, Múltiples ESSIDs y VLANs con sus propias políticas administrativas/de seguridad
Gestión inteligente de radiofrecuencia	Coordinación de Puntos de Acceso con balanceo de carga para un rendimiento predecible
Velocidades de datos	Autodetección centralizada, configuración de canal automática, y selección automática de potencia para los Puntos de Acceso
	Gestión de interferencia entre canales

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

Alcance.

El presente pliego tiene como objeto definir las características del sistema de gestión técnica centralizada del edificio.

Se deberá presentar la documentación del sistema de gestión centralizado, módulos controladores y elementos de campos, además de esquemas de gestión, funcionamiento y alcance del entorno gráfico ante la dirección facultativa para que se revise y den aprobación a su ejecución en obra. El fabricante de los equipos del sistema de gestión deberá aportar compromiso de suministros durante todas las fases de la obra.

Sondas de Temperatura por inmersión

Se emplearán en instalaciones de ventilación y aire acondicionado para:

- ☐ Controlar o limitar la temperatura de impulsión
- ☐ Limitar la temperatura de impulsión
- ☐ Controlar la temperatura ACS
- ☐ Las características principales serán las siguientes:

Rango de Medida	-30 a +130°C
Constante de Tiempo con vaina de protección	Aprox. 30s
Constante de tiempo sin vaina de protección	Aprox.8s
Presión Nominal	PN 10
Grado de protección de Carcasa	IP54
Condiciones de Funcionamiento (Temp.)	-40 a 70°C
Condiciones de Funcionamiento (Humedad)	<95% h.r.
Base	Polycarbonato RAL 7001
Cubierta	Polycarbonato RAL 7035
Vaina inmersión	Acero inoxidable
Vaina de Protección	Bronce(CuZn37)
Rácor de compresión	Acero inoxidable
Prensaestopa de cable	PA, RAL 7035

Sonda Presión Relativa

Se emplearán para la medida de presión estática y dinámica positiva en instalaciones de aire acondicionado, particularmente en sistemas hidráulicos y neumáticos que usen un medio líquido o gaseoso.

Las características principales serán las siguientes:

Tensión de servicio	24VCA a 50-60 Hz ó 18 a 33VCC
Máx. Tolerancia de tensión	±15% a 24VCA
Consumo eléctrico	< 4mA
Señal de Salida	0 a 10VCC Rcarga 10kΩ
Rango de Aplicación	0 a 40 bares
Desviación punto cero TC	<±0,04% FS/K
Sensibilidad TC	<±0,015% FS/K
Tiempo de Respuesta	< 5ms
Presión Nominal	10 bares
Máx. presión admisible	2xvalor final de la escala del rango de medida
Presión de rotura	3xvalor final de la escala del rango de medida
Temperatura admisible del fluido	-40 a 80°C
Grado de Protección	IP65
Rácor roscado	Rosca externa G½ "
Condiciones de funcionamiento (Temp.)	-40 a 80°C
Condiciones de funcionamiento (Humedad)	<100 % h.r.
Base	Acero inoxidable
Elemento de Medida	Diafragma cerámico
Cubierta	Acero inoxidable
Sellado	Caucho-fluorita

Sonda de Presión Diferencial Líquidos

Se emplearán para medir la presión diferencial en instalaciones de ventilación y aire acondicionado en un medio líquido o gaseoso.

Las características principales serán las siguientes:

Tensión de servicio	24VCA a 50-60 Hz ó 18 a 33VCC
Consumo eléctrico	< 150mA
Señal de salida	0 a 10VCC
Punto de Señal Cero	<100 mV
Sobretensión	> 10 kΩ
Rango de Medida	0 a 5 Bares
Elemento Sensible	Cerámico
Tiempo de Respuesta	< 5ms
Presión Nominal	PN 40
Presión de Rotura	1,5 veces la presión nominal
Temperatura Permisible	-15 a 80 °C
Grado de Protección de Carcasa	IP54
Conexión de Presión	G½ "
Carcasa y cubierta	Plástico ABS
Prensaestopas de Cable	Fibra de vidrio reforzada PA, NBR (Sellado)
Temperatura de Funcionamiento	-15 a 70°C

Termostato de Humos

Se emplearán para el control de temperatura de humos en calderas. Estará integrado en caja de aluminio inyectado con un grado de protección IP65, recubierta de laca texturizada secada al horno. Conectores fastón protegidos por una tapa interior. Las características principales serán las siguientes:

Escala termométrica interna	50 a 350°C
Longitud del Capilar	3 m
Calibrado del limitador	240°C
Capacidad de ruptura	15(2,5)A a 250 VCA

Sondas de Calidad de Aire

Se emplearán en instalaciones de ventilación y aire acondicionado para mejorar el confort de ambiente y optimizar el consumo de energía proporcionando ventilación controlada en función de la demanda.

Las características principales serán las siguientes:

Salida Analógica	0...10VCC
Precisión de la medida	At23°C, 1013 hPa±90 ppm
Temperatura Ambiente de Funcionamiento	-5...45°C
Grado de Protección	IP54
Voltaje de Funcionamiento	VCA 24±20%/ 13.5-35 VCC
Velocidad de Aire en Conducto	≤10 m/s
Consumo de Energía	VA
Rango de Medida	0-2000 ppm

Sondas presión diferencial para aire

Se emplearán para monitorizar la presión diferencial, la depresión y sobrepresión en instalaciones de ventilación y aire acondicionado.

Las características principales serán las siguientes:

Tensión de Alimentación	24 VCA±20% ó 13.5-35 VCC
Consumo Eléctrico	≤1VA
Rango de Uso	0-95 % h.r.
Rango de Medida Humedad	0-100% h.r.
Rango de Medida Temperatura	-35 a 50°C
Precisión a 15-35 °C	±0.8k
Precisión a -35-50 °C	±1k
Grado de Protección	IP54
Carcasa	Polycarbonato reforzado con fibra de Vidrio
Cubierta	Polycarbonato
Diafragma	Silicona(caucho de baja deformación)
Abrazadera de montaje	Acero Laminado (galvanizado)
Tomas de Presión	ABS
Entrada de Cables	Prensaestopa de cable PG11
Temperatura de funcionamiento	-20 a 85°C
Humedad ambiente de funcionamiento	<90 % H.R.
Rango de Funcionamiento	-50 a 50Pa

Sondas de temperatura en conducto

Las sondas de temperatura se emplearán en instalaciones de aire acondicionado para las siguientes aplicaciones:

- Sondas de Temperatura de aire de impulsión ó extracción
- Sondas límite
- Sondas de referencia
- Sondas de temperatura de punto de rocío

Las características principales serán las siguientes:

Rango de Funcionamiento	-50 a 80°C
Elemento Sensible	LG-Ni 1000
Constante de Tiempo	30s a 2m/s
Temperatura de Funcionamiento	-40 a 70°C
Humedad de Funcionamiento	5 a 95% h.r.
Grado de Protección	IP42
Sensor	Cobre, poli-oleofino
Base	Polycarbonato RAL 7001
Cubierta	Polycarbonato, RAL 7035
Brida de Montaje	PA 66
Abrazaderas	PA-GF 35

Sonda Combinada de Temperatura y Humedad Relativa en Conducto

Se emplearán en conductos de aire de instalaciones de ventilación y aire acondicionado para obtener la temperatura y la humedad relativa.

Las características principales serán las siguientes:

Tensión de Alimentación	24VCA±20% ó 13,5 ...35 VCC
Frecuencia	50/60 Hz a 24 VCA
Consumo Eléctrico	≤1 VA
Rango de Medida	0 a 100 H.R.
Precisión a 23 °C 0...95% H.R	±5%
Dependencia de la Temperatura	≤0,1 % h.r./°C
Velocidad del aire permitida	20m/s
Señal de Salida en tensión	0 a 10 VCC
Señal de Salida en corriente	4 a 20 mA
Elemento Sensible	NTC 10 kΩ
Precisión de medida a 15...35°C	±0,8k
Precisión de medida a -35°C...50°C	±0,1k
Constante de Tiempo	20s con aire en movimiento
Grado de Protección	IP54
Base	Polycarbonato RAL 7001
Cubierta	Polycarbonato RAL 7035
Varilla de Inserción	Polycarbonato RAL 7001
Capuchón filtrante	Polycarbonato RAL 7001
Brida de Montaje	PA66-GF35
Prensaestopa de cable	PA, RAL 7035
Sonda	Libre de Silicona

Sondas de Temperatura y Humedad en Ambiente

Se emplearán para medir la temperatura y humedad relativa en ambiente en instalaciones de ventilación y aire acondicionado en las que se necesita gran precisión y tiempos de respuesta cortos. Las características principales serán las siguientes:

Tensión de Servicio	24 VCA±20% ó 13,5 a 35 VCC
Frecuencia	50/60 Hz a 24 VCA
Rango de Medida	0 a 100% H.R.
Precisión de Medida a 23°C 0 a 100°C	±2 %
Dependencia de la temperatura	≤0.05 % H.R./°C
Constante de Tiempo	Aprox. 20s. con aire en movimiento
Señal de Salida lineal (Terminal U2)	0 a 10 VCC
Señal de salida Lineal (Terminal I1)	4 a 20 mA
Elemento Sensible	Pt1000
Precisión de medida a 15...35°C	±0.6k
Precisión de la medida a -35...+70°C	±0.8k
Grado de Protección Carcasa	IP65
Clase de Protección	II
Temperatura de Funcionamiento	-40 a 70°C
Humedad de Funcionamiento	0 a 100 % H.R
Material de la Base	Polycarbonato, RAL 7001
Cubierta de la Carcasa	Polycarbonato, RAL 7035
Sonda	Libre de Silicona

Interruptor de Flujo

Se empleará para la detección de flujo en instalaciones con líquidos ó gases. Las características principales serán las siguientes:

Voltaje de Conmutación	24 a 250VCA
Corriente de Conmutación	15(8)A
Presión Nominal	PN 8
Diámetro Nominal de Tubería	1 a 8"
Tipo de conexión	Terminales atornilladas
Tipo de fijación	R1""
Salidas digitales	Contacto de conmutación libre de potencial, 1 polo, 24 a 250 VCA, 15 (8) A, Contacto de Cambio
Temperatura media	-40 a 120°C
Grado de Protección	IP65
Dimensiones (AxHxF)	69x113x65mm

Actuador de Compuertas

Las características principales serán las siguientes:

Tensión alimentación/frecuencia	24 VCA \pm 20% / 50-60Hz
Potencia consumida 3p Operativo	4 VA/3,5 W
Potencia consumida modulante Operativo	6 VA/5,5 W
Par Nominal	15 Nm
Par Máximo (bloqueado)	30 Nm
Ángulo nominal de rotación	90°
Ángulo máx. de rotación	95° \pm 2°
Tiempo de Carrera	150s (50 Hz)/125 s (60 Hz)
Clasificación del contacto	6 A resistivo, 2 A inductivo
Grado de protección	IP54
Rango conmutación interruptores adicionales	5°...90°
Incrementos de Ajustes	5°

Actuadores para válvulas de control

Las características principales serán las siguientes:

Tensión nominal	24 VCA ó 24 VDC
Tolerancia de Tensión	\pm 20 en VCA ó \pm 25 en VDC
Consumo máximo de energía	2VA
Señal de Control	0...10VDC
Impedancia de 0...10VDC	>100kOhm
Par Nominal	200N a 300 N
Temperatura aceptable del medio	1 a 110°C
Grado de Protección	IP40

Controladores

CONTROLADORES COMPACTOS

Serán controladores libremente programables para sistemas HVAC e instalaciones técnicas de edificios con una combinación fija de entradas/salidas.

Las características principales serán las siguientes:

Datos Generales	Tensión de Funcionamiento	24VCA \pm 20%
	Frecuencia	50/60 Hz a 24 VCA
	Consumo de potencia 12 puntos físicos	Máx 11VA
	Consumo de potencia 22 puntos físicos	Máx 15VA
	Consumo de potencia 36 puntos físicos	Máx 20VA
	Consumo de potencia 52 puntos físicos	Máx 26VA
	Fusible interno	Térmico, reinicio automático
Datos de funcionamiento	Procesador	6800
	Espacio de memoria FLASH	Hasta 3 Mbytes
	Espacio de memoria RAM	Hasta 1,5 Mbytes
	Clase de precisión	0.5
	Ciclo de exploración	Máx 1 s.
Entradas Universales	Entradas Universales	Configurables por programa
	Entradas de valores medidos	0 a 11V
	Resistencia de Entrada	100 k Ω contra M
	Entradas Sondas Temperatura	LG-Ni100
	Intervalo de escala	-50 a 150°C
	Corriente de la sonda	Aprox. 2,5 mA
	Resolución	0,2k
	Error de la medición a 25°C	Máx 0,2k
	Entrada de Señal (Tensión)	20 a 25
	Entrada Señal (Corriente)	7mA
	Resistencia de transferencia del contacto	Máx. 200 Ω (Abierto)
	Resistencia de aislamiento del contacto	Máx. 50k Ω (Cerrado)
Entradas Digitales	Tensión de Contacto	20 a 25VCC
	Corriente de Contacto	7mA
	Resistencia de transferencia del contacto	Máx. 200 Ω (Abierto)
	Resistencia de aislamiento del contacto	Máx. 50k Ω (Cerrado)
Salidas Universales	Salidas Universales	Configurables por programa
	Intervalo de tensión de Salida (Salida Proporcional)	0 a 11VCC
	Corriente de Salida (Salida Proporcional)	Máx. 4mA fuente, máx. 1,5 mA drenaje
	Intervalo de tensión de Salida (Salida Digital)	0/24 VCC
	Carga (Salida Digital)	\geq 1k Ω
Salida de Relé	Tipo de Relé	De un solo contacto conmutado
	Intervalo de Tensión (Contacto de Tensión CA)	Mín. 10VCA, máx. 250 VCA
	Corriente de Carga Resistiva (Contacto de Tensión de CA)	Máx. 5A CA
	Corriente de Carga Inductiva (Contacto de Tensión CA)	2ª
	Corriente de Conmutación (Contacto de Tensión CA)	Mín. 10mA, máx. 20ª
	Intervalo de Tensión (Contacto de Tensión CC)	Mín. 5VCC, máx. 250 VCC
	Corriente de Conmutación (Contacto de Tensión CC)	Mín. 100mA a 5VCC
	Carga de Conmutación (Contacto de Tensión CC)	Máx. 20W
Interfaz Unidades Ambiente	Tipo de Interfaz	PPS2

	Clase de Alimentación	4
	Velocidad de Transmisión PPS2	4,8 kBit/s
Interfaz de bus LON	Tipo de Interfaz	LON (Compatible LONMARK)
	Transmisor-Receptor	FTT
	Velocidad de Transmisión	78 kBit/s
Puerto COM2	Tipo de Interfaz	RS232
	Velocidad de Transmisión	38400
	Bits de Datos	8
	Bits de Parada	1
	Paridad	Ninguna
	Control de Flujo	Xon/Xoff
Norma de Protección de Carcasa	Grado de Protección	IP30
	Clase de protección de aislamiento	II

CONTROLADORES MODULARES

Serán controladores modulares libremente programables para sistemas HVAC e instalaciones técnicas de edificios. Tendrán capacidad para 64 ó 128 unidades de carga por controlador mediante la conexión de módulos de E/S externos.

Las características principales serán las siguientes:

Datos Generales	Tensión de Funcionamiento	24VCA±20 %
	Tensión muy baja de protección PELV	HD 384
	Frecuencia	50/60Hz
	Consumo de Corriente	4ª
	Consumo de Potencia (64 Unidades de Carga)	45 VA
	Consumo de Potencia (128 Unidades de Carga)	95 VA
	Fusible Interno	Térmico, Reinicio Automático
Datos de Funcionamiento	Procesador	MOTOROLA Power PC
	Espacio Memoria Flash	16 Mbyte
	Espacio de Memoria SDRAM	32 Mbyte
	Espacio de Memoria SRAM	2 Mbyte
Interfaz de Bus LON	Red	TP/FT-10
	Velocidad de Transmisión	78 kBit/s
	Protocolo	BACnet
Interfaz de P-bus	Ciclo de Refresco en módulos E/S	0,3 s
	Velocidad de Transmisión en baudios	62,5 kBaud
	Nivel de Señal	+23 VCC y 0/-5V
Interfaz Unidad Ambiente	Tipo de Interfaz	PPS2
	Clase de Alimentación	4
	Velocidad de Transmisión PPS2	4,8 kBit/s
Interfaz de Módem	Tipo de Interfaz	RS232
	Velocidad de Transmisión en Baudios	38400 (Configurable)
	Bits de Datos	8
	Bits de Parada	1
	Paridad	Uno
	Control de Flujo	Xon/Xoff
Norma de Protección de Carcasa	Grado de Protección	IP 30
	Clase de Protección de Aislamiento	II
Condiciones de Funcionamiento	Temperatura de Funcionamiento	0 a 50°C
	Humedad de Funcionamiento	< 95 % Hr

MÓDULO DE 8 ENTRADAS DIGITALES

Se emplearán para ampliar la capacidad de los controladores modulares en 8 entradas digitales. Las características principales serán las siguientes:

Voltaje de Funcionamiento	22.5 a 26 VCC
Consumo de Energía	1.1 W
Número de Entradas Digitales	8
Peso	0.164kg
Dimensiones (AxHxF)	64x77.5x98 mm

MÓDULO DE 16 ENTRADAS DIGITALES

Se emplearán para ampliar la capacidad de los controladores modulares en 16 entradas digitales. Las características principales serán las siguientes:

Voltaje de Funcionamiento	22.5 a 26 VCC
Consumo de Energía	1.4W
Número de Entradas Digitales	16
Peso	0.199kg
Dimensiones (AxHxF)	64x77.5x98 mm

MÓDULO DE 8 ENTRADA/SALIDAS UNIVERSALES

Se emplearán para ampliar la capacidad de los controladores modulares en 8 E/S universales configurables por programa.

Las características principales serán las siguientes:

Voltaje de Funcionamiento	22.5 a 26 VCC
Consumo de Energía	1.5 W
Peso	0.179 kg
Número de E/S Universales	8
Dimensiones (AxHxF)	64x77.5x98 mm

CONTROLADORES DE SISTEMA

Se emplearán para la integración de los reguladores de ambientes individuales en el sistema de automatización y control de edificios.

Las características principales serán las siguientes:

Datos Generales	Tensión de Funcionamiento	24 VCA±20 %
	Tensión muy baja PELV	HD 384
	Frecuencia	50/60 Hz
	Consumo de Potencia	Máx. 6 VA
	Fusible Interno	Térmico, reinicio automático
Datos de Funcionamiento	Procesador	Motorola 68000
	Espacio Memoria FLASH	7 Mbyte
	Espacio Memoria RAM	4 Mbyte
Conexión BACnet a través de LONTALK	Tipo de Interface	TP/FT-10
	Transceptor	FTT-10 ^a
	Velocidad de Bits	78kBit/s
	Protocolo	BACnet a través de LONTALK
Puerto COM2	Tipo de Interface	RS232
	Velocidad de Baudios	38400
	Bits de Datos	8
	Bits de Parada	1
	Paridad	Ninguna
	Control de Flujo	Xon/Xoff
Conexión LONWORKS	Tipo de Interface	TP/FT-10
	Transceptor	FTT-10 ^a
	Velocidad en Bits	78kBit/s
	Protocolo	LonTalk
Norma de Protección de Carcasa	Grado de Protección	IP30
	Clase de Protección de Aislamiento	II

CONTROLADORES DE AMBIENTE

Los controladores de ambiente se emplearán para el control de temperatura en ambientes individuales.

Las características principales serán las siguientes:

Datos Generales	Tensión de Funcionamiento	230 VCA±10 %
	Frecuencia	50/60 Hz
	Consumo eléctrico con equipos de campo conectados en la salida	Max 12 VA
	Fusible interno	Térmico sin rearme
Datos de Funcionamiento	Algoritmo de Control	PI ó PID
Entradas de Señal D1, D2	Cantidad	2
	Tensión de Contacto	16 VCC
	Corriente de Contacto	8 mA CC
	Resistencia para contacto de Transmisión	Máx. 100kΩ
	Resistencia para contacto de Aislamiento	Mín. 50kΩ
Valor de Medida B1	Sonda de Temperaturas Compatibles	LS-Ni 1000
	Cantidad	1
	Rango de Medida	0 a 50°C
	Corriente Sonda	2.3mA
	Resolución	0.2k
	Error medida de la sonda de temperatura a 25°C	Máx. 0.2k
Salidas triac 24 VCA	Tensión de Salida	24 VCA ON/OFF, PDM ó 3 puntos
	Corriente de Salida	Máx. 0.5 A
	Carga nominal total	Máx. 9.5 VA
Salidas a Relé	Tipo de Relé	Polo único
	Tensión de Conmutación (Contacto con tensión CA)	Máx. 250 VCA
	Corriente Nominal, resistencia/inducción (Contacto con tensión CA)	Máx. 5 ^a /4 ^a CA (cosφ=0.6)
	Corriente de Conmutación a 29 VCA	Mín. 10mA CA
	Tensión de Conmutación (Contacto con tensión CC)	Máx. 250 VCC, mín 5 VCC
	Corriente de Conmutación a 5VCC	Mín. 100 mACC
	Capacidad de Conmutación	Máx. 20W
	Carga inductiva L/R	Máx. 7ms
Interfaces	Número de unidades Ambiente Conectables	Máx. 1
	Tipo de Interface para Unidad ambiente	PPS2
	Ritmo de Baudio PPS2	4.8 kbps
	Ritmo de Baudio LON	78 kbps
Bus LON	Tipo de Interface	LON (Compatible con LONMARK)
	Ritmo de Baudio	78 kbps
	Transceptor	FTT-10 ^a
Estándar de Protección de Carcasa	Grado de Protección	IP30
Tipo de Protección	Tipo de Protección	Clase II
Condiciones Ambiente de Funcionamiento	Temperatura	0 a 50C
	Humedad	<95% H.R.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARMARIOS DE CONTROL

Los armarios serán metálicos monobloc pintados exterior e interiormente con resina de poliéster epoxi color RAL-7035.

Los armarios de hasta 1000x600x260 estarán fabricados en chapa de 1mm de espesor, mientras que para dimensiones superiores esta será de 1,2 mm. Respecto a la chapa de las puertas, las de los primeros serán de 1,2 mm

Las cerraduras serán metálicas de calamina o similar.

La entrada de cables será por la parte inferior, mediante tapas atornilladas con junta.

Los armarios estarán provistos de accesorios para colgar en pared sin necesidad de desmontar la placa metálica interna.

Las canaletas serán de una profundidad mínima de 80 mm.

Para la acometida de red (230 VCA) se colocarán bornas R, N, TT de 4 mm², siendo el resto de bornas de 1,5 mm².

Se preverán bornas para bus LON (dos de 1,5 mm²) y PBUS (tres de 1,5 mm²).

La protección eléctrica se realizará mediante interruptor automático bipolar de 10^a (curva U) que protegerá fase y neutro y diferencial de 300mA sensibilidad. El secundario del transformador estará protegido por fusibles de cristal montados sobre bornas seccionables.

Para la alimentación de los controladores, se dispondrá de cables con una sección de 1,5 mm² entre los mismos y el transformador. El número de bornas vendrá determinado por el número de entradas digitales, no permitiéndose más de dos hilos por borna.

Especificaciones del Cableado

ENTRADAS ANALÓGICAS PASIVAS (E.A.P.)

Para distancias hasta 150 metros se emplearán conductores trenzados de 2x1 mm² de sección.

Hasta 250 metros se emplearán conductores de 2x1.5 mm² trenzado de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductor	Cobre electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	>1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

ENTRADA ANALÓGICA ACTIVA (E.A.A)

Para distancias de hasta 70 m se emplearán conductores trenzados de 3x1 mm² de sección. Hasta 170 metros se emplearán conductores trenzados de 3x2.5 mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductores	Cobre Electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de Halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	>1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

ENTRADA ANALÓGICA ACTIVA DE SONDA COMBINADA

Para distancias de hasta 70 m se emplearán conductores trenzados de 4x1 mm² de sección. Hasta 170 metros se emplearán conductores trenzados de 4x2.5mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductores	Cobre Electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de Halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	>1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

ENTRADA DIGITAL POR SEÑAL (E.D.)

Para distancias de hasta 300m se emplearán conductores trenzados de 2x1mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductor	Cobre electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	>1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

SALIDA ANALÓGICA (S.A.)

Para distancias de hasta 20 metros se emplearán conductores trenzados de 3x0.6 mm². Hasta 100 metros se emplearán conductores trenzados de 3x1.5 mm² de sección. Hasta 200 metros se emplearán conductores trenzados de 3x2.5mm² de sección.

Conductor	Cobre electrolítico recocido pulido flexible clase 5
-----------	--

Aislamiento	Poliolefina libre de halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤ 13.3 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	> 1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

SALIDA ANALÓGICA A VARIADORES (S.A.)

Hasta 200 metros se emplearán conductores trenzados y apantallados de 2x1mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductor	Cobre electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤ 13.3 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	> 1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.
Pantalla General	Cinta de aluminio/ poliéster en hélice solapada con recubrimiento al 100% e hilo de drenaje en cobre flexible y estañado

SALIDA DIGITAL (S.D.)

Para distancias de hasta 100 metros se emplearán conductores trenzados de 2x1mm² de sección.

Hasta 300 metros se emplearán conductores de 2x1.5mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductor	Cobre electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤ 19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	> 1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

SALIDA DIGITAL ACTUADOR A TRES PUNTOS

Para distancias de hasta 100 metros se emplearán conductores trenzados de 3x1mm² de sección.

Hasta 300 metros se emplearán conductores trenzados de 3x1.5 mm² de sección.

Las características principales serán las siguientes:

Conductores	Cobre Electrolítico recocido pulido flexible clase 5
Aislamiento	Poliolefina libre de Halógenos
Cubierta Exterior	Poliolefina libre de Halógenos
Resistencia del Conductor	≤ 19.53 V Máx. Ω/Km
Resistencia de Aislamiento	> 1000 M Ω/Km
Ensayo de Tensión de C.A.	2.000V durante 5 min.

BUS LON

Para el bus LON se emplearán conductores de 2x0,8 mm² de sección. Las características principales serán las siguientes:

Conductores	Cobre electrolítico recocido y rígido cableados formando oar. 18 v/m mínimo
Aislamiento	Polietileno SFS
Cubierta exterior	Poliolefina libre de halógenos
Ø exterior	5 +/- 0.5mm
Capacidad	$\leq 46 \mu\text{F}/\text{Km}$
Resistencia del Conductor	≤ 23 V Max Ω/km
Impedancia	100±15 Ω a 1 Mhz
Resistencia de Bucle	$\leq 46 \Omega / \text{Km}$

BUS P-BUS

Para distancias de hasta 50 metros se podrá emplear manguera de 3x1.5 mm²+ (G0) 1x1.5 mm².

Hasta 200 metros se empleará cable coaxial 2xRG62A/U+(G0)1x1.5 mm².

Las características principales del cable coaxial serán las siguientes:

Conductores	Acero-Cobre
Dieléctrico	Polietileno Semi-aire
Pantalla	Malla de hilos de cobre pulidos
Cubierta Exterior	Malla de Hilos de cobre Pulido
Impedancia Nominal	93 Ω
Velocidad Relativa de Propagación	83%
Capacitancia Nominal	42 pF/m

GAS NATURAL

Alcance

El presente pliego de condiciones describe las características generales, materiales y detalles de montaje para la distribución de gas natural hasta cada punto de utilización.

Características de los materiales

La presente especificación tiene por objeto establecer las características técnicas y constructivas mínimas exigibles, a las tuberías empleadas en las instalaciones receptoras de gas.

TUBERÍAS

Tuberías de acero

Las tuberías de acero serán estiradas sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma API 5L para tubería sin soldadura para diámetros menores de 6", aplicando a dicha norma las restricciones que se establezcan en esta especificación, así como el reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.

Para diámetros superiores a 6" se podrá utilizar tubería de acero con soldadura longitudinal o helicoidal.

Se utilizará acero ya revestido en fábrica, salvo que la longitud total de la tubería enterrada sea inferior a 6 m.

Los tubos se fabricarán, mediante soldadura longitudinal, por alta frecuencia inductiva, método H.F.I., sin material de aportación.

La calidad de la soldadura será tal que, para todos los efectos, el coeficiente de eficiencia de la soldadura sea igual a 1.

El acero a emplear, será acero desoxidado, calmado al silicio y aluminio, y de grano fino.

La composición química del acero deberá ajustarse a lo indicado en la tabla 1.

ELEMENTO	% máx.
Carbono	0,2
Manganeso	1,15
Silicio	0,15 + 0,35
Fósforo	0,035
Azufre	0,035
Vanadio	0,010
Aluminio	0,07
Nitrógeno	0,012
Niobio	0,01

Las características mecánicas del acero se ajustarán como mínimo a los requerimientos del grado B de las normas API.

- La ovalidad máxima permitida es el 1%, entre el mayor y menor diámetro.
- La tolerancia máxima permitida es el 1%, entre el mayor y el menor diámetro.
- La tolerancia de espesor respecto al espesor especificado, será de + 12% y -0%.
- En los tramos con una longitud inferior a 10 m. se permitirá que la calidad de la tubería se ajuste a la norma DIN 1629, grado ST 35.1 o ST 37.0 y sus dimensiones a las normas DIN 2440 o DIN 2448.
- Los tubos se fabricarán con acero de los tipos indicados en la norma UNE 36.090 u otra de reconocido prestigio.
- Los tubos soldados se fabricarán por conformación mecánica de una banda y se soldarán con soldadura a tope o mediante soldadura eléctrica por resistencia (contacto o inducción).

La tolerancia en el espesor será la indicada en la tabla II

ESPESOR NOMINAL (mm)	TOLERANCIA(mm)
2,00 < e < 2,50	+0,20
2,50 < e < 3,00	+0,21
3,00 < e < 4,00	+0,23
4,00 < e < 5,00	+0,25
5,00 < e < 6,00	+0,27

La tolerancia de la masa se admitirá hasta un + 10%.

La ovalidad debe permanecer dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad en los del espesor.

Los tubos deberán someterse en fábrica a un ensayo de estanquidad en prueba hidráulica a 50 bar, durante al menos 5 s.

Deberán haber pasado positivamente el ensayo a tracción según norma UNE 7266 u otra de reconocido prestigio.

Se podrá utilizar para MPB, MPA y BP cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

Tuberías de polietileno de media densidad

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la norma UNE-EN 1555-1 y UNE-EN 1555-2, pero aplicando las restricciones que se establecen en esta especificación y en el Reglamento de Redes y

Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Cumplirán con las características que se marcan en la tabla III.

DN	ESPESOR	O INT (1)	O INT (2)	MPA-BP	MPB
32	3,0	26,0	-	11	11
63	5,8	51,4	-	11	11
90	8,2	73,6	-	11	11
110	10,0 (6,3)	90,0	97,4	17,6	11
160	14,6 (9,1)	130,8	141,4	17,6	11
200	18,2 (11,4)	163,6	177,2	17,6	11
315	- - - (17,9)	-	279,2	17,6	-

(1) Para tubería SDR 11.

(2) Para tubería SDR 17,6.

Las tolerancias tendrán que cumplir lo indicado en la norma UNE-EN 1555-1 y UNE-EN 1555-2.

La tubería para diámetros inferiores o iguales a 90 mm. podrá ser de tubos rectos de 8 m. o de rollos, para diámetros superiores sólo se permitirá la suministrada en tubos de 8 m. ó 12 m. para diámetros nominales de 110 mm. y 160 mm.

Se podrá utilizar para MPB, MPA y BP cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

Tuberías de cobre

Los tubos se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE EN 1057, pero aplicando las restricciones que se establecen en esta especificación y en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

La composición química del tubo será:

- Cobre + plata superior al 99,85 %.
- $0,012 < \text{Fósforo} < 0,050$.

Las tolerancias en el diámetro exterior nominal, serán las indicadas en la Tabla IV.

DIAMETRO EXTERIOR	TOLERANCIA
$6 < D < 18$	+ 0,045
$22 < D < 28$	+ 0,055
$35 < D < 54$	+ 0,07
$64 < D < 89$	+ 0,15
$D = 108$	+ 0,25

La tolerancia en el espesor será + 10%.

El estado normal de la tubería será duro, por lo tanto las tuberías se suministrarán en longitudes rectas, no permitiéndose la tubería suministrada en rollos.

La tubería deberá haber pasado satisfactoriamente el ensayo a la tracción según se indica en la norma UNE-EN ISO 6892-1.

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de una generatriz repetida a intervalos menores de 50 cm, con las siguientes indicaciones:

- Referencia del fabricante.
- Símbolo UNE seguido del número de norma.
- Diámetro exterior y espesor del tubo en mm. separados por un x.

Se podrá utilizar, exclusivamente, para B.P. y en instalaciones receptoras individuales, en viviendas unifamiliares cumpliendo las condiciones de montaje que más adelante se indicarán.

UNIONES

Uniones mediante soldadura

El material de aporte deberá cumplir con unas características mínimas de temperatura de fusión, resistencia a la tracción, resistencia al gas distribuido en las condiciones de suministro y adecuado a los materiales a unir.

El uso de las soldaduras se ajustará a las instrucciones del fabricante de los tubos.

Uniones en tubería de acero

Este tipo de uniones se realizará generalmente mediante soldadura eléctrica.

Para suministros en baja presión y diámetros inferiores o iguales a 2", se permitirá la soldadura oxiacetilénica.

Las soldaduras eléctricas se realizarán con un material de aportación y una secuencia de soldeo según se indica a continuación:

- Tubería de 1 1/2" o inferior se utilizará electrodo de rutilo de 2,5 mm. de diámetro para todas las pasadas, con una secuencia de soldeo ascendente.
- Tubería comprendida entre 2" y 3", se utilizará electrodo de rutilo de 2,5 mm. de diámetro para la primera pasada y 3,25 mm. para las siguientes, con una secuencia de soldeo ascendente.
- Tubería comprendida entre 4" y 6", se utilizará electrodo de celulósico 2,5 mm. de diámetro para la primera pasada y 3,25 mm. para las siguientes, con una secuencia de soldeo descendente.
- Diámetros superiores, se utilizarán electrodos celulósicos de 3,25 mm. de diámetro para la primera pasada y de 4 mm. para el resto. La secuencia de flujo, será descendente.

En todos los casos la primera pasada se realizará con polaridad directa e inversa para el resto de las pasadas.

Los electrodos deberán ser conservados de manera que se evite la absorción de humedad o daño del revestimiento.

Las soldaduras eléctricas deberán realizarlas únicamente soldadores calificados por el CENIM o por entidad colaboradora.

En la soldadura oxiacetilénica se utilizará varillas de material conforme a la especificación DIN 8554 G 100 o ASME SFA 52: RG45.

Uniones en tubería de polietileno.

Las uniones de tubería de polietileno se realizarán generalmente por medio de soldadura a tope o por manguito electrosoldable.

La soldadura a tope no se aplicará a tubos de pequeño diámetro o espesor de pared inferior a 5 mm.

Para diámetros pequeños se utilizará la soldadura por manguito electrosoldable.

Cada soldador, junto con el carné tendrá una plantilla con su contraseña individual para que marque todas las soldaduras realizadas por él para posibilitar la futura identificación de las mismas.

Uniones en tubería de cobre

Las uniones se realizarán por medio de soldadura fuerte con metal de aportación que cumpla la siguiente aleación:

Aleación de cobre: un mínimo de 50% de cobre exento de aluminio, mercurio, antimonio y componentes no metálicos, con punto de fusión no superior a 850 °C.

ACCESORIOS Y ELEMENTOS SINGULARES

Accesorios de acero

Los accesorios serán forjados de acero al carbono según norma de calidad ASTM A-105 y dimensiones según ASME-B16.11 de enchufe y soldadura de 3.000 libras.

Las bridas serán de acero al carbono, con cuello para soldar, cumpliendo la norma de calidad ASTM A-105 y un dimensionado según norma ASME-B16.5 de 150 libras.

Las bridas serán de acero al carbono, con cuello para soldar, cumpliendo la norma de calidad ASTM A-105 y un dimensionamiento según norma ASME-B16.5 de 150 libras.

Las bridas en ocho o los discos ciegos tendrán una calidad según norma ASTM-A-285 grado C, y unas dimensiones tales que se adapten para su uso con bridas que sigan la norma ASME-B16.5, de 150 libras.

Las bridas, bridas ciegas y bridas de gafas, serán de cara plana con rugosidad 125 según el standard AARH.

Los tapones monteras tendrán rosca tipo NPT según ASME B2.1.

Entre bridas se colocará una junta de cartón según norma ASME 16.21 y apta para su uso con bridas según ASME-B16.5.

Los accesorios conformados se fabricarán de acuerdo con la norma ASTM A-"\$. El acero será el correspondiente al grado WPB.

Las dimensiones y tolerancias de los accesorios conformados seguirán la norma ASME B 16.9 y ASME 16.28.

Accesorios de cobre

Los accesorios de cobre deberán cumplir cualquiera de las siguientes normas:

DIN-2856 ISO-R-2016 BS-864

Accesorios de polietileno

El material utilizado en la fabricación de los accesorios, ha de ser de polietileno de media o de alta densidad según norma UNE-EN ISO 1872-2. Su densidad nominal será superior a 0,931 g/cm³.

El material deberá estar exento de sustancias extrañas que contaminen su pureza, siendo su contenido máximo de volátiles de un 0,5% y de un 0,055% de cenizas.

Serán adecuados para su instalación con tubería de polietileno, de media densidad según norma UNE 53.333.

Elementos de transición

Los elementos de transición se realizarán con enlaces mecánicos.

Las características técnicas de los elementos serán:

- Cuerpo y Tuercas
- Fundición dúctil según ISO 2531 o DIN 1693
- Fundición maleable según DIN 1962, BS 310 grado B-290/6
- Latón según UNE-EN 12165. designación 06440
- Bronce según BS 1400 grados LG2 o LG4
- Aros estriados cónicos abiertos para fijación de tubos en acero deformable zincado, según norma DIN 1629 hoja 3 grado ST52.
- Casquillo refuerzo interno del tubo de P.E. en tubo de acero estirado según DIN2391 o tubo de acero soldado según DIN 2393.

VÁLVULAS

En el caso de que en un tramo de instalación enterrada tuviese que situarse una válvula, esta dependerá del tramo y del material de la tubería en donde se vaya a montar

Las válvulas serán de esfera, de cuerpo soldado. Si van enterradas tendrán los extremos para soldar. Si van en arquetas tendrán un extremo para soldar y otro (el más próximo a la fachada del edificio) para embridar.

La estanqueidad en el dispositivo de maniobra se realizará mediante junta tórica.

Para válvulas en arqueta el dispositivo de maniobra podrá ser mediante palanca o maneral.

En el caso de válvula enterrada el dispositivo de maniobra será una muletilla de ancho 24 mm.

Las válvulas deberán estar protegidas en todas sus partes contra la acción del medio en contacto con las mismas.

La estanquidad de las piezas desmontables, deberá estar asegurada incluso tras sucesivos montajes y desmontajes.

Las válvulas serán de esfera y sus conexiones serán:

- Si van enterradas tendrán los extremos para soldar.
- Si van en las conexiones serán desmontables, por rosca o por brida.

Los asientos deberán ser de material blando sin componentes metálicos.

El accionamiento se podrá realizar por palanca o maneral.

La bola será flotante y los asientos fijos.

La estanquidad en el dispositivo de maniobra, se realizará siempre mediante junta tórica.

Los asientos serán de teflón tipo PTFE y las juntas tóricas de goma tipo NBR/872 o similar.

JUNTAS AISLANTES PARA TUBERÍA DE ACERO

La junta aislante estará construida por dos carretes de acero al carbono unidos físicamente pero con interposición de un material aislante que los separe eléctricamente. Todo el conjunto será revestido de forma que no pueda entrar humedad ni desde el exterior, ni desde el interior

Los bordes se prepararán para ser soldados a tope según norma ASME B16.25.

El anillo de acero que rodea la junta, será de 3 acero forjado según norma ASTM-A-105.

El anillo de material aislante será de vidrio y resina epoxi de resistencia a compresión mayor de 400 N/mm².

El material sellante será de resina epoxi endurecida en frío.

La junta "o-ring" de Butadieno Acrilonitrilo Fluoropolímero para alta temperatura de servicio.

La presión de diseño, será PN 25 y la rigidez dieléctrica superior a 3000 V.

ÁNODOS DE SACRIFICIO

Los ánodos empleados para la protección de la tubería de acero enterrada, serán de Magnesio. Irán dentro de un saco relleno de una mezcla de Bentonita y Yeso. La cantidad de Magnesio puro de cada ánodo, será de 9 Lb.

Los cables utilizados serán de cobre electrolítico recocido con una resistividad de 1/56 Ohmiosmm²/m. a 20°C de temperatura. Llevarán un recubrimiento aislante de polietileno reticulado cubierto de PVC negro.

Las secciones de los cables serán las siguientes:

- Tomas de potencial simple: 10 mm²
- Cables para conexión a ánodos de sacrificio: 10 mm²

Características de los pasamuros

TUBERÍA DE ACERO

Serán del mismo tipo de la utilizada para la instalación de gas, es decir, tubería de acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente con una calidad según norma DIN 1629 grado ST 37-0 o ST-33-2 y dimensiones según norma DIN 2440 ó 2448.

TUBERÍAS DE COBRE

Se utilizará cuando la tubería de la instalación de gas sea también de cobre, su dimensión, composición y tolerancias según norma UNE EN 1057.

TUBERÍAS DE P.V.C.

Se utilizará tubería de cloruro de polivinilo rígido según norma UNE-EN 1329.

La superficie exterior de esta tubería deberá llevar una capa adherida de arena.

No se deberá cortar longitudinalmente, pues podría estar en contacto con la cámara de aire.

TUBERÍAS DE PLÁSTICO REFORZADO

Esta tubería será fabricada con termoplásticos y reforzada con un cordón de PVC rígido en espiral embebido en la propia manguera.

Características de los armarios de regulación de presión de gas en m.p.

TUBERÍA

La tubería será de acero estirado sin soldadura.

La calidad de la tubería se ajustará a la norma DIN 1629 grado de calidad ST 35 y sus dimensiones según la norma DIN 2440 de acuerdo con lo descrito en la Especificación sobre materiales de las instalaciones receptoras de gas.

UNIONES ENTRE TUBERÍAS

Como norma de carácter general, las uniones se realizarán mediante soldadura eléctrica con electrodos adecuados, que cumplan la norma DIN 1913.

Se admitirá la soldadura oxiacetilénica en las zonas de BP para diámetros inferiores o iguales a 2", utilizando varillas de material conforme a la especificación DIN 8554 G100, o ASME SFA 52;; RG46.

TOMAS DE PRESIÓN

Tomas a MPB

Válvula de 1/4" precintable.

Salida a 1/4" con tapón en el extremo.

Tomas de salida

Válvula de 1/4" precintable.

Salida a 1/4" con tapón en el extremo

LLAVES DE SECCIONAMIENTO

Llave de entrada.

Será de obturador esférico tipo 1/4 de vuelta.

La llave será como mínimo PN6.

La conexión se realizará mediante bridas, según norma UNE 19.153, o enlaces con junta plana según norma UNE 19.680 y 19.681.

Llave de salida.

Será de obturador esférico o de macho cónico tipo 1/4 de vuelta.

La conexión será igual que la definida para la llave de entrada al equipo.

Para BP la conexión de la válvula podrá ser roscada, garantizando la estanquidad mediante producto adecuado que cumpla con la norma UNE-EN 751.

FILTRO

El elemento filtrante será de acero del tipo cartucho.

En la carcasa y de forma indeleble, se indicará el sentido de circulación del flujo.

El cuerpo será de acero con unas características de calidad similares a las que deben de cumplir las tuberías.

Las características del filtro deberán ser las siguientes:

- Grados de filtrado < 5 μ m.
- Pérdida de carga < 25 m bar
- Presión máxima de trabajo 6 bar efectivos
- Deberá poder soportar una diferencia de presión entre las dos caras del elemento filtrante de 0,5 bar.

REGULADOR

El material deberá ser tal que resista las condiciones de servicio (presión máxima de entrada 4 bar).

La conexión podrá efectuarse roscada, o bien por medio de bridas. Si se efectuasen roscadas se garantizarán la estanqueidad mediante producto adecuado que cumpla las normas UNE-EN 751

En todo caso el regulador se deberá poder desmontar fácilmente del resto del conjunto de regulación. El regulador deberá llevar una placa de características en un lugar visible marcada de forma indeleble y sujeta al mismo.

La placa de características debe indicar los datos más relevantes del regulador.

La tolerancia de la presión de salida, para diferentes caudales, respecto a la presión de ajuste, será la siguiente:

- De 0 10% del Q mínimo: -7,5%
- De 10% al 100% del Q mínimo: +7,5%
- Sobre presión de cierre +20% (0 al 10% Q nominal).
- La presión a caudal nulo o presión de cierre no superará nunca el valor del 20% de la presión de ajuste.
- El acceso a los mecanismos de ajuste del propio regulador deberán poderse precintar, por lo que irán provistos de orificios de 1 a 2 mm de diámetro

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Se entiende por elemento de seguridad, aquéllos que garantizan un perfecto funcionamiento del conjunto asegurando que las condiciones de trabajo se mantienen dentro de los límites establecidos para el régimen de presión de suministro.

Estos elementos son:

- Válvula de seguridad de disparo por máxima (VIS de máxima), incorporada al regulador.
- Válvula de seguridad de disparo por mínima (VIS de mínima), incorporada al regulador.
- Válvula de seguridad de escape (VES), incorporada al regulador y cerrada salvo casos especiales que serán consultados y autorizados por la compañía suministradora.

El rearme de las válvulas de seguridad por la máxima o mínima será manual.

El tarado de los elementos de seguridad serán los siguientes:

VIS DE MAXIMA

El disparo se producirá cuando la presión de salida del regulador supere los valores indicados a continuación:

PRESION COMPRENDIDA ENTRE:	TARADO
0 – 500 mm. c.d.a.	El doble de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
500 - 4.000 mm. c.d.a	Un 30% superior a la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
0,4 - 4 bar	Un 20% superior a la presión de ajuste con una tolerancia del 10%

VIS DE MINIMA

El disparo se producirá cuando la presión de salida del regulador llegue a los valores indicados a continuación:

PRESION COMPRENDIDA ENTRE:	TARADO
----------------------------	--------

0 – 500 mm. c.d.a.	Un 50% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
500 - 4.000 mm. c.d.a	Un 20% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia de 10%
0,4 - 4 bar	Un 10% por debajo de la presión de ajuste con una tolerancia del 10%

CONTADORES

En el caso de armarios de regulación, con contador incorporado, éstos se instalarán dentro del armario y a la salida del equipo de regulación.

Los contadores deberán disponer de certificado de verificación emitido por el organismo público competente o entidad colaboradora.

ARMARIOS

Los conjuntos de regulación o de regulación y medida, se instalarán generalmente en el interior de un armario de los prefabricados que se encuentran en el mercado, y que han demostrado una buena disposición de los equipos alojados en él.

Estos armarios dependiendo de su ubicación serán de dos tipos, metálicos o de material plástico de características especiales.

Los armarios podrán ser:

- Metálicos protegidos contra la corrosión mediante baño galvanizado en caliente
- De material plástico, con el fin de facilitar su mantenimiento, formado por compuestos termorreducibles de poliéster autoextinguibles e irán reforzados con fibra de vidrio o cualquier otro material que le dé resistencia e incombustibilidad al mismo. Reacción al fuego M" o superior, según norma UNE 23.727
- De obra, enlucidos interiormente.

Prescripciones en cuanto a la ejecución de las instalaciones

SANEAMIENTO

Instalación de redes de tuberías.

REDES VERTICALES.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

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. En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

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 cuenta 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 policloruro de vinilo (UPVC) que se protegerán con una capa de papel de dos milímetros (2 mm.).

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.

REDES HORIZONTALES.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

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.

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.

Obras auxiliares.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Equipos y máquinas.

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.

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.

FONTANERÍA

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 aterrar 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.

Tuberías de circuitos cerrados y abiertos

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.

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 80°C.

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 mas grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90° 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 efectuarán 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 enrasarán 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 entre 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 mas 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.

Dilatación.

Se instalarán 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 maquinas se aprovecharán 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.

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 instalará 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.

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.

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 instalarán 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.

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 colocará 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.

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.

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.

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.

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.

Prescripciones sobre el montaje de soportes

El sistema de soporte variara según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fabrica 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 perfilera 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 esta 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 mas 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 tabla:

- 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.

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 montarán 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.

Prescripciones sobre el montaje de grifería

Para el montaje de la grifería se seguirán las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Prescripciones sobre el montaje de aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se instalarán 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 quedará 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.

Condiciones de suministro en obra

Los aparatos sanitarios se manejarán en obra con sumo cuidado y quedarán 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 rechazará 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 quedará 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, Capítulo Fontanería y Saneamiento.

Instalación de los sifones

Los sifones se instalarán 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.

CLIMATIZACIÓN

Instalación de las bombas

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos antivibratorios.

Entre la base de las bombas de bancada y la bancada de obra se instalarán soportes aisladores de vibraciones, de características adecuadas al peso que deben soportar y a la velocidad de rotación de la máquina.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso aguas arriba de la válvula de interrupción.

La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica. Todas las conexiones entre la caja de bornas del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible metálico de al menos 50 cms. de longitud.

La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados elásticamente deberá comprobarse en obra, al menos para potencias iguales o superiores a 15 kw. y, en cualquier caso, cuando se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento. No se tolerarán desajustes de alineación superiores a 0,05 mm.

Durante el replanteo en obra de la situación de las bancadas de bombas, se cuidará que la distancia entre ejes de bombas montadas paralelamente sea suficiente para poder acceder fácilmente a todos los órganos de maniobra e instrumentos de medida y para las operaciones de mantenimiento, incluso las de carácter excepcional. En cualquier caso, dicha distancia, que depende del tamaño de la bomba, no podrá ser nunca inferior a 60 cms.

Instalación de vasos de expansión

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

En la tubería de unión no deben colocarse válvulas de interrupción o de retención, excepto válvulas manuales de tres vías para separar generadores de calor.

Cuando se trate de depósitos cerrados, la conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

El depósito abierto se suministrará completo de racores de unión para las tuberías de expansión, seguridad y circulación, válvula de flotador con llave de cierre y grifo de desagüe.

Instalación y conexión 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

- DN 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.

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 esta 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 material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

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.

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.

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 15°C. 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.

AISLAMIENTO DE EQUIPOS

Los equipos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrígidas, 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.

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 discurren 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 sí.

***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 150°C. 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.

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 $e = e' \times c / 0,04$

- aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro D (en mm): $e = 0,5 \times D \times (2,72 \text{ (Nota: } \ln = \text{logaritmo en base e)})$

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.

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 15°C., 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.

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 y 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.

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.

Instalación de las unidades enfriadoras

El montaje de la planta se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, previendo elementos elásticos que aislen de las vibraciones.

El fabricante dará una garantía de un año, así como deberá incluir la puesta en marcha de la planta y tres visitas de inspección durante la temporada.

El instalador deberá garantizar la presencia de un técnico especializado en la instalación, en un plazo no superior a 10 horas, en caso de avería.

Complementariamente, deberá tener un mínimo de repuestos en existencia, de las que facilitará una lista completa, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

Instalación de los generadores de calor

Las calderas deberán montarse con su base de perfiles metálicos sobre una bancada de material incombustible, de ladrillos u hormigón, de al menos 10 cm de altura sobre el suelo de la sala de máquinas (IT.IC.09.7).

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para la ejecución de dicha bancada, debidamente acotados.

En los circuitos eléctricos de maniobra de quemadores y bombas de circulación de agua en el interior de los generadores existirá un enclavamiento eléctrico que impida el funcionamiento del quemador si la bomba está parada.

Además, a la entrada de las calderas de agua sobrecalentada se instalará un interruptor de flujo que, oportunamente conectado al circuito de mando del quemador, impida la entrada en funcionamiento de este caso de falta de circulación de agua.

Para la instalación de los generadores de calor en la sala de máquinas, se seguirán las instrucciones marcadas en IT.IC.07 en toda su extensión.

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 mas 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 de 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.

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.

Instalación de los elementos de regulación y control

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.

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.

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 óxido.

INSTALACIÓN DE LAS SONDAS DE EXTERIOR

Se colocarán en la fachada más afectada por los vientos fríos dominantes; en ningún caso se expone 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.

INSTALACIÓN DE LAS SONDAS 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.

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 conexión se hará por prensaestopa.

La temperatura del aire no sobrepasará 50°C. Podrá soportar condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +50°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.

ELECTRICIDAD

Características de las instalaciones.

GENERALIDADES

Todos los equipos y materiales que se empleen en la instalación, además de lo indicado en la Memoria cumplirán además lo siguiente:

- Estarán fabricados de acuerdo con las normas vigentes y marcado CE. Respecto al entorno, se considera el de tipo industrial y a la emisión electromagnética: cumplirán con las normas: UNE - EN - 5081 - 2 y UNE - EN - 50082 - 2.
- Cumplirán la norma ISO 9001
- Serán de fabricación normalizada y comercializados en el mercado nacional.
- Tendrán las capacidades que se especifican en esta especificación, planos y en las fichas técnicas.
- Se montarán siguiendo las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante siempre que no contradigan las de estos documentos. En ese caso, debe indicarlo a la Dirección de Obra para que se tome la solución más idónea.
- Estarán instalados donde se indica de forma que se pueda realizar el mantenimiento o reparación sin emplear tiempos y medios especiales. Todos los elementos tienen que ser fácilmente accesibles y desmontables, previendo el instalador el espacio necesario para ello aunque no esté especificado.

CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.

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

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.

Embarrados para cuadros

Se instalarán 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.

Los embarrados dispondrán de la certificación y ensayos necesarios para, como mínimo 1,2 veces la máxima corriente nominal que pueden suministrar las protecciones que alimentan al propio cuadro. Asimismo en el caso de no disponer de embarrados, sino de sistemas de reparto homologados por el fabricante del cuadro, la exigencia será la misma que para los embarrados, teniendo en cuenta además que no se podrá disminuir la sección de los puentes de cables en el interior de los cuadros, con respecto a las secciones de entrada y salida que tenga el propio cuadro.

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 realizará por medio de terminales.

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

CANALIZACIONES PARA CABLES.

Todos los cables serán instalados obligatoriamente en una canalización autorizada, no admitiéndose los cables grapados directamente sobre estructuras, equipos y paramentos.

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.

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 sujetos 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.

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 instalará tubo plástico de pared extra-gruesa (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 gomas 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 centímetros (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.

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 centímetros (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 realizará por medio de conductos metálicos rígidos o flexibles.

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 practicará 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.

CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN

Cables para distribución de energía (0.6/1KV)

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.

Cables de control.

Se instalarán siguiendo las mismas normas y tipo de instalaciones que los conductores de distribución de energía.

Conductores de protección.

Se instalará 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.

Identificación de conductores.

Los conductores se identificarán con los colores reglamentarios:

Fase R: Fase S: Fase T: Neutro: Tierra:

Color gris. Color marrón. Color negro. Color azul claro. Color amarillo-verde.

PUNTOS DE LUZ PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

Generalidades

Para la medición de la alimentación directa a los receptores tales como luminarias, emergencias, tomas de corriente y receptores eléctricos en general de baja potencia, es decir, en los que no se identifica una línea eléctrica dedicada, se aplica el criterio de contaje por puntos de luz.

Los puntos de luz incorporan una medición de cables y canalizaciones necesarias para la completa ejecución de la instalación, siendo una media de todos los instalados.

Los puntos de luz disponen de la canalización completa para los cables que incluyen, de manera que se instalarán los tubos desde los cuadros eléctricos correspondientes hasta el receptor.

La medición de puntos de luz será coincidente con la del número de receptores instalados.

Composición de los puntos de luz

Los puntos de luz incluyen los siguientes elementos:

- Cable de alimentación al elemento concreto con calidad de aislamiento según el tipo de instalación, siendo:
 - Conductores con tensión de aislamiento 450/750V bajo tubos ó canales cerradas de protección.
 - Conductores con tensión de aislamiento 0,6/1 kV tendidos en el interior de bandejas portacables, con o sin tapa.
- Tubo de protección en el caso que no se tiendan en una bandeja, con sus accesorios de montaje, soportación y conexión correspondientes.
- Caja o p.p. de caja de registro y derivación.
- Bornas o clemas para efectuar la conexión y/o derivación de los diferentes cables.

Identificación de conductores.

Los conductores se identificarán con los colores reglamentarios:

Fase R: Fase S: Fase T: Neutro: Tierra:

Color gris. Color marrón. Color negro. Color azul claro. Color amarillo-verde.

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:

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 aparataje eléctrica y cuadros.

Contactores

Se instalarán siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparataje eléctrica y cuadros.

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 aparataje eléctrica y cuadros.

Reles térmicos

Se instalarán asociados a contactor para la protección térmica de motores. Su instalación seguirá el REBT y las recomendaciones de los fabricantes.

Interruptores Diferenciales

Se instalará una protección diferencial como mínimo por cuadro, Y siguiendo el REBT y las recomendaciones de los fabricantes de aparataje eléctrica.

Pequeños interruptores automáticos

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.

Cortacircuitos fusibles

Se emplearán las clases siguientes:

Clase gI 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.

MOTORES ELÉCTRICOS

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.

Arranque. Mando y 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. Seguridad

Instalaciones de Protección contra Incendios

IMPLANTACIÓN DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO

Condiciones de diseño

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.

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	700
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	$V < 20 \text{ l.}$
89B	$201. < V \leq 501.$
144B	$501. < V \leq 1001.$
233B	$1001. < V \leq 2001.$

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.

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.

Instalación de BIE's. Condiciones de diseño

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.

B) Red de agua específica.

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 específica 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.

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.

D) 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 señalarán, 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.

INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA

Condiciones de diseño

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 compartimentados 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.).

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.

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:

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.

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.

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-termovelocimétricos.

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.

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.

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.

HUMO, POLVO Y AEROSOLAS 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Detectores 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 2.

En los locales con cubierta de inclinación superior a 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 o en la parte más alta del local.

En locales por cubierta en diente de sierra, cada diente debe ser equipado con una fila de detectores implantados cerca de la cubierta que tiene menor pendiente y a una distancia horizontal de, al menos, un metro (1 m.) del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Los detectores térmicos se implantarán siempre directamente bajo la cubierta.

Las distancias entre los detectores y los muros no deben ser inferiores a cero coma cinco metros (0,5 m.), excepto en pasillos, conductos y partes del edificio similares, de menos de un metro (1 m.) de anchura.

Si existen 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:

- Seis metros (6 m.) para detectores térmicos de la categoría 3.
- Siete con cinco metros (7,5 m.) para detectores térmicos de la categoría 2.
- Nueve metros (9 m.) para detectores térmicos de la categoría 1.

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 alcanzar niveles capaces de producir falsas alarmas debido a fuentes de calor naturales o artificiales. Detectores de humo.

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 (1m.), 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.

Detectores de llama.

Deben implantarse de acuerdo con las condiciones particulares del local protegido y las instrucciones del fabricante, previa aprobación.

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).

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.

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.

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).

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.

INSTALACIÓN DE LOS PULSADORES DE ALARMA.

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.

Implantación e instalación

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 señalará la posición de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

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 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.

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 carcassas 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.
- Se comprobará que el servidor 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.

COMUNICACIONES

Cableado estructurado (Voz y Datos).

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.

CONDICIONES DE OBRA CIVIL

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.

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.

Armarios y salas

Los armarios de cableado eléctrico y de cableado de datos deberán estar en zonas o salas distintos. Se dejarán 1.2m de margen en cada cara del armario de cableado que deba ser accedida

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 60% 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	<i>Distancia mínima de separación (mm)</i>		
	<i>Sin divisor metálico</i>	<i>Con divisor de aluminio</i>	<i>Con divisor de acero</i>
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.

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Cableado.

El procedimiento de instalación se regirá según lo especificado en la norma EN 50174. Entre los aspectos recogidos en dicha norma, se cuidarán 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 los 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 el 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.

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.

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 toma de masa del panel siendo preferible una conectorización a 360°.

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.

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 y datos 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; D: datos; W: wifi).

b: indica la planta donde está ubicada la toma (0: planta baja; 1: planta primera).

cc: indica el número de toma en cada planta.

Canalizaciones.

En las canalizaciones se rotularán las cajas de distribución y los tubos corrugados de PVC.

Cajas de Distribución

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 rote 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.

Megafonía

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.

CONDICIONES DE OBRA CIVIL

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 seguirán la norma EN50173-2 y la norma EN 60849.

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.

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.

TELEFONÍA

Telefonía

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 la instalación de la central telefónica 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.

CONDICIONES DE OBRA CIVIL

A) 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.

B) 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.

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.

PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

A) Central telefónica.

La central telefónica, se instalará en la zona de recepción.

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.

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

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 gestión técnica centralizada 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.

Condiciones de Obra Civil

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.

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.

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.

GAS NATURAL

Ejecución de tuberías enterradas

GENERALIDADES

Sólo se considerará tubería enterrada cuando se aloje en el subsuelo sin que exista ningún local por debajo de ella y siempre fuera de los edificios.

El trazado de la tubería enterrada será el más corto y recto posible.

En el caso de tratarse del tubo de entrada o tallo deberá estar preferentemente, en un plano perpendicular al edificio.

En el caso de ser un tubo de entrada o acometida interior, deberá preverse una pendiente de 5mm/m descendente hacia la llave de acometida. Si se trata de tramos de instalación receptora común o individual, esta pendiente se dirigirá hacia un punto que pueda ser visitable.

Cuando la tubería enterrada se tenga que situar próxima a otras construcciones subterráneas, la distancia a estas construcciones deberá ser como mínimo de 0,10 m en los puntos de cruce y 0,20 m en los recorridos paralelos; estas distancias serán aumentadas siempre que sea posible.

CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN

Los materiales procedentes de la apertura de la zanja que puedan ser usados en la fase de reposición, deberán apartarse y mantenerse en buen estado. El material que no vaya a ser usado se retirará a la mayor brevedad posible.

El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para el tráfico rodado o peatonal, ni para las construcciones existentes.

La zanja será siempre 10 cm., como mínimo, mas profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de dejar un lecho de arena.

La profundidad de la zanja deberá ser tal que la parte superior del tubo (generatriz superior) quede a 60 cm, como mínimo, del nivel del suelo.

En el caso de que la tubería se entierre bajo una calzada, la profundidad de la generatriz superior quedará, como mínimo, a 80 cm.

Cuando esta profundidad no pueda mantenerse, se tomarán medidas de protección como interponer entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón (en masa o armado) o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de profundidad inicialmente prevista.

En caso de que se prevean derrumbes se realizará un entibado de la zanja.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.

El fondo de la zanja se rellenará con una capa de arena lavada de río, de 10 cm, exenta de materiales que puedan dañar la tubería o su revestimiento, y se nivelará de forma que proporcione un apoyo uniforme a la tubería

Una vez colocada la tubería se rellenará con arena de miga sin materiales que puedan dañarla, hasta sobrepasar en 20 cm su generatriz superior, retacando y compactando de forma manual o mecánica.

Después de este primer relleno se instalará a lo largo de la tubería un enrasillado y encima de ésta se colocará una banda señalizadora de color amarillo en toda la longitud de la canalización.

Una vez colocada la banda señalizadora se realizará un segundo relleno con material procedente de la excavación o con material nuevo (zahorras naturales o artificiales de canteras) si el primero no pudiera utilizarse. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie, compactándolas hasta conseguir un grado mínimo de compactación del proctor modificado del 90% en las zanjas que transcurren por la acera y/o jardín y del 95% en las zanjas que transcurren por la cera y/o jardín y del 95% en las que se realicen en calzada.

MONTAJE, PROTECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS TUBOS

Tubería de acero

Antes de comenzar el montaje se inspeccionarán los materiales a utilizar, comprobando que su estado de conservación es satisfactorio, y procediendo a su limpieza interior, si fuera necesario, antes de su colocación definitiva en la obra.

A continuación se procederá a cortar la tubería en las dimensiones necesarias, cuidando que no queden rebabas en el interior y que el corte deje los bordes suficientemente achaflanados.

Los tubos no se podrán arrastrar ni hacer rodar por el suelo, evitando todo tipo de impactos sobre los mismos, sobre todo en operaciones de carga y descarga.

Para cambios de dirección mayores de 20°, se utilizará codos normalizados. De ser el ángulo necesario inferior al del codo éste se cortará y biselará, para obtener el ángulo requerido.

Para los cambios de dirección menores de 20° se efectuará curvado en frío con un radio de curvatura superior a 40 veces el diámetro nominal.

El tubo con soldadura longitudinal se curvará teniendo en cuenta que la soldadura longitudinal queda en la zona neutra, es decir no sometida a tensiones por el curvado.

Si se utilizan tubos ya revestidos, el curvado en frío se realizará tratando de no dañar el revestimiento.

Antes de proceder a dar la soldadura se procederá a alinear los elementos a soldar.

Antes de proceder a dar la soldadura, se limpiarán con cepillo mecánico de acero todos los extremos biselados y bordes de los tubos. También se limpiará una zona de 3cm. de ancho como mínimo en la parte exterior e interior de la tubería.

Las rebabas, rebajes o irregularidades en el borde biselado, se eliminarán con ayuda de un disco abrasión giratorio.

En las soldaduras se pondrá especial cuidado en evitar que pueda gotear material fundido al interior de la tubería y que pueda quedar escoria ocluida entre los sucesivos cordones.

El tubo revestido, una vez instalado en el fondo de la zanja, se procederá a comprobar que no ha sufrido daño en su revestimiento.

Las uniones soldadas se marcarán con un número que se denominará N° de Unión.

Revestimiento de las tuberías

Los revestimientos de las tuberías en obra, se podrán conseguir por medio de mangas y bandas termoretráctiles o con cinta plástica.

La tubería podrá venir revestida de fábrica con polietileno aplicado por método de extrusión.

Estos materiales deberán cumplir la norma DIN 30670

Distancia a líneas eléctricas

Cuando la tubería de acero se tenga que situar próxima a líneas eléctricas, se cumplirán las siguientes distancias:

- Tensión superior a 6 kV: línea enterrada, separación 5 m.
- Tensión superior a 5 kV: líneas aéreas, separación 10 m. a sus apoyos.

En caso de no poder mantener estas distancias se instalará protección adicional como fundas aislantes que tengan una rigidez dieléctrica, tal que soporten bajo lluvia la tensión a frecuencia industrial de la línea próxima a la tubería.

Colocación de ánodos de sacrificio.

Los ánodos de sacrificio que se colocarán tendrán las características indicadas anteriormente.

Cuando se coloquen ánodos de sacrificio, el tramo enterrado se aislará del resto de la instalación con las correspondientes juntas dieléctricas, cuando sean necesarias.

Se colocarán tantos ánodos como sean necesarios para una correcta protección de la tubería, teniendo en cuenta su longitud y características del terreno por donde vaya a transcurrir la tubería.

Tubería de Polietileno

El uso de esta tubería conllevará una supervisión de los métodos por parte de la compañía suministradora.

Soldadura

El procedimiento de soldadura a emplear podrá ser generalmente al de Electrofusión, o a Tope la soldadura por Enchufe. Sólo se admite soldadura a Solape en el caso de unión de tubería con Te de derivación.

Soldadura por electrofusión

La maquinaria utilizada para este tipo de unión, será la máquina universal con lápiz óptico para leer código de barras.

La soldadura se realizará siguiendo correctamente las indicaciones del fabricante de los accesorios y de la máquina a utilizar.

El accesorio no se sacará de su bolsa de protección hasta el momento de realizar la soldadura.

En caso de que se sobrepase el tiempo máximo de soldadura, se procederá al corte de corriente.

También se cortará la corriente en el caso de que la máquina se pare antes del tiempo mínimo especificado por el fabricante del accesorio.

El tiempo que la unión debe permanecer inmóvil una vez soldada no será inferior a 30 min.

Soldadura a enchufe

La unión de tubos entre sí o con accesorios de P.E. con este método de soldadura, se realizará previo calentamiento de la superficie externa del tubo y la interna del accesorio. Para ello se dispondrán los útiles necesarios y especialmente calibrados para cada diámetro de tubería. Estos útiles deberán estar alimentados por corriente alterna a 220 V. y con dispositivos electrónicos que garanticen su buen funcionamiento.

La unión se realizará siguiendo correctamente los siguientes pasos:

Cortar el tubo a unir perpendicularmente a su eje, eliminando la rebaba interior.

Calibrado del extremo del tubo mediante el correspondiente útil de pelado.

Limpieza del interior del accesorio para eliminar la oxidación superficial, aplicando papel absorbente celulósico y un decapante.

Calentamiento y unión

Separar de repente las partes a soldar del mango calefactor, quitar este elemento, y unir rápidamente a presión (sin girar) introduciendo el tubo en el manguito, manteniendo unidas ambas piezas durante el tiempo especificado en el enfriamiento.

Será motivo de rechazo de la unión cuando:

No tenga control de elemento calefactor

Cualquier anomalía en la inspección visual.

El reborde que se forma en la parte exterior de la unión no sea continuo, uniforme y libre de impurezas.

Soldadura a tope

Las fases del procedimiento de unión serán las siguientes:

Preparación de las caras a soldar que comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas.

Se coloca la placa calefactora entre ambos extremos, previamente regulada la temperatura de superficie de la placa. Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar, se aplica, a ambas caras de los tubos a unir, una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su fluencia que luego provocará el cordón de soldadura.

Concluida la fase de calentamiento se hará disminuir la presión para permitir la disipación del calor sin que continúe la fluencia del material.

La retirada de la placa calefactora debe hacerse rápidamente (3 seg como máximo).

La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos durante unos 6 seg. como máximo.

En esta fase se produce el cordón de soldadura.

El enfriamiento durará entre 15 y 45 min. dependiendo del espesor de la pared a soldar.

El cordón de soldadura debe superar como mínimo en 2 mm. el diámetro exterior del tubo y su ancho estará comprendido entre 6 y 14 mm. según diámetro y espesores de la tubería.

Marcado de las uniones

Se deberá marcar en todas las uniones lo siguiente:

- Contraseña y nº de montador.

- Número de unión.
- Tendido de tubería

Diariamente se posará en zanja y quedará enterrado el 80% de los tubos o conjunto unidos en la jornada.

El descenso de los tubos o de los conjuntos de los tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.

Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.

La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.

Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tendrán anotadas, con una marca indeleble, la identificación del operario que la realizó.

El fondo de la zanja está en perfectas condiciones tal y como se define en apartado de características de la excavación y no existe ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

Tubería de cobre

Sólo se utilizarán para distribución en baja presión y para instalaciones receptoras individuales.

El espesor mínimo del tubo será de 1,5 mm.

La tubería se aislará del terreno metiendo el tubo en una funda plástica continua o recubriéndola con cinta con capa de refuerzo mecánico con solape entre vueltas de al menos el 20%.

La unión de los tubos a los manguitos se realizará ocupando toda la longitud de los alojamientos de éstos.

El corte de tubo se realizará de forma perpendicular al eje, sin deformación de la sección y sin formación de rebabas. Para suprimir las rebabas se utilizará un escariador para el interior y lima o escariador especial para el exterior.

El curvado del tubo se realizará con máquinas o herramientas curvadoras diseñadas para tal fin.

Si los extremos del tubo se hubieran deformado a causa de una caída o de un golpe, se deberán calibrar por medio de un tampón o de un anillo calibrador de dimensiones apropiados a los diámetros interior y exterior del tubo.

La superficie exterior del tubo e interior del manguito deben estar perfectamente limpias, desengrasadas, sin óxido, para facilitar la acción desoxidante o decapante; los desoxidantes normalmente recomendables no son, en efecto, bastantes activos para hacer innecesaria la operación de limpieza mecánica previa de las partes a soldar.

El extremo del tubo se debe limpiar en una longitud algo mayor que la que va a ser introducida en el manguito. El alojamiento del manguito se debe también limpiar siempre, aunque, por su aspecto nítido, parezca innecesario.

Para la limpieza mecánica se utilizarán cepillos calibrados, papel o tela esmeril muy fino o tampones abrasivos adecuados. Se recomienda, siempre que sea posible, evitar el uso de esmeril o lana de acero grueso, o cualquier abrasivo demasiado enérgico, que puede causar arranque de metal, lo que puede modificar el ajuste entre manguito y tubo, variando el intersticio capilar y, por lo tanto, comprometer el resultado de la unión soldada.

Es necesario calentar las piezas que han de unir hasta la temperatura correspondiente al punto de fusión del metal de aporte utilizado.

Cuando se utiliza soplete oxiacetilénico se regulará la llama para que sea ligeramente reductora, presentando un dardo fino de color azulado en el interior, cerca de la punta del soplete y un penacho de color verde claro.

No se utilizará la tubería de cobre si el terreno por donde discurriera contiene escorias o está situado en proximidades de depósitos de abonos o escombros orgánicos donde puedan desprenderse productos amoniacales.

Ejecución y montaje de pasamuros

El diámetro interior del pasamuros será 10 mm mayor que el diámetro exterior de la tubería de gas y de su recubrimiento.

Cuando la tubería atraviese paredes interiores de un mismo local, podrá instalarse pasamuros abierto, con una junta de material aislante entre tubo y vaina, que permita la ventilación, o por medio de tacos de material aislante dispuestos de tal forma que impida el contacto entre tubería y vaina y permita la ventilación.

Cuando atraviese paredes de separación entre distintos locales deberá sellarse con anillos tóricos de estanqueidad o pasta endurecible.

La Tubería de gas deberá protegerse mediante cinta adhesiva de polivinilo o similar, enrollada helicoidalmente, con solape a la mitad del ancho de la cinta. La longitud del pasamuros deberá sobresalir 10 mm., como mínimo, a cada lado del muro.

La longitud encintada de la tubería será tal que sobresalga 5 ó 6 mm., como mínimo, a cada lado del pasamuros. Si nada más pasar el muro, la tubería cambiase de dirección, se procederá a encintar también la primera soldadura del codo, antes de pasar la tubería por el pasamuros

Cuando se trate del tallo o tubo de entrada al hueco de separación entre el pasamuros y el tubo de entrada deberá sellarse al interior y el exterior del edificio mediante uno de los siguientes elementos:

- Masillo no endurecible.
- Brea
- Compuestos específicos de alquitrán.
- Anillos tóricos elásticos.

Esta condición se cumplirá también cuando una tubería de gas atraviere un muro en el que exista la posibilidad de entrada de agua hacia el interior a través del pasamuro.

Cuando atraviere techos de separación entre locales distintos, el manguito deberá sobresalir, en su parte superior 100 mm. del nivel del suelo e irá sellado.

Cuando atraviere techo de separación entre un local y el exterior a la intemperie, deberá sobresalir 300 mm. y estar protegido mediante una caperuza de la caída directa de la lluvia

Montaje de tuberías de instalaciones receptoras de gas

GENERALIDADES

Se utilizará tubería de acero en los tramos comunitarios o principales de la instalación y de cobre o acero al carbono o inoxidable en las distribuciones a aparatos o instalaciones individuales, en zonas no comunitarias.

Si por las características de la instalación, los montantes deben ir por el exterior o por fachadas podrán ocultarse o disimularse con materiales de una solidez suficiente para que no puedan deformarse, teniendo siempre en cuenta el criterio de ventilación de montantes que indica la reglamentación vigente.

En los casos en que la IRC debe pasar por zonas no comunitarias o por locales de privados contraten o no suministro de Gas, las tuberías irán envainadas con vaina metálica y ventilada al exterior por sus extremos.

En el caso de que una instalación comunitaria pase por locales privados, deberá existir una servidumbre de paso de esa instalación.

En estos tramos se evitará realizar derivaciones.

El color de la instalación dependerá generalmente de las consideraciones estéticas de la fachada por donde transcurra.

Cerca de la llave de montaje y, en todo caso, al menos una vez en zona comunitaria, se señalará el tubo con una banda de color amarillo de 3 cm. a lo largo de toda una circunferencia.

MODALIDAD DE UBICACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Tubería vista

Se considerará que una tubería es vista cuando en su trayectoria es visible en todo su recorrido.

Al seleccionar al trazado de la red de tuberías, se observarán los siguientes criterios generales:

El trazado se elegirá de modo que los tramos rectos de tubería sean paralelos a una de las tres direcciones principales de la construcción y de forma que no dificulte el tráfico de personas en los lugares previstos para tal fin.

Las tuberías no podrán discurrir a menos de 5 cm. de bocas de aireación, tragaluces o ventilaciones.

No se permite el paso de tuberías por:

- Conductos de evacuación de humos.
- Campanas de extracción de vahos.
- Conductos de ventilación.
- Conductos de evacuación de basuras o productos residuales

- Huecos de ascensor o montacargas.
- Locales de transformadores.
- Locales que contengan recipientes con combustibles líquidos.
- Las tuberías no deberán situarse en lugares que queden expuestas a choques o deterioros.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a otras conducciones, parámetros o elementos constructivos serán:

	Curso paralelo	Cruce
Conducciones agua caliente	3 cm	1 cm
Conducciones eléctricas	3 cm	1 cm
Conducciones de vapor	5 cm	5 cm
Conductos de evacuación de gases quemados	5 cm	5 cm
Suelo	5 cm	---
Techo	1 cm	---

Tubería de acero

Para todos los cambios de sección o de dirección, las conexiones y las ramificaciones emplearán accesorios adecuados no permitiéndose, reducciones fabricadas en obra ni soldaduras a inglete. El paso de tuberías vistas por sótano sólo se autoriza si están suficientemente ventilados y, en tal caso, la tubería deberá ser continua, sin llaves de corte, ni derivaciones, ni uniones que no sean soldados.

Se considerará que un sótano está suficientemente ventilado cuando cumpla las siguientes condiciones:

1. La sección total de entrada de aire, así como la de la salida deberá cumplir con lo indicado en la definición de sótano suficientemente ventilado, indicada en la especificación número tres.
2. La sección total puede estar subdividida en varias entradas o salidas, pero ninguna de ellas será inferior a 200 cm² de superficie libre.
3. La separación entre las superficies de entrada y salida de aire más próximas será como mínimo de dos metros medidos horizontalmente y una diferencia de nivel mínimo de al menos 2 m.
4. Dichas aberturas podrán ser circulares o rectangulares. En este último caso al lado mayor del rectángulo, no excederá al lado menor en más de un 50% de su longitud.
5. Dichas aberturas podrán comunicar al exterior directamente o a través de conductos con sección que cumpla los siguientes requisitos:

- Tramos verticales: 10% más de la sección de la abertura.
- Tramos horizontales: 15% más de la sección de la abertura.

En todos los casos se procurará diseñar el trazado de la tubería, de modo que pueda dilatar en el sentido de su eje sin daño para la misma, mediante una razonable disposición de patines de deslizamiento y puntos de anclaje.

Tubería de cobre

Para todos los cambios de sección o de dirección, conexiones y ramificaciones, se emplearán accesorios adecuados, no permitiéndose las reducciones de diámetro fabricadas en obra, el curvado se realizará con máquinas o herramientas especiales diseñadas para tal fin, no permitiéndose otro tipo de curvado.

Tuberías alojadas en vainas o conductos

Tendrán esta consideración las tuberías que discurran por el interior de vainas (contratubos) o conductos (cajetines).

Será obligatoria esta modalidad de ubicación cuando las tuberías precisen protección mecánica o deban discurrir por cielos rasos, falsos techos, cámaras aislantes, huecos de elementos de la construcción o tuberías colocadas entre el pavimento y el nivel superior del forjado, cuando se decida por imperativos de decoración o en los casos en que así obligue esta normativa.

Las vainas o conductos serán continuas en todo su recorrido, de forma que en el caso de eventuales fugas, la salida de éstas se realice hasta los extremos previstos para la ventilación. En caso de que puedan ser objeto de inundaciones se preverán dispositivos de vaciado.

La superficie exterior de las vainas o conductos metálicos estará recubierta de una protección eficaz que impida su ataque por el medio exterior.

No se permitirá el contacto de vainas o conductos metálicos con armaduras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería.

Tuberías empotradas

Esta modalidad de ubicación deberá limitarse al mínimo posible.

Se entiende como tubería empotrada cuando se aloja en el interior de un muro o pared.

Se podrá utilizar en los siguientes casos:

Cuando se deba rodear algún obstáculo.

Para conexionar dispositivos alojados en cajetines.

En los locales donde están ubicados los aparatos de uso domésticos.

Si la pared alrededor del tubo contiene huecos, estos deberán obturarse. Para estas instalaciones se utilizará tubería de acero, estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente según se indica en la especificación sobre materiales a emplear en la IRG.

Se limitarán al máximo las uniones soldadas para lo cual se evitará empotrar piezas.

No se permite el contacto directo de la tubería con armazones metálicos del edificio, ni con ninguna otra tubería.

La tubería deberá protegerse contra la corrosión, por medio de pintura y cinta de protección con solape a 50% realizado de la misma forma que la descrita para la tubería enterrada. No es necesaria la protección mecánica que se describió en ese punto.

Tuberías enterradas

Para su instalación se seguirá la especificación técnica sobre la ejecución de instalaciones de tubería enterradas.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado (instalaciones)

SANEAMIENTO

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.

Tuberías y accesorios.

Cumplirán con las respectivas normas UNE y demás características expuestas en el Capítulo I y II de este Pliego.

Instalación de redes de tuberías.

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.

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.

COLECTORES ENTERRADOS.

Serán comprobados el material, diámetros y pendientes especificados, uniones a las arquetas y pozos de registro, soleras 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.

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.

ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.

Serán comprobados los materiales y dimensiones especificados, enrase de la tapa con el pavimento, desniveles entre las bocas de entrada y salida, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Pruebas parciales y totales.

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.

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.

FONTANERÍA

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 probará 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 número 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 esté 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 más bajo de la red, en cualquier caso.

Las válvulas de seguridad de la red deberán instalarse después de haber efectuado las pruebas hidráulicas. 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.

Pruebas de redes de circulación de agua sanitaria

Se presurizará la red, grifería incluida, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 20kg/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 alcanzará una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 6bar. 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 4bar 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.

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 efectuará 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 más bajo de la red usualmente el generador de calor.

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.

CLIMATIZACIÓN

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.

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.

Pruebas de circulación. Ajuste y equilibrado de redes

Se llevarán a cabo de acuerdo con la norma UNE 100010.

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.

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.

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.

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.

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.

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 3°C, ni inferior en más de 2°C, a la temperatura exterior considerada en el proyecto.

La temperatura de las habitaciones se corregirá aumentando la de proyecto en 0,5 °C por cada °C que la temperatura mínima del día supere la exterior de proyecto, o disminuyendo 0,7 °C por cada °C 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.

ELECTRICIDAD

Inspecciones en cuadros eléctricos

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).

- 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

	°C	°F	K	
	0	32	0,065	
	5	41	0,095	
Siendo $R_{40^{\circ}\text{C}} = K \times$	10	50	0,13	Rt2
La resistencia	15	59	0,19	medida
con un óhmetro	20	68	0,26	entre las
masas metálicas no	25	77	0,33	activas
del cuadro y la tierra	30	86	0,52	del
edificio será de cero	30	86	0,52	ohmios
(conductos de	40	104	1	
protección	40	104	1	
eléctricamente	45	113	1,5	admitirá
continua). Se	45	113	1,5	
como máximo 0'5(2.	50	125	2,02	indicarán
Observaciones: Se	50	125	2,02	
las anomalías				
observadas durante la inspección.				

- PRUEBAS EN OBRA DE LA RIGIDEZ DIELECTRICA DE UN CUADRO ELÉCTRICO

Para la verificación de las características dieléctricas del cuadro se aplicarán las tensiones de prueba siguientes:

2.500 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 barra 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 E N" 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.

- 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 lubricar 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.

- 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) U_f , haciendo reaccionar el disyuntor diferencial con un fallo provocado.

La tensión de fallo será U_{fC50} V en locales secos y $U_f \sim 24$ V en locales húmedos. (ITC-MI BT 021).

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 R_p una corriente de fallo provocada deliberadamente (variar R_p hasta que dispare el FI). 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 C_p 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 C_p (conductor de protección) se realizará en la caja principal de distribución (no se unirán después de su división).

Condiciones de aceptación y rechazo.

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.

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.

-Verificación y pruebas en fábrica de motores de inducción con rotor en jaula de ardilla

- 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 (I_a), (esta medida dará valores siempre inferiores a $6 I_n$).
- Medida de la intensidad nominal en vacío (I_n).
- Medida de la resistencia eléctrica de los devanados.
- Medida de $1a\sim$ resistencia de los aislamientos (esta medida dará valores superiores en megohmios a diez veces la tensión de servicio en 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.

- 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.

SEGURIDAD

Instalaciones de Protección contra Incendios

Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.

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.

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.

Condiciones de aceptación y rechazo de los pulsadores de alarma.

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.

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.

Condiciones de aceptación o rechazo de los extintores de incendio.

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.

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.

Condiciones de aceptación y rechazo de red de BIE's

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.

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 45 mm. tienen su centro geométrico a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 m. 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 UNE 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.

Condiciones de aceptación y rechazo de la columna seca

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.

Condiciones de aceptación y rechazo de las hidrantes

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).

Deben estar fabricadas bajo alguna de las siguientes normas que definen las hidrantes exteriores:

- UNE-EN 14384:2006 Hidrantes de columna
- UNE-EN 14339:2006 Hidrantes contra incendios bajo tierra

Los materiales que no satisfagan las características establecidas o los racores no conformes a Norma, serán rechazados.

Condiciones de aceptación y rechazo de los sistemas de detección automática.

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.

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.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LOS PULSADORES DE ALARMA.

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.

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.

COMUNICACIONES

Cableado estructurado (Voz y Datos).

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.

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:

A) 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.

B) 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.

C) 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.

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

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.

- Garantía de la instalación

TELEFONÍA

Pruebas de infraestructura.

Se efectuarán las pruebas de funcionamiento de la central telefónica, 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:

- Ancho de banda.
- Retardo.
- Calidad de Servicio.
- Alimentación de terminales.

Documentación Técnica

Finalizada la instalación, el instalador entregará a la propiedad, como mínimo los siguientes documentos:

- Plano de ubicación final de la central telefónica.
- Esquemas/planos, de conexión las líneas de entrada con la central telefónica.
- Esquemas/planos, de conexión de cada una de las extensiones de la central con el armario de datos, y de este con cada uno de los puestos de voz.
- Comprobante de las pruebas realizadas a la central telefónica incluyendo sus resultados.
- Especificaciones técnicas de todos los elementos empleados en el sistema de cableado.
- Garantía de la instalación.

GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA

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.

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
-

GAS NATURAL

Medición y abono

GENERALIDADES

Las mediciones se realizarán sobre el terreno según los planos de planta apoyados por los alzados y detalles a escala que sean necesarios.

Las instalaciones se abonarán de acuerdo con la composición de los precios unitarios correspondientes del Presupuesto del Proyecto.

EQUIPOS

La medición corresponderá al número de unidades de iguales características.

Se abonará por unidad colocada, accesorios y conexiones necesarias para el perfecto funcionamiento

8. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN 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, PREVENCIÓN 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/accidentals
3. PROPUESTA DE HOJAS DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN 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. RECOMENDACIONES PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN HOSPITALES EN OBRAS.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. IMPORTANCIA DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LAS OBRAS

El mantenimiento en condiciones óptimas de las instalaciones sanitarias es un factor esencial, no solo para evitar riesgos, sino para garantizar la calidad asistencial de las prestaciones sanitarias. En este sentido, es necesario destacar como características fundamentales del hospital (derivadas 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 transmisión 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 específica 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 la 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 las instalaciones hospitalarias, un grupo multidisciplinar con representación del personal implicado, debe planificar las estrategias de prevención de transmisión de la infección. Estas deben ser referidas tanto a las condiciones higiénicas del diseño de la zona en reforma como a las medidas a adoptar durante la ejecución de la 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 óptimas 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 riesgos 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 adaptarse 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.

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.

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 deberá 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.

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 riesgo. Basándose en la evidencia científica, se incluye la cirugía con prótesis (cardíaca, neuroquirúrgica y traumatológica) y el trasplante cardíaco, hepático y pulmonar.
 - Áreas de hospitalización donde se atiende a pacientes neutropénicos (≤ 1000 neutrófilos / mm^3 mantenidos durante dos semanas de duración ó ≤ 100 neutrófilos / mm^3 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 incorporen 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 artículo 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.

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 considerar 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 transmisión 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 explícita la alternativa considerada entre:
 - Reformar las áreas críticas (Z1)
 - Construir nuevas estas 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 actividad 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, realizando limpiezas rutinarias en húmedo y evitando el levantamiento, la acumulación y la transmisión 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 marcha 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 donde 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 quizás deban tratarse con mayor rigor, por ser las más proclives a producir contaminaciones por hongos oportunistas.

b) Actuaciones previas a la ejecución de las 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 específicas 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 transmisiones 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 considerar 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 escombros, 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 cuidados 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.

**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: ____/____/____
días

7. DURACION PREVISTA: _____

CARACTERISTICAS DE LA OBRA:

	SI	NO	NO PROCEDE
• Actividad asistencial en la zona en obras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectado el almacén de material.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectada la red de distribución de agua.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se va a ver afectada la evacuación de residuos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Alteración de la ruta de material, comidas, ropa.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Alteración de la ruta de pacientes, personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Salida exclusiva de trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ascensor exclusivo obreros, material y escombros.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MEDIDAS ADOPTADAS:

	SI	NO	NO PROCEDE
• Aislamiento adecuado de la zona en obras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Tipo de barrera (describir).....			
• Señalización de la zona.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Aire Acondicionado:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Tipo	General	Individual	
√ Sellado de conducto y rejillas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Escombros:			
√ Frecuencia de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Vía de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Hora de retirada.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Transporte escombros en contenedores cerrados.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Areas de riesgo colindantes:			
√ Medición periódica de parámetros de sistemas climatización.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Control microbiológico ambiental.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Se establecen recomendaciones específicas de limpieza:			
√ Del área o zona en construcción.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
√ Del área circundante.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

HOJA DE VERIFICACION DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS EN OBRAS

COMISION DE OBRAS

DURANTE LA EJECUCION

DATOS DE IDENTIFICACION (ZONA EN OBRAS) : _____

SITUACION MEDIDAS ADOPTADAS:

SITUACION MEDIDAS ADOPTADAS:

- [illegible]

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

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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).....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RESULTADOS ADECUADOS EN EL CONTROL

MICROBIOLOGICO AMBIENTAL (hongos)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fdo.: Responsable Servicio de Medicina Preventiva

OBSERVACIONES:

COMISION DE OBRAS

SI NO

SE PUEDE COMENZAR LA ACTIVIDAD EN EL AREA:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD ASISTENCIAL: _____

Fdo.: Presidente de la Comisión de Obras

4. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

En este apartado se hacen unas consideraciones específicas 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 número de casos que el hospital considere 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 trasplante 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 donde 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 ciclosporina.
- 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 quística o tuberculosis inactiva predispone o es factor de riesgo de infección pulmonar.
- La presencia de *Aspergillus* 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 anfotericina B, o la profilaxis oral o sistémica 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 fuera 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 menos 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 está 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 intraquirófano 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 diagnóstico 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 recomendada 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 encima de 50°C y la fría por debajo de 20°C y realizar la cloración para alcanzar niveles de 0,2-0,6 ppm de cloro libre. Donde no sea posible mantener 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 las 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 65°C (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 documentos del presente proyecto, consideramos suficientemente descrita la obra que se pretende realizar.

Madrid, noviembre de 2017
EL ARQUITECTO,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, likely representing the name of the architect.

Fdo.: A. Ocaña Rubia

