Pliego de condiciones

Índice

1. Grupos de Bombeo 4
1.1. Introducción 4
1.2. Bombas de incendio 4
1.3. Grupo electrobomba 5
1.4. Instalación 7
1.5. Bomba Jockey 7
1.6. Cuadro Eléctrico. Maniobra de Bombas. Señalización. 7
1.7. Pruebas 8
1.8. Señales telemandadas 8
2. Tuberías, válvulas y accesorios 9
2.1. Generalidades 9
2.2. Redes de Tuberías 9
2.3. Accesorios de Tubería 10
2.4. Válvulas 10
2.4.1. Válvulas de compuerta 10
2.4.2. Válvulas de retención 11
2.4.3. Válvulas de globo 11
2.4.4. Válvulas de ángulo 11
2.4.5. Válvulas de flotador 11
2.5. Soportación de las Tuberías 11
2.6. Montaje de la instalación 12
2.6.1. Ejecución de soldaduras 13
2.7. Válvulas 14
2.8. Acero galvanizado 15
2.9. Pintura 15
2.9.1. Generalidades: 16
2.9.2. Preparación de superficies 16
2.9.3. Garantía: 17
2.9.4. Recepción provisional de la pintura: 17
2.10. Aislamiento 17
2.10.1. Generalidades 17
2.10.2. Diseño 17
2.10.3. Material aislante 18
2.10.4. Protección metálica exterior 18
2.10.5. Ejecución 19
2.11. Manipulación, almacenamiento y transporte 19
2.12. Fabricación y montaje 19
2.13. Curvado 21
2.14. Control de calidad, inspección y pruebas 21

2.14.1. Requisitos generales 21
3. Extintores 23
3.1.1. Condiciones de mantenimiento y uso 23
3.1.2. Pruebas y ensayos: 24
4. Bocas de incendio equipadas 25
4.1. Señalización. 25
4.2. Manteminiento 25
4.3. Entrenamiento. 26
4.4. Pruebas de la instalación 26
5. Rociadores automáticos por agua 27
5.1. Conformidad 27
5.2. Requerimientos generales 27
5.3. Señalización 29
5.4. Instalación de tubería mojada 29
5.5. Pruebas de aceptación 30
5.6. Certificación 30
5.7. Mantenimiento 30
6. Instalaciones de detección y alarma 32
6.1. Operación 32
6.2. Central de deteccion de incendios 32
6.3. Bucles y equipos del sistema analógico 35
6.3.1. Conductores 37
6.3.2. Instalaciones bajo tubo. 37
6.3.3. Registro 37
6.3.4. Conexionado de los conductores 38
6.4. Detectores Analógicos Inteligentes 38
6.5. Detectores de humo 39
6.6. Pulsadores manuales de alarma 39
6.7. Módulo de salida 40
6.8. Módulo de entrada 40
6.9. Módulos aisladores 40
6.10. Sirenas de evacuación 41
7. Pruebas y ensayos 42
8. Ejecución 44

1. Grupos de Bombeo

1.1. Introducción

El grupo de bombeo contra incendios, jockey, electrobombas, cumplirá con las especificaciones mencionadas en el presiente pliego de condiciones, y en lo no mencionado en este documento se cumplirá lo expuesto la norma UNE.

El contratista deberá realizar un replanteo de la sala del grupo de incendios ANTES de su ejecución.

El contratista deberá presentar a la DF, para su aprobación, un plano condicho replanteo, a escala en formato papel y en formato digital, una vez aprobado dicho plano se podrá comenzar la ejecución de la sala.

Siendo su características principales las que se indican a continuación.

1.2. Bombas de incendio

Los grupos de bombeo principales arrancarán automáticamente (por caída de presión en la red o por demanda de flujo) y la parada será manual (obedeciendo órdenes de persona responsable).

En la curva característica de los grupos de bombeo principales, se deberán cumplir los siguientes puntos:

1. A caudal cero la presión no será superior al 130% de la presión nominal, y en todo caso, los componentes de la instalación de extinción de incendios estarán previstos para soportar la presión correspondiente a dicho caudal cero.

2. A caudal 140% del nominal la presión no será inferior al 70% de la presión nominal.

3. El motor de la bomba deberá dimensionarse, al menos, para cumplir el punto del 140% del caudal nominal, y en todo caso, se dimensionará para la potencia máxima absorbida por la bomba al final de su curva.

En la línea de aspiración, la velocidad del agua no puede ser superiora 1,8 m/s para bombas en carga

1.3. Grupo electrobomba

General

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Con el fin de asegurar un funcionamiento silencioso de las bombas, los diámetros de los rodetes no deberán ser superiores al 85% del tamaño máximo empleado en bombas normales. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

Características

Serán del tipo centrífuga horizontal, serán autoventeantes y van directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos elásticos, formado una unidad compacta, montada sobre bastidor común de fundición de primera calidad. Todos los grupos serán montados sobre bancadas de hormigón flotante sobre base de corcho aislante (5 cm. altura mínima), o similar, debidamente impermeabilizado, construidas por la empresa constructora de acuerdo con plano facilitado por el instalador y con peso no inferior al doble del de la bomba.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con conexiones de entrada y salida según normas DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso. Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba.

Todas las partes rozantes (camisa de eje y anillos de desgaste) son de material resistente a la corrosión (acero inoxidable o bronce). El eje, de alta resistencia, es acero inoxidable (con camisa en bronce).

El cuerpo de la bomba será estándar en hierro fundido GG-25 o en bronce (RG-5) para agua de mar. El impulsor será de bronce (GG-25. Los anillos de desgaste son de bronce (RG-7). El eje de la bomba será de acero inoxidable (14% Cr). La camisa de eje será de bronce.

La curva característica de la bomba cubrirá el punto de diseño nominal, caudal nominal (Qn) y altura nominal (Hn), y también otros puntos y consideraciones de la curva tal y como se indica en la normativa CEPREVEN RT2-ABA.

La bomba proporcionará el 140% del caudal nominal a una altura superior al 70% de la altura nominal.

La potencia neta del motor será igual o superior la máxima absorbida por la bomba en cualquier punto de toda su curva.

La transmisión bomba - motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad, teniendo pintadas como mínimo 4 rayas blancas para diferenciar su estado de paro o giro.

Los prensa estopas deberán contener una empaquetadura esponjosa debidamente lubrificada a fin de prevenir un desgaste excesivo, sellados de forma adecuada. Se suministrarán conexiones de drenaje en la parte inferior del mismo, incluyendo la tubería de desagüe y el canalón abierto, común a otras bombas y conducido a sumidero.

Los grupos electrobombas deberán reunir las siguientes características en cuanto a materiales, además de las ya indicadas, y prestaciones:

- Tubo de estanqueidad en acero inoxidable.
- Cojinetes a bolas de carbono, a prueba de polvo y humedad.
- Juntas tóricas de EPDM.
- Motor asíncrono normalizado, 230/400V/ 3~, 50 Hz, IP.55.
- Potencia del motor la indicada en otros documentos del proyecto.

El instalador suministrará toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes.

Los motores deberán estar equilibrados dinámica y estáticamente, disponiendo de ventilador de refrigeración. En bornes se indicarán e identificarán los conexionados de bobina. Los cojinetes y elementos de apoyo serán de primera calidad. La carcasa exterior será de fundición con aletas refrigeradoras.

Su construcción y aplicación deberá cumplir la reglamentación vigente, adoptándose la normativa DIN, tanto en su construcción (42.950) como en la clase de protección (40.050). Las bobinas estarán preparadas para alcanzar temperaturas de 75ºC según normas VDE. Deberá admitir desviaciones sobre sus parámetros eléctricos (tensión y frecuencia) de un +- 10% sin que afecte a sus repuestas funcional o componentes. Llevará placa de características en castellano, con unidades S.I. y marcadas de forma indeleble donde se indique.

- Marca y tipo
- Potencia (kW y CV)
- Tensiones (V)
- Intensidad (A)
- Velocidad de giro (R.P.M.)
- Tipo de construcción y protecciones.

Todos los motores, cuya situación no permita la vigilancia de su conmutador de accionamiento, deberán disponer de un interruptor de seguridad en su proximidad.

El conjunto de motor y bomba irá montado sobre una bancada común suficientemente resistente, antivibratoria y estable, para que el equipo no pierda su alineación y se mantenga totalmente equilibrado. Todos los ejes de transmisión vistos irán provistos de protección contra daño mecánico.

1.4. Instalación

Para bombas en carga, instalar una válvula de cierre en la línea de aspiración.

En la línea de impulsión de cada bomba, se instalará (por orden de aparición desde la brida de impulsión):

1. Reducción concéntrica.
2. Válvula de seguridad de escape conducido, de 25 mm de diámetro nominal mínimo, para alivio a caudal cero.
3. Válvula de retención.
4. Válvula de cierre (normalmente abierta).

Cualquier reducción en la línea de aspiración será del tipo excéntrica, con la generatriz paralela al eje hacia arriba.

Purgador automático de aire en la parte alta de la carcasa de la bomba.

Se instalará un sistema de medida de caudal que permita comprobar la curva característica de cada bomba principal hasta el punto del 150% del caudal nominal.

1.5. Bomba Jockey

El equipo electrobomba auxiliar JOCKEY será centrífugo, multicelular y horizontal, accionado con motor eléctrico.

El motor eléctrico irá acoplado directamente sobre la bomba.

1.6. Cuadro Eléctrico. Maniobra de Bombas. Señalización.

En el panel de control se incluirán los servicios mínimos siguientes:

- Cargador automático de baterías.
- Conmutador de 4 posiciones (automático, manual, fuera de servicio y prueba del ciclo de arranque).
- Cuentahoras.
- Alarmas ópticas con indicación de:

  - Presencia de tensión
  - Falta de tensión
  - Alta temperatura
  - Baja presión de aceite
  - Bajo nivel de reserva de agua
- Alarmas acústicas con indicación de:
  - Falta de tensión
  - Alta temperatura
  - Baja presión de aceite
  - Bajo nivel de reserva de agua

1.7. Pruebas

Certificado de prueba del constructor.: Se entregará dicho certificado a la DF antes de la colocación en obra del grupo de incendios. Dicho certificado emitido por el fabricante de la bomba deberá contener, al menos, los puntos reflejados por la normativa UNE 23590-98 o posterior versión “Rociadores automáticos de agua”.

Pruebas en obra:

Además de las indicadas en los artículos correspondientes de la UNE, se realizarán las siguientes:

- Funcionamiento del grupo de presión a caudales 100% y 140% verificando el funcionamiento de la jockey y eléctricas según depresiones en la red de tubería y ante ausencia de suministro eléctrico.
- Medida de caudales y presiones.
- Comprobación y ajustes de los presostatos.

1.8. Señales telemandadas

Se deberán recoger tanto en la central de incendios como en gestión centralizada las siguientes órdenes:

Bombas eléctricas (1 por bomba):

- Bomba en servicio con presión.
- Orden de arranque.
- Falta tensión/no automático.
- Avería en el sistema de bombeo.

Además se recogerán aquellas señales marcadas por la normativa UNE correspondiente.

2. Tuberías, válvulas y accesorios

2.1. Generalidades

Todos los accesorios, uniones y tubos deberán estar homologados y deberán haber sido aprobados con la normativa local aplicable contra el fuego.

Las tuberías se identifican por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN (en mm. o pulgadas), el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo PN (en bar), de la que depende el espesor del material.

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 las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas oxidadas o de cualquier manera dañadas.

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.

2.2. Redes de Tuberías

La tubería a emplear en las red de bies y rociadores serán de Acero.

La tubería será fabricada de acuerdo con códigos locales aplicables de protección contra incendios.

Cada tramo estará identificado de una forma legible por el fabricante de modo que se indique el nombre del fabricante, la clase de tubería, el número de especificación y la longitud de la tubería.

Cada tramo será probado hidráulicamente en los talleres de fabricante, y este emitirá una certificación en la que confirme la realización del test.

La tubería podrá ser de acero galvanizado interior y exteriormente o acero negro sin soldadura.

Será, así mismo, DIN 2440 para diámetros de 2" e inferiores y DIN 2448 para diámetros de 2 ½" y superiores.

Las uniones de las tuberías podrán ser:

- Uniones roscadas NPT hasta 2" DN.
- Uniones soldadas a tope según ANSI B.16,25 (BUTT-WELDING) para diámetros mayores de 2 ½".
- Uniones embridadas con tornillos y tuercas cadmiados en válvulas y puestos de control, a partir de 2 ½" DN.
- Uniones mediante juntas con ranurado mecánico de la tubería para todos los diámetros.

La junta utilizada podrá ser ranurada con junta tipo VICTAULIC o similar o roscada. En cualquier caso NO ESTA PERMITIDO REALIZAR JUNTA SOLDADA PARA DIÁMETROS INFERIORES A 2 ½".

Todas las tuberías serán dimensionadas por una presión de trabajo de 13,8 kg/cm2.

La tubería se pintará según las especificaciones técnicas indicadas en otros documentos del proyecto.

2.3. Accesorios de Tubería

Todos los accesorios de tubería serán para una presión de trabajo igual que la tubería en que estén instalados.

Todas las reducciones de diámetro se harán a través de una sola pieza (té o cruz).

Podrán usarse casquillos reductores en una de las bocas de una té o cruz o en dos de las bocas de una cruz. No se permitirá el uso de casquillos de reducción en los codos y en manguitos de unión.

2.4. Válvulas

2.4.1. Válvulas de compuerta

Serán de acero y bronce, para una presión de trabajo de 15 kg/cm². Serán de compuerta de husillo exterior ascendente con puente y tapa atornillada con conexiones con bridas en impulsión de bombas y de PN-10 HB en el resto.

De 52 mm y menores podrán ser sólo de bronce y conexión roscada.

Las válvulas de drenaje serán angulares de asiento, husillo interior y volante ascendente, tapa por unión roscada, conexiones roscadas, totalmente de bronce para una presión de trabajo de 15 kg/cm², con presión de prueba de 25 kg/cm².

2.4.2. Válvulas de retención

Las válvulas de retención de 52 mm y menores serán de bronce, con conexiones roscadas y tapa roscada; las de 68 mm y mayores serán de acero y bronce, con conexiones con bridas y tapas con tornillos. La clapeta será oscilante en las válvulas de posición horizontal y ascendente en las válvulas de posición vertical.

Serán para una presión de trabajo de 15 kg/cm² y una presión de prueba de 25 kg/cm².

2.4.3. Válvulas de globo

Serán PN-16, todo bronce, tapa con unión de tuerca, husillo interior ascendente y obturador reversible de acero inoxidable.

2.4.4. Válvulas de ángulo

Serán PN-16; de 52 mm y menores, serán de bronce con asiento renovable, husillo exterior y volante de ascendente.

2.4.5. Válvulas de flotador

Serán de acero y bronce, con regulador de doble válvula y mecanismos de palanca y flotador.

2.5. Soportación de las Tuberías

Las tuberías horizontales irán soportadas al techo mediante abrazaderas y anclajes de expansión autoperforantes.

Las tuberías verticales irán soportadas por abrazaderas de presión soportadas en los muros.

Los soportes se fijarán directamente a la estructura del edificio. No serán usados para soportar ningún otro equipo, serán ajustables para poder distribuir bien la carga. Rodearán totalmente al tubo y no se soldarán ni al tubo ni a los accesorios.

Los miembros estructurales serán capaces de resistir la tubería, para diámetros superiores a 50 mm no serán soportados por chapa de acero corrugado no por bloques de hormigón aligerado.

Los colectores y subidas tendrán un número suficiente de puntos fijos para soportar los esfuerzos axiales.

Para tubería de menos de 50 mm de diámetro, los soportes se colocarán a menos de 4 metros de distancia.

Para tubos de más de 50 mm de diámetro se seguirán los puntos que vienen marcados en la normativa UNE 23.590-98 “Rociadores Automáticos, Diseño e instalación”, apartado17.2. “Soportes de tubería”.

Se aplicarán las mismas consideraciones a toda la tubería de protección contra incendios, ya sean rociadores, bies, redes exteriores, etc.

2.6. Montaje de la instalación

De forma genérica se instalarán con una pendiente mínima de 1,5% que permita su vaciado en los puntos previstos s/planos. Solo se permitirán pendientes menores en aquellos tramos en que esté así indicado.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado.

Las tuberías horizontales, en general, estarán lo más próximas al techo.

La holgura entre tuberías o entre éstas y el paramento, no será inferior a 50 mm.

La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse sin tener que desmontar el resto.

Las Bocas de incendio equipadas se instalarán en los lugares indicados en planos, en disposición de superficie, y contendrán los elementos y calidades especificados en la Memoria de este Proyecto.

Las secciones serán circulares con espesores uniformes y sin rebabas en cortes.

Los defectos superficiales tales como huecos o rayas, serán examinados para apreciar su importancia. Caso de rectificación, el espesor deberá mantenerse dentro de una tolerancia de -12,5% del espesor nominal.

No se admitirán en los tubos, grietas o apliques de laminado, abolladuras, rayas, depresiones o corrosión que puedan afectar a la resistencia mecánica del tubo, asperezas o escamas internas

visibles, huellas de grasa, productos de revestimiento, pintura o retoques de cualquier clase en su interior, etc.

La unión de tubos, codos "T", etc., se realizará por soldadura adecuada admitiéndose la unión roscada o embridada para válvulas y otros accesorios.

Las separaciones, enmarsillados o recargas para soldadura están prohibidos.

No se admitirá en los extremos, en una longitud de 100 mm. ningún defecto que pueda dañar el ensamblado correcto de los tubos.

Como norma general se procurará siempre que sea posible, el curvado en frío de la tubería, en vez de la instalación de codos.

Las roscas se pintarán con minio y en la unión (roscada o embridada) se emplearán juntas de estanqueidad.

En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc. con facilidad.

El adjudicatario tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización. cuando el personal interrumpa la obra, las extremidades libres de la conducción serán cerradas por tapones de plástico herméticos.

Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía; se terminarán con muela o lima si presentan irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo.

No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra.

No se realizará ningún doblado con temperaturas de metal inferiores a 16°C.

En los lugares que se coloquen codos o "T", se sujetarán estos a ambos lados, de forma que no puedan ser expulsados. No se considerará suficiente la sujeción de las juntas.

No se permitirá la soldadura al soplete.

2.6.1. Ejecución de soldaduras

Si es preciso se exigirá la limpieza interior del tubo metálico por paso de una escobilla, sus extremidades calibradas serán verificadas con la ayuda de un tapón calibrado. El tubo será alineado de forma que su eje se confunda con el precedente y las extremidades a soldar serán mantenidas en sitio durante el punteo. No será tolerada ninguna desnivelación de los bordes, superior a 1,2 mm.

El juego entre los dos tubos deberá ser tal que, en la ejecución de la soldadura, la fusión del metal de base interese todo el espesor de su pared, Los accesos de la soldadura serán librados de toda traza de cuerpos de origen mineral y orgánico. Ninguna gota de soldadura será tolerada en el interior del tubo.

2.7. Válvulas

Todas las válvulas y purgadores serán nuevos y estarán libres de defectos.

Los volantes de las válvulas serán de diámetro apropiado para permitir manualmente un cierre perfecto sin aplicación de palancas especiales y sin dañar el vástago, asiento o disco de la válvula.

Las superficies de los asientos serán mecanizados y terminados perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio específico, haciendo un asiento libre y completo.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse a los equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser alcanzado a ninguno de los componentes de la válvula.

Hasta 2" como norma general las válvulas se suministran roscadas, para diámetros mayores serán embridadas, a no ser que explícitamente se indique lo contrario en la lista de materiales.

Las válvulas se definirán por su diámetro nominal en pulgadas y su presión nominal PN. La presión de trabajo de la válvula permitida, será siempre igual o superior a la arriba mencionada.

La presión de prueba será, al menos a 1,5 x PN a 20°C.

De acuerdo a la norma DIN la relación entre la máxima presión de servicio y la temperatura es la siguiente:

PRESION NOMINAL PN kg/cm^2	**PRESION MAXIMA ADMISIBLE kg/cm^2**				
	HASTA 120°C	121-150°C	151-225°C	226-300°C	301-400ºC
2,5	2,5	2	1,6	1,6	--
4	4	2,3	2,5	2,5	--
6	6	4,5	3,2	3,2	--
10	10	8	6,0	6,0	--
16	16	10	10	--	

Válvulas de acero al carbono:

PRESION NOMINAL PN kg/cm^2	PRESION MAXIMA ADMISIBLE kg/cm^2				
	HASTA 120°C	121-150°C	151-225°C	226-300°C	301-400°C
6	6	6	5	5	--
10	10	10	8	8	--
16	16	16	13	13	--
25	25	25	20	20	--
40	40	40	32	32	--

2.8. Acero galvanizado

Las normas antes mencionadas para las tuberías sin recubrimiento son válidas también para tuberías galvanizadas.

Los accesorios roscados serán siempre de fundición maleable, según UNE 19.491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, con un recubrimiento no inferior a 400 g/m², de acuerdo a las siguientes normas UNE:

- 37.501 (71). Galvanizado en caliente. Características. Métodos de ensayo.
- 37.505 (75). Tubos de acero galvanizado en caliente. Características. Métodos de ensayo.

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

2.9. Pintura

Pintura

Todos los elementos mecánicos (tuberías, colgadores, accesorios), que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se protegerán de la misma mediante la aplicación de dos capas de pintura antioxidante.

El tipo de pintura a utilizar tendrá las siguientes características:

Primera capa:

Vehículo a base de resinas sintéticas alquílicas, multipigmentada con minio de plomo, óxido de hierro y cromado de cinc.

Segunda capa:

Pintura tipo esmalte formada por un vehículo de barniz sintético pigmentado con bióxido de titanio, finalmente la tubería dispondrá de una capa de pintura en color rojo.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Solo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se permitirá el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidadosa limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

2.9.1. Generalidades:

La preparación de superficies y la capa de imprimación se realizarán en taller. El resto de las operaciones se efectuarán en obra.

Quedará comprendida dentro del precio, la reparación de cuantos retoques o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación y/o montaje, debiendo ajustarse esas reparaciones al procedimiento general de pintado.

También quedará incluido dentro del precio, el pintado de distintivos de identificación según normas UNE 1.063 y en su defecto norma DIN 2.503.

2.9.2. Preparación de superficies

Las superficies serán preparadas en taller hasta el grado Sa 2½ de la norma sueca SIS-055.900 (ISO 8.501) y los retoques en obra se prepararán de acuerdo con los grados B.St.2 o C.St.2 de la misma norma sueca.

Se realizará una limpieza superficial y desengrasado mediante aplicación a presión y fosfatado.

Una vez limpia la tubería, como se ha indicado anteriormente, e inmediatamente después se le dará una aplicación de pintura de silicato de zinc de 50 micras de espesor, seguida de una mano de rojo epoxi de 70 micras.

El color y los tonos se elegirán de acuerdo con la PROPIEDAD y manteniendo para el acabado la norma UNE 1.063 o DIN 2.503.

Tanto las capas de imprimación como de acabado será con base de acuerdo a las temperaturas previstas en cada red de fluidos.

2.9.3. Garantía:

El ADJUDICATARIO asumirá la plena garantía de la ejecución correcta de la pintura, así como de los materiales de pintura suministrados en un período de 3 años.

Durante el periodo de garantía señalado y si el estado de conservación no es el garantizado, el ADJUDICATARIO volverá a proteger a su cargo aquellas superficies que estén en malas condiciones, siempre que ello no sea debido a causas imputables a terceros.

2.9.4. Recepción provisional de la pintura:

Una vez terminados los trabajos de pintura, se hará un detenido examen de los mismos, comprobándose que no existen cuarteos, ampollas, enyesados, transparencias ni partes sin pintar.

Asimismo, se medirá el espesor de cada capa y el espesor total, admitiéndose una desviación de ± 10% en cada capa y de ± 5% para el total.

2.10. Aislamiento

2.10.1. Generalidades

Como espesor de aislamiento se entiende el espesor nominal del material básico de aislamiento, por ejemplo mantas, coquillas, bloques, y no incluye los materiales de acabado ni de protección contra intemperie.

Las definiciones de los conceptos utilizados en esta especificación deben estar de acuerdo con la especificación ASTM C168.

Se utilizará la última edición de todos los códigos y normas a los que hagan referencia.

2.10.2. Diseño

El material aislante se protegerá de la intemperie, de los derrames, del desgaste mecánico o de otro posible daño mediante una camisa metálica de protección.

En superficies irregulares o en aquéllas para las cuales la protección metálica no es práctica, se puede utilizar masillas de protección contra intemperie.

En las uniones embridadas al aislamiento será desmontable.

Salvo indicación expresa en contrario, se aislarán las válvulas. El aislamiento de estas válvulas será desmontable, debiendo quedar libres de aislamiento las empaquetaduras.

El acabado exterior será mediante envolvente de chapa de aluminio, de 0,6 mm. de espesor, debidamente curvada, solapada, bordonada en sus extremos y fijada mediante tornillos. En los codos o curvas, la chapa irá en segmentos independientes, engatillados y atornillados entre sí.

2.10.3. Material aislante

Todos los materiales deberán ajustarse a las exigencias indicadas en las Especificaciones ASTM correspondientes.

En ningún caso se deberán superar las temperaturas límites de utilización de los materiales aislantes dadas en las Especificaciones ASTM o en las recomendaciones del fabricante.

Todo el aislamiento se suministrará en dimensiones comerciales, y en el más estrecho acuerdo con los espesores especificados pero nunca inferior a éstos.

Los diámetros interior y exterior del aislamiento térmico rígido para "piping" y "tubing" se ajustarán a las exigencias de la Especificación ASTM C-585.

Se utilizará como material aislante lana mineral, en mantas o coquillas, según diámetros, con unas características y espesor de acuerdo a la Especificación Técnica.

2.10.4. Protección metálica exterior

El material será aluminio y deberá ajustarse a la Especificación ASTM B-209 tipos 3.003 - H14 ó 5.005 - H14.

El espesor del aluminio para protección de aislamiento en tubería será de 0,6 mm.

Para el encamisado de codos de tuberías se utilizarán segmentos de chapa lisa de aluminio, de 0,6 mm. de espesor, con bordón en los bordes para acoplamiento de los segmentos. Los segmentos de cada extremo del cono solaparán un mínimo de 50 mm. con el encamisado de chapa de aluminio corrugado, y cuando el encamisado sea de chapa lisa, el acoplamiento se realizará mediante bordones.

Se autoriza la utilización de chapa de aluminio con protección antihumedad.

Esta protección se aplicará, por el montador de aislamiento en obra o taller y consistirá en la aplicación de una capa de pintura asfáltica previamente autorizada, en la cara de la chapa en contacto con el aislamiento.

2.10.5. Ejecución

Las bridas, válvulas y otros accesorios se recubrirán con secciones premoldeadas en obra de coquillas de aislamiento o bloques del mismo material y espesor. Los bloques y segmentos del aislamiento han de ser asegurados atando alambre en su parte externa para juntar el aislante a la superficie metálica. Todos los huecos y grietas serán tapados con cemento aislante dejando una superficie lisa.

2.11. Manipulación, almacenamiento y transporte

El ADJUDICATARIO llevará a cabo las operaciones de carga y descarga de los tubos, utilizando eslingas, ganchos protegidos, etc., aprobados por la DIRECCIÓN DE OBRA a fin de evitar que aquéllos resulten dañados.

El almacenamiento será realizado con las mismas precauciones y de forma ordenada por lotes correlativos. Siempre deberá hacerse en lugares adecuados, a resguardo de posibles choques debidos a camiones y/o maquinaria, quedando las tuberías depositadas sobre largueros de madera que eviten el contacto con el suelo.

La manipulación, almacenamiento y transporte de accesorios se hará con las mismas precauciones, al menos, que para la tubería.

En caso de elementos esbeltos, el CONTRATISTA deberá arriostrarlos para efectuar la carga, transporte y descarga con las debidas garantías para que no se produzcan deformaciones permanentes. Caso de producirse los desperfectos sufridos por el material serán de su exclusiva responsabilidad. Todas estas operaciones se entienden incluidas dentro del presupuesto.

2.12. Fabricación y montaje

Condiciones generales

La tubería será probada en fábrica según el Código ANSI/ASME B 31.1. (Power piping) o conforme a la Especificación 5L del API (American Petroleum Institute), siendo aceptado también su ensayo según norma DIN-1.629, de acuerdo a los requisitos exigidos en la Especificación Técnica para cada caso.

La longitud de tubos suministrados será como mínimo de 8 m. La longitud media no será inferior a 9 m. Para tubos inferiores a 4", la longitud mínima será de 6 m.

Los extremos de tubos se hallarán dispuestos en un plano perpendicular al eje del tubo.

Los bordes estarán limpios y sin rebabas, en 100 mm. a cada extremoy ranurados convenientemente.

Los defectos superficiales tales como huecos o rayas, serán examinados para apreciar su importancia. Caso de rectificación, el espesor deberá mantenerse dentro de una tolerancia de -12,5% del espesor nominal.

No se admitirán en los tubos:

- Grietas o pliegues de laminado.
- Abolladuras.
- Rayas, depresiones o corrosión que puedan afectar a la resistencia mecánica del tubo.
- Asperezas o escamas internas visibles que, no afectando a la resistencia mecánica del tubo, sean susceptibles de hacerlo durante la explotación.
- Huellas de grasa, productos de revestimiento, pintura o revoques de cualquier clase en su interior.
- Las reparaciones, enmasillados o recargues para soldadura quedan prohibidos. En los extremos y en una longitud de 100 mm. no se permitirá ningún defecto que pueda dañar el ensamblado correcto de los tubos.

Todos los codos, tés, válvulas, tubos, etc., deberán colocarse de forma que se puedan desmontar sin necesidad de hacer obras o desmontar otras tuberías.

En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc., con facilidad.

En eventuales cruces de tuberías a igual altura no se autorizarán codos hacia arriba, salvo permiso específico de la DIRECCIÓN DE OBRA.

El ADJUDICATARIO tendrá entera responsabilidad respecto de las consecuencias directas o indirectas de la presencia de cuerpos extraños de origen mineral u orgánico eventualmente abandonados en la canalización. Cuando el personal deje la obra, las extremidades libres de la conducción habrán de ser cerradas por tapones de plástico herméticos en sus extremidades.

En los lugares en que se coloquen codos o tés se sujetarán éstos a ambos lados, de forma que no puedan ser expulsados. No se considerará suficiente la sujeción de las juntas.

Todos los cortes por soplete serán ejecutados mediante dispositivo de guía; se terminarán con muela o lima si presentan irregularidades incompatibles con la ejecución de la pasada de fondo.

No se admitirá el calentamiento de la tubería para remediar defectos de alineación en obra.

2.13. Curvado

El curvado de tubería se hará de acuerdo con el código ANSI/ASME B 31.1 y con los requisitos de esta especificación. El procedimiento de curvado será aprobado por la DIRECCIÓN DE OBRA.

Toda tubería de DN < 50 mm., irá doblada en frío, respetando la sección circular a lo largo del desarrollo curvado. Se utilizarán herramientas hidráulicas o mecánicas.

En la tubería de DN > 50 mm., se utilizarán codos prefabricados de acuerdo a la norma estipulada en la Especificación Técnica.

Se seleccionarán secciones de tubería de manera que el adelgazamiento no reduzca el espesor de la pared por debajo del mínimo especificado.

El curvado en caliente no se efectuará sin la aprobación escrita de la DIRECCIÓN DE OBRA.

No se realizará ningún doblado con temperaturas de metal inferiores a 16 C.
Todas las tuberías curvadas quedarán lisas, libres de grietas, pliegos y defectos superficiales, sin discontinuidades y tendrán un arco circular. La ovalización permisible, definida como la diferencia entre los diámetros mayor o menor, no será mayor que el 5 por ciento del diámetro nominal.

El radio de curvatura será, como mínimo, cinco veces el diámetro nominal de la tubería.

No se permiten las soldaduras circunferenciales en la zona de la curvatura.

Reparación de defectos en las tuberías

La eliminación y reparación de defectos de los materiales estarán de acuerdo con el código ASME. Se consideran reparaciones importantes aquellas cuyos defectos alcanzan una profundidad mayor de 1,6 mm. o que una vez descarnado den un espesor de pared menor que el requerido por la especificación o que excedan de un área de 64,5 cm2. Las reparaciones importantes deberán ser notificadas a la DIRECCIÓN DE OBRA y no se realizará ningún trabajo hasta que se haya aprobado por escrito el procedimiento de reparación.

2.14. Control de calidad, inspección y pruebas

2.14.1. Requisitos generales

El ADJUDICATARIO realizará y mantendrá un Plan de Control de Calidad.

El ADJUDICATARIO controlará todos los documentos, procedimientos e informes relacionados con la calidad del equipo. La DIRECCIÓN DE OBRA tendrá accesibilidad a estos documentos, procedimientos e informes cuando así lo requiera.

El ADJUDICATARIO identificará, documentará y notificará a la DIRECCIÓN DE OBRA todos los incumplimientos o desviaciones de los requisitos de esta especificación.

Al final de los trabajos se entregará a la PROPIEDAD la documentación generada en los trabajos, que incluirá los certificados de cumplimiento exigidos por el Reglamento de Aparatos a Presión.
Pruebas y ensayos de tuberías

El ADJUDICATARIO será responsable de todos los exámenes no destructivos y pruebas de tuberías instaladas.

La PROPIEDAD tendrá autoridad para parar el trabajo o retener el envío si los requisitos del pliego de condiciones, incluyendo aquellos referentes a documentación, no han sido cumplidos.

Todos los exámenes no destructivos serán realizados por personal cualificado.

Se realizará un mínimo de cuatro mediciones de grosor de la pared, distanciadas entre sí a 90□, sobre los extremos de todas las tuberías y accesorios, o según lo requiera la DIRECCIÓN DE OBRA, cuando el espesor de la pared se especifique por la pared mínima en los planos. La aceptación de la tubería y accesorios se basará en la pared mínima especificada más la tolerancia de medición.

Las mediciones de espesor y su situación se reflejarán en un informe, y una copia del mismo será enviada a la DIRECCIÓN DE OBRA para su aprobación.

Después de la instalación, todos los conjuntos fabricados serán sometidos por el ADJUDICATARIO a una prueba de estanqueidad y presión de acuerdo con el código ASME, salvo que en la Especificación Técnica se indique otro procedimiento distinto.

El ADJUDICATARIO garantizará su trabajo como capaz de resistir dicha prueba.

Todos los medios necesarios para la realización de estas pruebas serán facilitados por el adjudicatario y a su cargo.

La tubería se probará hidrostáticamente primero con aire a no menos de 5 bar durante 1 hora. Una vez realizada esta operación se comprobará que no ha habido una pérdida de presión considerable.
Seguidamente se probará la tubería con agua a una presión de 1.5 veces la presión nominal del fluido durante un periodo no inferior a 2 horas. La prueba no será aceptada si se observa una pérdida de presión superior al 10%.

3. Extintores

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- La colocación de los extintores se realizará según planos, en lugares de fácil visibilidad y acceso, con el agente extintor y eficacias señaladas.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o a pilares, de forma que la parte superior del extintor quede a una altura de 1,20 a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán protegerse adecuadamente.
- Todos los extintores del tipo que sean deberán estar homologados por el Ministerio de Industria.
- Se situará una placa de diseño en cada extintor de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Aparatos a Presión, siendo la antigüedad de la más reciente inferior a 5 años.
- Los extintores serán esmaltados en rojo y dispondrán de los elementos habituales, tales como: manguera, manómetro, precinto, etc.

Los extintores cumplirán las siguientes normas:

- Reglamento de Aparatos a Presión y su correspondiente I.T.C. M.I.E-AP5.
- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los agentes extintores se regirán por las siguientes normas:

- UNE 23.600, 23.601, 23.602, 23.603, 23.604, 23.607 y 23.635. En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

3.1.1. Condiciones de mantenimiento y uso

Los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

3.1.2. Pruebas y ensayos:

Se realizarán las siguientes pruebas y ensayos a efectos de verificar el buen estado de los extintores:

- Comprobación del buen estado de los elementos de seguridad de apertura.
- Comprobación del manómetro y su tarado.
- Comprobación del peso de cada extintor.
- Comprobación del buen estado de conservación de la placa de diseño, así como de la placa de características.
- Verificación de características e idoneidad de los sistemas móviles de extinción, comprobando su presión.

4. Bocas de incendio equipadas

Una instalación de BIE's es una instalación de lucha contra-incendios prevista para una primera intervención en caso de incendio y constituida por los siguientes elementos:

1. Boquilla.
2. Lanza.
3. Manguera.
4. Racor.
5. Válvula.
6. Manómetro.

En general todos estos elementos deberán seguir la Normativa o Regla Técnica correspondiente.

4.1. Señalización.

La señalización de las BIE's deberá realizarse de tal manera que se consiga su inmediata visión y quede asegurada la continuidad en su seguimiento, a fin de poder ser localizadas sin dificultad. Tal señalización deberá seguir las especificaciones establecidas en la norma UNE 23.003.

El dimensionado de la tubería será según planos adjuntos a estas especificaciones técnicas, cualquier modificación realizada al respecto, el instalador deberá presentar a la Dirección Facultativa cálculos hidráulicos justificativos para su posterior aprobación o rechazo.

4.2. Manteminiento

Se inspeccionarán cada 3 meses en los siguientes aspectos:

- Accesibilidad y señalización.
- Buen estado de todos sus elementos.
- Existencia de presión adecuada.

Se inspeccionará anualmente:

- Desmontaje de la manguera y comprobación de efectividad de la misma.
- Comprobación de manómetros.
- Verificación de los abastecimientos de agua.

Se inspeccionará cada 5 años:

- Prueba de estanqueidad de la manguera.

Las inspecciones periódicas deberán recogerse en una tarjeta que deberá hallarse siempre en el armario de cada BIE o fijada a ella de una forma segura. En esta tarjeta deberán reflejarse la fecha de la instalación, las de sucesivas verificaciones y la identificación de quién las ha efectuado.

En general, se seguirá lo establecido en las Normativas y Reglas Técnicas correspondientes.

4.3. Entrenamiento.

Deberán proporcionarse a todo el personal del establecimiento protegido mediante BIE los conocimientos básicos precisos para su utilización.

En caso de ser necesario se contará para tal efecto con la colaboración de la Entidad Aseguradora o con el Parque de Bomberos más próximo.

4.4. Pruebas de la instalación

Prueba de presión y estanquidad en redes, pruebas a 1.5 veces la presión de funcionamiento durante 2 horas con aire en las tuberías, no se deberán apreciar disminuciones en la presión del sistema probado.

Prueba de presión y estanquidad en redes, pruebas a 1.5 veces la presión de funcionamiento durante 2 horas con agua en las tuberías, no se deberán apreciar disminuciones en la presión del sistema probado.

Pruebas con las mangueras, probando las distintas posiciones de las lanzas.

5. Rociadores automáticos por agua

Las instalaciones de rociadores automáticos están concebidas para detectar un conato de incendio y apagarlo mediante agua en su fase inicial o controlarlo para que pueda ser apagado por otros medios.

5.1. Conformidad

Un sistema de rociadores automáticos por agua será conforme si cumple con las siguientes especificaciones:

Si el sistema cumple con las especificaciones de la normativa UNE correspondiente o con la Regla Técnica correspondiente y si la instalación ha sido realizada por un instalador cualificado, con materiales y componentes homologados. Si en la instalación participan varios instaladores cualificados, uno de ellos se hará responsable de la misma.

El instalador cualificado enviará a la autoridad competente un certificado de finalización cuando acabe la instalación o cualquier modificación.

El certificado de conformidad mantendrá solamente su vigor si la instalación se inspecciona periódicamente y de acuerdo con la normativa vigente, al menos una vez al año, por la autoridad competente.

La propiedad nombrará un responsable y un sustituto, los cuales, una vez hayan recibido las instrucciones pertinentes por parte del instalador, se encargarán de que la instalación este siempre en condiciones óptimas para actuar.

El trabajo incluye todas las tareas, mano de obra y materiales requeridos para coordinar, instalar y probar el sistema completo para cumplir con las normas y standares aplicables. Donde las cantidades, medidas y otras indicaciones incluidas en los documentos contractuales excedan a lo indicado por la normativa, prevalecerán los documentos contractuales.

Será función del contratista coordinar todas las tareas y las interferencias entre los distintos oficios o gremios que pueden intervenir en la realización de los trabajos.

5.2. Requerimientos generales

Se describen a continuación los componentes básicos que forman, en general, un sistema de rociadores automáticos por agua. Todos ellos deberán cumplir con las especificaciones señaladas en la normativa o regla técnica correspondiente:
El sistema será completado y probado de acuerdo con todas las autoridades que tengan jurisdicción.

Todos los equipos serán instalados y puestos en marcha como una parte simple del sistema. Todos los componentes serán aprobados por autoridades que tengan jurisdicción.

Materiales y equipos serán productos standards de último diseño y apropiado para llevar a cabo las funciones para las que se ha especificado. Los equipos fabricados in situ, no serán aceptados y serán rechazados. Con objeto de asegurar la eficiencia del sistema y la satisfacción de la Propiedad, el Contratista suministrará todos los equipos y accesorios y coordinará todos los trabajos con objeto de evitar interferencias entre los diferentes oficios y gremios que intervengan en la realización de la instalación. Además, el Contratista preparará planos en los que estarán indicados la posición y marcados todos los componentes del sistema y una descripción del trazado de todas las tuberías.

Una vez montada la instalación, se celebrará una reunión entre el Contratista y personal de la Propiedad. El Contratista familiarizará al personal de la Propiedad con los componentes del sistema. Igualmente, realizará una prueba funcional del sistema como demostración del funcionamiento. El Contratista dispondrá del personal necesario y los instrumentos adecuados para realizar dicha prueba. El Contratista deberá coordinar el procedimiento de la prueba para asegurar la propia operación de detección y el funcionamiento eléctrico del sistema.

El Contratista entregará al Propietario dos ejemplares de los manuales de operación y mantenimiento, además, de un sumario escrito de las pruebas realizadas. Del mismo modo, hará entrega de una relación de puntos que deben ser chequeados y con los cuales el representante de la Propiedad realizará la recepción de aceptación del sistema.

Todos los equipos y accesorios suministrados por el Contratista serán componentes homologados y aprobados por la Ingeniería y las Autoridades locales de acuerdo con las normas aplicables y las especificaciones.

La sustitución de componentes se llevará a cabo por otros de similares características a aquellas especificadas en el diseño del sistema. El contratista dispondrá una lista con todos los componentes indicando modelo y referencia y el código del elemento especificado.

Se instalarán además todos los elementos necesarios para la correcta instalación del sistema de rociadores determinado.

Se instalarán únicamente rociadores nuevos y homologados. No serán pintados excepto por el fabricante original. No serán modificados en ningún aspecto.

Las placas embellecedoras serán fabricadas en metal o material termoplástico y no se usarán para soportar techos u otras estructuras. Su colocación se hará según especificaciones de la Regla Técnica correspondiente.

Si el rociador esta sometido a ambientes corrosivos podrán ser protegidos por alguna de las formas indicadas en la Regla Técnica correspondiente.

Será función del contratista coordinar todas las tareas y las interferencias entre los distintos oficios o gremios que pueden intervenir en la realización de los trabajos.

Todas las redes de tuberías tendrán una pendiente de 0.2% hacia las válvulas de desagüe y limpieza.

5.3. Señalización

Se instalará una placa de situación en la parte externa de una pared exterior, cerca del puesto de control.

Se señalizará adecuadamente la válvula de cierre principal.

5.4. Instalación de tubería mojada

Los elementos que forman un sistema de tubería mojada son, entre otros, los siguientes:

1. Válvula de compuerta para controlar el suministro de agua en el sistema. Dicha válvula tendrá que cumplir los requisitos de la norma correspondiente y entre otros de los siguientes:

    - Cerrar en el sentido de las agujas del reloj.

    - Estar provistas de un indicador que muestre claramente si la válvula está abierta o cerrada.

    - Mantenerse en posición abierta, por ejemplo mediante pasador y candado o asegurarse de alguna otra forma similar.

2. Válvula de inundación para permitir el paso de agua al sistema.

3. Válvula de desagüe. Se instalarán en la parte más baja del sistema de la tubería. La salida no estará a más de 3 m por encima del suelo y estará provista de un tapón de latón.

4. Referirse a otras secciones de esta especificación para el material de las tuberías, soportes, cabezas rociadoras, así como para sus prescripciones y requerimientos.

En este tipo de instalaciones, las tuberías, antes y después de la válvula de alarma, se encuentran permanentemente llenas de agua a presión.

Las redes de tuberías tendrán una pendiente de 0.2% hacia las válvulas de limpieza o desagüe.

Los rociadores se instalarán en posición montante, no se permitirán realizar picajes por la parte inferior de los ramales, que tendrán que realizarse por su parte superior. En el caso de rociadores

colgantes o de pared, se ejecutarán igualmente con latiguillos o velas salientes desde la parte superior del ramal.

La activación del sistema es automática al abrirse uno o varios rociadores. Al abrirse un rociador se origina una depresión por encima de la válvula de alarma del puesto de control, levantándose y dando paso al agua que descarga por los rociadores abiertos. A su vez una pequeña cantidad de agua circula por un “circuito de alarma”.

5.5. Pruebas de aceptación

Todas las tuberías se probarán hidrostáticamente durante no menos de 2 horas, a una presión no inferior a 15 bares, o a 1.5 veces la presión máxima a la que funcionará el sistema.

Los eventuales fallos descubiertos, tales como distorsiones permanentes, rupturas o fugas, serán corregidos y repetida la prueba.

La instalación al igual que los abastecimientos de agua, serán probados tal y como explica la Regla Técnica correspondiente.

Se comprobará el funcionamiento del trim de alarma del puesto de control.

Funcionamiento de la extinción automática, disparo e inhibición, prealarmas, actuación automática y manual, señalizaciones, etc.

Comprobación del funcionamiento de los presostatos y detectores de flujo.

5.6. Certificación

El instalador del sistema suministrará al usuario lo siguiente:

Un certificado de recepción donde conste que la instalación cumple con todos los requisitos apropiados de la regla técnica correspondiente.

Un juego completo de instrucciones de operación y planos finales de implantación, incluyendo la identificación de cada válvula e instrumento usado para las pruebas y operación y un programa de inspección y verificación para el usuario.

5.7. Mantenimiento

El usuario llevará a cabo un programa de inspección y comprobación, organizará un programa de pruebas, servicio y mantenimiento y mantendrá una documentación apropiada incluyendo un libro de registro que se guardará protegido en la propiedad.

El usuario encargará la realización de programa de pruebas, servicio o mantenimiento, bajo contrato al instalador del sistema o empresa similar cualificada.

Después de cada intervención de inspección, comprobación, prueba, servicio o mantenimiento, el sistema y sus grupos de bombeo, depósitos de presión, depósitos de gravedad etc., se dejarán en correcta condición de operación.

Se seguirá el programa de mantenimiento y servicio y se dispondrán de los elementos de la instalación que necesiten repuesto según lo indicado en la Regla Técnica correspondiente.

6. Instalaciones de detección y alarma

6.1. Operación

La señal de activación de un sensor de fuego, tendrá prioridad sobre la prealarma o fallo de una señal de monitorización.

La activación de cualquier detector de incendio o pulsador manual, después de una verificación de alarma por la central, hará que ocurran las siguientes operaciones, a menos que se especifique lo contrario:

1. Indicación acústica local (central de detección de incendios).

2. Anuncio en la pantalla (display) de la central de alarma de incendios del mensaje, indicando fecha, hora, dirección, naturaleza de la alarma, y mensaje de acción.

3. Impresión de la naturaleza de la alarma, tipo, fecha y hora. (requiere impresora externa).

4. Almacenar la alarma hasta que se reconocen todas las alarmas y se resetea el sistema.

5. Además se desarrollarán las acciones de control programadas en la Central de Incendios, según la lógica que se precise de acuerdo con el plan de emergencia.

Además todo evento ya sea por alarma o avería o de cualquier otra naturaleza que se refleje en la central de incendios correspondiente, se transmitirá al ordenador central para ser visualizado.

En cualquier momento será posible visualizar en pantalla el estado actual de los periféricos o de los equipos que se encuentren en alarma, o en fallo, e imprimir esto por impresora. Será igualmente posible extraer datos de los históricos, de alarmas, etc., e imprimirlo.

Todos los circuitos de detección, aviso, control y comunicación, estarán monitorizados para detección de cortes del circuito o cortocircuitos.

6.2. Central de deteccion de incendios

Será el elemento del sistema en el que se recogerán todas las incidencias del sistema y elementos de campo y será quien en base a la programación residente, tomará las decisiones de activación de dispositivos. Será el encargado de comunicar con el Puesto Central al que se envían todas las alarmas. La Central, será analógica inteligente con su propio microprocesador, memoria y baterías. Deberá funcionar en modo autónomo en caso de corte del suministro eléctrico.

La Central, supervisará cada detector y módulo del lazo inteligente de forma individual, de manera que alarmas, prealarmas y fallos sean anunciados independientemente para cada elemento del lazo inteligente. Será capaz de tener salidas comandables para operación de relés, etc. Estará ubicada en armario metálico, cerrado con llave y los indicadores ópticos del estado del panel se podrán visualizar desde el exterior del panel. Suministrará alimentación a todos los detectores y módulos conectados a él. Los datos de memoria, eventos y programación se contendrán en memoria no volátil.

La Central de Detección de Incendios se instalará en un local que cumpla las siguientes características:

a. Ha de ser de fácil acceso, arquitectura simple y situado en las cercanías del acceso principal o de aquel que es utilizado normalmente por los bomberos.

b. Estará protegido con detectores.

c. Tendrá suficiente iluminación y deberá estar protegido de vibraciones y sobretensiones.

Características de la central

La central de detección de incendios debe permitir su configuración para adaptarse a las necesidades de cada instalación.

La central será analógica. La alimentación de los componentes se realiza en bucle o malla cerrada (línea clase “A”), de forma que se mantiene la operatividad del sistema aunque se interrumpa la continuidad de alguno de los hilos. Además, estas líneas, así como los elementos alimentados por las mismas están vigilados por una pequeña corriente de reposo, del orden de 250 a 300 mA, de forma que un cortocircuito en la línea, falta de continuidad en la misma o desenclavamiento de un elemento (posible sabotaje), desencadena señales (óptica y acústica) de alarma de “avería”. Asimismo, los circuitos esenciales de la Central y Terminal, así como la línea de transmisión entre ambos, también cuentan con corriente de vigilancia, de forma que, una avería en los mismos, es señalizada automáticamente.

La unidad de control deberá supervisar continuamente el estado analógico de todos los elementos sensores y entrar en acción cuando se produzca una situación de humo o fuego.

La aparición de una señal de fuego o de avería o la utilización del teclado por parte de un operador, no evitará o retrasará en ningún caso la recepción de alarmas adicionales.

En caso de que una parte del sistema quedase aislado o colocado en situación de mantenimiento, esta situación quedará señalizada en el panel, mediante una señal luminosa, para indicar el estado anormal del sistema.

Inmediatamente que se reciba desde un detector u otro elemento una alarma de fuego, deberán producirse las siguientes acciones:

- Iluminarse las indicaciones comunes de fuego.
- Iluminarse las indicaciones de zona/superzona.
- Indicarse en la pantalla de texto:
    - FUEGO
    - Número de zona.
    - Localización exacta.
- Actuación continua del zumbador de panel.
- Actuación de las alarmas acústicas comunes.
- Actuación de las alarmas acústicas de zona.
- actuación de las precisas funciones de control.
- Actuación de indicadores remotos luminosos o de texto.
- Pulsando la tecla de “Enterado” deberán silenciarse las alarmas. En el caso de que se produzcan simultáneamente varias señales de alarma, el texto en la pantalla deberá rotar de una a otra.
- Pulsando la tecla de “Rearme” deberá reponerse el sistema a su estado normal. En caso de que todavía exista la condición de alarma, la anterior secuencia de actuaciones deberá producirse nuevamente.

Sistema de escrutinio

El sistema de detección de incendios, incorporará un sistema de escrutinio que analiza cada detector individualmente y transmite la información de cada detector a la unidad de control o las instrucciones desde el panel de control a cada detector.

El valor de reposo de cada detector deberá ser actualizado a intervalos regulares por la unidad de control, con el fin de compensar las condiciones atmosféricas y de contaminación.

El panel deberá tomar todas las decisiones basándose en la información recibida de cada detector. El panel hará que todo detector en estado de alarma, active su LED. En el caso de que un detector se encuentre en estado de alarma deberá continuar mandando información a la unidad de control, indicando los cambios en los niveles de humo o calor.

El sistema deberá comprobar y ajustar la calibración de cada detector analógico por los cambios producidos por la contaminación ambiental. Esta característica de cada elemento se mantiene constante, a pesar de poder estar contaminado.

Cuando se haya alcanzado el máximo nivel de ajuste de un detector, el panel deberá indicar la necesidad de mantenimiento para el detector de que se trate.

Un único cortocircuito deberá dejar fuera de servicio en el sistema, como máximo a 30 dispositivos, el resto deberá funcionar correctamente. Esto se conseguirá con el empleo de aisladores de línea.

El panel deberá identificar automáticamente todo dispositivo en la línea direccionada durante la operación inicial de arranque del sistema y registrar esta información en su memoria.

La línea superior indicará al menos la siguiente información:

- Tipo de alarma.
- Número de zona.
- Número detector o elemento.

La línea inferior deberá ser programable con el fin de ofrecer un mensaje definido por el usuario para cada dispositivo.

El panel incorporará un teclado con al menos las siguientes funciones:

- Teclado numérico.
- Tecla de rearme del sistema (Reset).
- Tecla de enterado (Accept).
- Tecla de Alarma Acústica (Evac.).
- Función de Prueba de Lámparas (Mode).
- Función para las operaciones de Mantenimiento/Revisión.

El panel será capaz de operar salidas programables. Estas salidas forman parte de la configuración del sistema y deberá ser posible programarlas para operar desde cualquier zona, detector o función, individualmente o en cualquier combinación.

El panel dispondrá de salidas tipo serie y paralelo compatibles con los programas, para la operación de equipos auxiliares del sistema como pantallas remotas, repetidores remotos u operadores gráficos e impresoras.

Las salidas tipo serie serán aptas para los protocolos RS-232/485 para comunicaciones a corta distancia y RS-422/485 para comunicaciones a larga distancia. Se dispondrá de la posibilidad de comunicación bidireccional.

6.3. Bucles y equipos del sistema analógico

Cada detector y pulsador manual, módulo de sirenas, etc. tendrá asignada una única dirección. La localización del equipo en el lazo no vendrá condicionada por su dirección en el lazo (P.e., se podrán añadir detectores en el lazo utilizando una dirección no usada, sin necesidad de reprogramar los equipos existentes)

Cada lazo de detección será un par de hilos trenzados y apantallado de sección más habitual 1,5 mm2 o el recomendado por el fabricante, cableado en lazo cerrado, y sobre el que se instalarán directamente los detectores analógicos de incendio y los módulos digitales necesarios para las maniobras de monitorización y control del resto de los dispositivos que configuran el sistema (sirenas, altavoces, pulsadores, electroimanes, extinciones, control de humos, control HVAC, etc.)

Las líneas de cable se han de realizar bajo tubo independiente, con conductor aislado para una tensión nominal de 500 V., y serán con par trenzado de 1,5 mm2 de sección como mínimo. Los tubos serán PVC blindado de métrica adecuada y grado de protección 7.

El diámetro del tubo (D) estará dimensionado en función del número de conductores dispuestos en su interior, así:

Nº hilos	2	4	6	8	10
Métrica del tubo	20	20	25	32	32

No se cerrará el bucle de detección bajo el mismo tubo, por el tubo solo circularán dos hilos de detección. Dos tubos no llevarán nunca el mismo trazado dentro del local, el tubo volverá a la central por un camino diferente al de ida. No se permiten trazados de cable abierto. Todos los trazados, para el cable de detección serán en bucle cerrado. El cableado de la instalación de Detección de Incendios será íntegramente Resistente al Fuego según la norma UNE 50.200.

Las líneas de conexión llegarán hasta todos y cada uno de los detectores de incendio, alarmas, pulsadores, etc. reflejados en planos.

El tendido de las líneas se hará de forma que queden separadas de las líneas de corriente industrial una distancia mínima de 10 mm. Se evitará que exista influencia inductiva en las líneas de alarmas de incendios, de forma que no pueda generarse una excitación errónea, mediante apantallamiento del cable cuando sea necesario.

De igual manera se procurará que las líneas de alarma de incendios no sean influidas por otras instalaciones que puedan producir humedades, influencias mecánicas o químicas (instalación de calefacción, etc.).

Cuando sea necesario el empalme de las líneas se realizará en el interior de cajas distribuidoras, utilizándose bornas a tornillo con protección de hilo.

Todos los conductores estarán numerados en todas las cajas de empalmes.

Las cajas de empalmes serán suficientes y de medidas adecuadas para permitir el fácil manejo de los conductores.

El cableado entre los distintos elementos se realizará siempre bajo tubo de PVC rígido convenientemente sujetado en planta baja y primera, y bajo tubo de acero en sótanos. La sección será la adecuada según el R.B.T.

Las cajas de registro que se utilicen como cajas de conexión o derivación estarán provistas de regletas de conexión con objeto de evitar empalmes de conductores por otros medios y conseguir un buen conexionado del sistema de detección.

Las canalizaciones de detección de incendios se destinarán exclusivamente a este sistema.

6.3.1. Conductores

Los conductores de las líneas de conexión serán a base de cable trenzado de cobre de 2 x 1,5 mm. para la tensión de servicio hasta 250 V., e irán recubiertos de aislamiento de policloruro de vinilo de color negro o marrón el polo negativo y de azul claro o rojo el polo positivo.

Los conductores se instalarán en tramos continuos sin empalmes, los tramos quedarán terminados por las cajas de empalmes o derivaciones, no así por las que sólo sean consideradas como cajas de registro. Los empalmes y conexiones se harán en el interior de las cajas correspondientes, mediante el empleo de bornas de presión, no se permitirá efectuar empalmes en el interior de los tubos y se pondrá especial interés en que no se dañen al introducirlos en las canalizaciones.

6.3.2. Instalaciones bajo tubo.

Los tubos para la protección de los conductores serán los denominados "tubos rígidos blindados", estancos y no propagadores de la llama, y con grado de protección 7 contra choques mecánicos; según norma UNE 20324 deberán soportar sin deformarse 60°C como mínimo.

El diámetro mínimo interior (D) de los tubos serán en función del número de conductores (N) y estará de acuerdo como mínimo, con lo especificado por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. No se colocaran tubos de diámetro menor que 13.

Se verificará cuidadosamente, antes de la colocación, el estado de la superficie interior de cada tubo, a fin de no dañar, el aislante de los conductores durante su paso.

6.3.3. Registro

Las cajas de registro, cuya finalidad podrá ser únicamente la de facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalmes o derivación, serán de materiales de características de aislamiento y resistencia mecánica equivalente a los tubos y serán igualmente no propagadores de llama.

Podrán ser de sección circular o cuadrada y sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben contener; en profundidad equivaldrá, cuando

menos, al diámetro del tubo mayor más de un 50% del mismo, con un mínimo de 50 mm. de profundidad y 80 mm. de diámetro interior.

6.3.4. Conexionado de los conductores

Todos los conductores serán conectados a los aparatos y equipos por medio de terminales embutidos, siempre que la disposición de las regletas y bornas terminales de los aparatos permitan esta disposición.

6.4. Detectores Analógicos Inteligentes

Todos los detectores analógicos inteligentes se montarán sobre la misma base para que sea fácil el intercambio de detectores de distinto tipo (caso de ser preciso un tipo distinto de detector).
A cada detector se le asignará una única dirección en el lazo de detección.

Cada Detector tendrá dos LED's desfasados 180º que parpadearán cada vez que sean interrogados por la Central de Detección. Si el detector está en alarma, estos LED estarán permanentemente iluminados.

Cada detector responderá a la Central con información e identificación de su tipo (iónico, óptico o térmico). Si hay una discordancia de información entre el detector y la central, se producirá una condición de fallo. Cada sensor responderá a la Central con información analógica relacionada con su medida del fenómeno de fuego.

Serán configurables por el usuario los valores o límites en los que el detector se pondrá en alarma y prealarma; pudiendo ser distintos estos valores en distintos momentos del día (ocupación, no ocupación), produciéndose esta conmutación de forma automática en el Sistema. Los detectores serán capaces de originar una condición de fallo por suciedad del sensor para que mantenimiento tome las acciones necesarias.

Cada detector contiene un conmutador magnéticamente actuado, que posibilita hacer la prueba de alarma "in situ". Esta prueba también se deberá realizar de forma automática desde la central periódicamente.

Las únicas conexiones al detector, al pulsador manual inteligente y al módulo monitor, serán dos hilos de entrada del anterior elemento del lazo inteligente o Central, y dos hilos de salida al siguiente elemento del bucle. Estos dos hilos serán un par trenzado de 2 x 1,5 mm2 de sección mínima y darán la alimentación que el sensor necesite.

Para los módulos de control a los que se conectan las sirenas o elementos de consumo (p.ej. retenedores magnéticos), y módulos monitores de zonas convencionales, además de los dos hilos del lazo, habrá que llevar otros dos hilos más para la alimentación de los mismos.

6.5. Detectores de humo

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector óptico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

6.6. Pulsadores manuales de alarma

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

La alarma se activará al romper el cristal sin necesidad de usar ningún instrumento adicional (p.ej. un martillo)

La ventana de cristal estará diseñada de forma que previene los daños provocados por golpes.

El pulsador manual, en caso se cortocircuito se podrá desconectar de la línea de detección de forma que no se interrumpa el correcto funcionamiento del resto de detectores conectados a la línea de detección. La función de desconexión se configurará en la central de manera que pueda desactivarse cuando se ha reparado el cortocircuito.

El pulsador se controlará mediante un circuito integrado diseñado para aplicaciones específicas (ASIC) para garantizar la máxima fiabilidad del circuito electrónico.

El pulsador tendrá comunicación digital con la central con base a un protocolo de reconocimiento de errores con transmisión múltiple de la información.

El pulsador tendrá un LED incorporado que se active cuando se activa el pulsador.

El pulsador se podrá probar sin necesidad de romper el cristal.

El pulsador cumplirá la norma EN54-11.

El pulsador se montará en una caja de montaje visto que contenga como mínimo 3 bornas para la conexión de los cables.

La parte que contiene el circuito de la electrónica se tendrá que poder montar por separado justo antes de la puesta en servicio de forma que se puedan prevenir daños ocasionados por manipulaciones inapropiadas.

6.7. Módulo de salida

Se instalarán éstos módulos en el lazo inteligente, para suministrar salidas direccionables de control a sirenas, retenedores magnéticos de las puertas o compuertas cortafuegos o a cualquier otra señal de control necesarias.

El módulo de salida suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevarán un LED como los descritos.

Estos módulos se ubicarán allí donde se encuentren las campanas o cualquier otro equipo a controlar (p.ej.: retenedores magnéticos de las puertas). Precisa alimentación de 24 V. DC adicionales a los 2 hilos del lazo si los equipos conectados tienen consumo.

6.8. Módulo de entrada

Se instalarán éstos módulos en el lazo inteligente, para direccionar entradas digitales del tipo de las proporcionadas por pulsadores convencionales, presostatos, detectores de flujo, señales técnicas, etc.

El módulo de entrada suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevarán un LED como los descritos.

Estos módulos se ubicarán allí donde se encuentren los equipos a controlar.

6.9. Módulos aisladores

El aislador de línea deberá estar diseñado para conectarse a la línea de detección y supervisarla en cuanto al cortocircuito. En el caso de producirse un cortocircuito en la línea, deberá desconectar y aislar del sistema el tramo de línea afectada, permitiendo que el resto del sistema funcione normalmente.

Cada aislador de línea deberá estar controlado por el programa del panel, pero no deberá ocupar una dirección en el sistema. Será posible que selectivamente puedan abrir y cerrar los aisladores de línea desde el panel, cuando se esté en operación de mantenimiento.

Un diodo luminiscente (LED) situado en al base deberá activarse cuando el aislador esté en situación de abierto o aislado.

Este tipo de módulo se coloca en el lazo inteligente y detecta y aísla un cortocircuito. Automáticamente el segmento aislado se añadirá al lazo cuando el cortocircuito desaparezca.

Se colocará un modulo aislador cada aproximadamente 25 equipos analógicos.

6.10. Sirenas de evacuación

Las sirenas tendrán una potencia acústica superior a 90 dB a 1 m de distancia. Se instalarán en el interior y exterior de la nave industrial.

La colocación se realizará a 2 m de altura sobre el nivel del suelo en los lugares indicados en planos.

Cumplirán las Ordenanzas Municipales.

7. Pruebas y ensayos

El adjudicatario estará obligado a realizar las pruebas y ensayos que se indican facilitando los medios necesarios y corriendo de su cargo los costes derivados.

Cualquier prueba o ensayo no especificado y que sea necesario realizar para la aceptación de equipos o instalaciones deberá ser indicado y ejecutado por el adjudicatario.

La dirección Técnica podrá realizar todas las visitas de inspección que estime oportunas a las diversas fábricas y talleres donde estén realizando los trabajos destinados a esta instalación. Igualmente podrá exigir determinadas pruebas sobre material que compongan la instalación.

a. Redes de tubería de agua

Pruebas Hidrostática

Todas las redes de distribución de agua contra-incendios, deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería o por el material aislante a fin de probar su estanqueidad.

Las pruebas se efectuarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.151-86, pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la DO, 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.

Las pruebas requieren inevitablemente, 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 suciedades.

Antes de la realización de las pruebas de estanqueidad, 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).

b. Sistema de detección automática

- Verificación integral de la instalación.
- Reglaje de los contactos de relés.
- Reglaje de tensiones e intensidades eléctricas.
- Verificación de los dispositivos de transmisión de alarma de incendio.
- Ensayo de la instalación completa.

- Comprobación de pilotos de control.
- Estado de fuentes de alimentación.

c. Bocas de Incendios Equipadas

- Comprobación de posición correcta de válvulas.
- Presión y estado de manómetros.
- Cierres y bisagras.
- Prueba de mangueras en lugar adecuado.
- Funcionamiento de lanzas en las distintas posiciones.
- Juntas y racores.
- Prueba del conjunto del sistema.

d. Extintores móviles

- Elementos de seguridad de apertura.
- Comprobación de manómetros y su tarado.
- Peso de cada extintor.

8. Ejecución

Comprobación

Se prestará especial cuidado a las holguras bajo vigas, alrededor de columnas, adyacentes a las puertas y muros, sobre las ventanas, etc, a fin de permitir la máxima altura libre y el acceso a todos los espacios; así como a las ubicaciones de los equipos del sistema, a las tuberías y a los accesorios. Los elementos de soportería y fijación utilizados, serán específicamente diseñados considerando estas distancias. Se confirmará sobre los planos las alturas de todos los techos suspendidos así como el tamaño de todos los patinillos de tuberías en los cuales las tuberías deban ser montados, al igual que la localización y el tamaño de los elementos estructurales del edificio. Se coordinará la instalación del equipo, aparatos y tuberías con los conductos de aire, equipos de alumbrado y en general con las instalaciones de cualquier otro gremio.

Instalación general de sistemas de protección contra incendios

Se instalarán los sistemas completos de protección contra incendios, incluyendo todos los materiales y equipos, tuberías, elementos auxiliares necesarios para abastecer todas las tomas y salidas y el servicio requerido para el equipamiento considerado. La instalación del sistema y las características de funcionamiento estarán de acuerdo en todos los puntos con los standard y normativas aplicables.

Todos los materiales serán nuevos.

Todas las roscas en las válvulas, conexiones al departamento de incendios, y otros equipamientos a los cuales el departamento local de incendios pueda conectar sus mangueras, serán equipados con conexiones idóneas para la conexión de los equipos del departamento local de incendios.

Todos los equipos y materiales serán idóneos y dimensionados para las presiones hidráulicas de trabajo del sistema.

El color de acabado de las manetas de las válvulas, de los tapones y de los acoplamientos del departamento de incendios, serán definidos por el departamento de incendios local.

Los planos e información incluida en estas especificaciones, constituyen únicamente una guía general y no relevan al contratista de suministrar todo el trabajo y equipos necesarios para completar la instalación de acuerdo a los requerimientos que se establecen. El número y el espaciamiento de las cabezas de los rociadores, los cálculos hidráulicos, el método de drenaje de las líneas, las válvulas de alarma, y cualquier otro detalle y trabajos de la instalación, serán realizados de acuerdo con la normativa local y códigos aplicables.

Las cabezas de los rociadores en todas las áreas deberán ser instaladas de acuerdo con las líneas de los ejes del edificio, en ambas direcciones, con una desviación máxima de los ejes de las

líneas de 12.5 mm a partir de las alineaciones reflejadas en los planos de techo. A la finalización de la instalación, si cualquier cabeza fuera considerada desplazada más de la distancia mencionada, será reubicada y reinstalada por el contratista a su costa.

Ninguna tubería, válvula o cualquier otro aparato será instalado de forma que interfiera en ningún caso con el modo de apertura de las hojas de las puertas de cualquier tipo.

El replanteo, posicionamiento y conexiones de las tuberías, drenajes, válvulas, etc. que se indican en los planos serán considerados como una aproximación y serán seguidas tan estrictamente como sea posible. A fin de evitar modificaciones de las condiciones de ejecución o tipo de ejecución que puedan aparecer durante el desarrollo de los trabajos, que no implicaran compensaciones adicionales al contratista por tales cambios, se intentará que los cambios sean establecidos por el contratista con anterioridad a la instalación de esa parte de la obra. La responsabilidad de la implantación adecuada es únicamente del contratista. Si fuera encontrado que cualquiera de sus instalaciones montadas, estuviera implantada de forma que produce interferencias, el contratista presentará un informe al arquitecto al respecto antes de proceder a su nueva instalación.

Cuando sea definido de alguna manera, o requerido, la tubería será instalada oculta en los elementos constructivos del edificio.

Toda la tubería roscada será limada antes de ser instalada. La tubería no será partida, doblada, aplastada ni dañada, antes ni durante el período de instalación.

Se instalarán todas las cabezas de rociadores antes de la instalación, en estricta satisfacción con los planos de obra aprobados. El arquitecto se reserva el derecho a rechazar cualquier trabajo realizado que no esté de acuerdo con los planos aprobados.

Independientemente de que se indique o no, en los planos del contrato, se deberán satisfacer todos los requerimientos de la normativa. Estas especificaciones requieren el suministro e instalación de los sistemas completos de rociadores en todos sus detalles y de acuerdo con la normativa y standards aplicables.

En aquellas áreas en las cuales sea necesaria la pintura o en que los rociadores y su tubería haya sido pintada, tan pronto como la cabeza del rociador esté ubicada en su lugar, el contratista recubrirá dichas cabezas inmediatamente con pequeñas bolsas de papel o algún tipo aprobado que serán retiradas únicamente después de que los procesos de pintura hayan finalizado. Una vez que la bolsa haya sido retirada, todas las cabezas serán limpiadas.