

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

COMUNIDAD DE MADRID

SUSTITUCION DE LAS REDES GENERALES DE AGUA FRIA, AGUA CALIENTE Y RETORNO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

PROYECTO DE EJECUCION

SEPTIEMBRE 2017

V.- PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



1. FINALIDAD DEL PLIEGO
2. CONCEPTOS COMPRENDIDOS
3. CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS
4. LIMITE DE INSTALACIÓN
5. COORDINACIÓN
6. INSPECCIONES
7. MODIFICACIONES
8. CALIDADES
9. REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
10. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
11. GARANTÍAS
12. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO
13. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN
14. HOMOLOGACIÓN
15. SOPORTES PARA TUBERÍAS
16. TUBERÍAS PARA FONTANERÍA
17. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA
18. AISLAMIENTO
19. PINTURA Y SEÑALIZACION
20. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



1. FINALIDAD DEL PLIEGO

Tiene por finalidad la determinación y definición de los siguientes conceptos:

- Extensión de los trabajos a realizar por el instalador y por lo tanto incluidos en su oferta.
- Materiales complementarios para el acabado de la instalación, no indicados explícitamente en el presupuesto, pero necesarios para el correcto montaje y funcionamiento y por tanto incluidos en el suministro del instalador.
- Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.

Queda incluida en esta definición:

- La obligación explícita del instalador para cumplir todas las normas recomendadas por el fabricante en el montaje e instalación, tanto de tuberías como equipos que sirvan para la extensión de garantía de ambas partes.
- Los cursos de formación de su personal, o la homologación a pie de obra, si fuese necesario de sus montadores, para el montaje e instalación de materiales que les fueran novedosos o falta de reconocida experiencia.
- Pruebas y ensayos a realizar durante el transcurso de los montajes o pruebas provisionales y definitivas de las correspondientes recepciones.
- Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje y en su conjunto.

2. CONCEPTOS COMPRENDIDOS

Es competencia del instalador, y por tanto, quedan incluidos en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general, aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, tal y como se describen en la memoria, son representadas en los planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



Será obligación del instalador, la revisión de todos los documentos del proyecto, dando cuenta de las discrepancias que pueda encontrar.

Una vez revisados todos los documentos, el instalador hará suyo el proyecto, responsabilizándose de los cálculos y mediciones aparecidos en dichos documentos.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto, memoria, presupuesto, planos y pliego de condiciones técnicas, forman un sólo conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión incluida por el instalador en su oferta, que difiera de los conceptos expuestos anteriormente, no tendrán ninguna validez, salvo si en el contrato de forma explícita, se manifieste.

El instalador ejecutará la instalación de acuerdo con la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumpliesen las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad en la forma que se describirá más adelante o en ningún caso efectuar un montaje o un suministro, que contravenga la normativa. Son extensivos también a los trabajadores del instalador la gestión y confección de toda la documentación técnica necesaria para su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales con el objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación, no pudiéndose proceder a una recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado y por tanto, la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los permisos.

El instalador está obligado a denunciar ante la Dirección Técnica y Propiedad, los materiales recomendados en el proyecto que puedan ser objeto de problemas por ser inadecuados para el fin proyectado; siendo su responsabilidad el conocimiento de las condiciones medio ambientales que rodeen la instalación.

3. CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS

En general solamente quedan excluidos de realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería resumidos en los siguientes puntos:

- Bancadas de obra civil para maquinaria.
- Andamiajes para zonas altas necesarios para el montaje de las instalaciones.
- Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- Aperturas de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Así como el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc., de los huecos abiertos suministrando estos, bien sea marco, bastidor etc., y la determinación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante.
- Recibido de soportería de instalaciones, siempre que en los mismos se utilice material de construcción. Cuando el recibido pueda efectuarse por un tipo mecánico como disparos, taladros, etc. será a costa del instalador. La soportería siempre será a costa del instalador.

Si la tabiquería se realiza con placas de yeso (tipo PLADUR o similar), las placas para la sujeción de las instalaciones de fontanería o montantes especiales que haya que realizar para la sujeción de grifería o aparatos sanitarios.

En general, cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones. Almacenes, aseos, etc. necesarios para los instaladores durante el desarrollo de los montajes. Suministro de agua y electricidad necesarios para el montaje de las instalaciones.

Al igual que en anteriores capítulos todo lo anterior se entiende excluido, salvo que en el contrato de forma explícita se incluya cualquiera de los puntos anteriores.

4. LIMITE DE INSTALACION

La instalación de fontanería partirá desde el contador general hasta grupo de presión. Desde éste se creará un anillo y diferentes generales hasta llaves de corte de los cuartos húmedos. Las redes interiores n

o son objeto de este proyecto.

5. COORDINACIÓN

El instalador pondrá los medios necesarios para que la coordinación tenga efectividad, tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidad correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

Las terminaciones de los trabajos serán limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio.

Los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios, reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopiaje bien en almacén, o montado, juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza general y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresas constructoras.

6. INSPECCIONES

Tanto la Dirección de Obra como la Propiedad podrán realizar todas las revisiones o inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

Si para la verificación de calidad o capacidad de un material o equipo fuese necesaria la asistencia a pruebas o ensayos fuera de la obra, tanto el coste de los ensayos, como el desplazamiento de la Dirección al lugar donde se realice, serán a costa del instalador.

7. MODIFICACIONES

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por algunas de las siguientes causas:

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso éste cambio con compensación de otros materiales.
- Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En éste caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de Obra o en su caso el instalador con la aprobación de aquella. Al objeto de matizar este apartado se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra quedan incluidos en el precio del instalador.

8. CALIDADES

Cualquier elemento, máquina, material y en general cualquier concepto, será el indicado en el proyecto, como primera norma de respeto. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Si el instalador propusiese una calidad similar, exclusivamente la Dirección de Obra definirá si es o no similar, por lo que todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de Obra para su instalación, pudiendo ser eliminado, por tanto, sin ningún perjuicio para la propiedad si no fuese cumplido este requisito.

9. REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal de compañías o en general de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones del edificio, siendo por tanto competencia y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la

Dirección y propiedad de cualquier concepto no compatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección de Obra.

Una vez indicados los trabajos o pedidos los materiales relativos a la instalación contratada, cualquier modificación que fuera necesaria para realizar por cumplimiento de normativas, será

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



realizada con cargo total al instalador y sin ningún coste a la propiedad u otros oficios o contratistas, reservándose esta los derechos por reclamación de daños y perjuicios en la forma que se considere afectada.

En ningún caso el instalador podrá justificar incumplimiento de normativas por identificación de proyecto o por instrucciones directas de la Dirección de Obra.

10. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

El instalador deberá preparar los planos de taller y montaje, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes de sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresa constructora que concurren en la edificación. Independientemente de lo anterior, el instalador debe marcar en obra los huecos, pasos, trazados y en general todas aquellas señalizaciones necesarias tanto para sus montadores, como de otros oficios o empresas constructoras.

Asimismo al final de la obra, el instalador deberá entregar planos y esquemas de funcionamiento tal y como han quedado terminadas las instalaciones, tanto en sus elementos vistos como ocultos.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de Obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no releva de ningún modo al instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

11. GARANTÍAS

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionabilidad deben quedar garantizados por un año como mínimo a partir de la recepción provisional y en ningún caso esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva. Es criterio de la Dirección determinar ante un defecto de maquinaria su posibilidad de reparación o el cambio total de la unidad.

12. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

La del proyecto corresponde en primer lugar al Ingeniero autor del mismo, o en su defecto, a la persona que ostente la Dirección de Obra. Se entiende el proyecto en su ámbito total de todos los

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



documentos, memoria, planos, presupuesto y pliego de condiciones técnicas, quedando por tanto el instalador enterado con este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros para una aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director) indicadas anteriormente.

13. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

Todos los elementos y accesorios que integran la instalación será objeto de las pruebas reglamentarias.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías, la empresa instaladora está obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Dicha prueba se efectuará con presión hidráulica.

Será objeto de esta prueba, todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.

La prueba se efectuará a 20 Kg/cm². Para iniciar la prueba se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que nos han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez conseguida, se cerrará la llave de paso de la bomba. Se procederá a reconocer toda la instalación para asegurarse de que no existe pérdida.

A continuación se disminuirá la presión hasta llegar a la de servicio con un mínimo de 6 Kg/cm², y se mantendrá esta presión durante 15 min. Se dará por buena la instalación, si durante este tiempo la lectura del manómetro ha permanecido constante.

El manómetro a emplear en esta prueba deberá apreciar, con claridad décimas de Kg/cm².

Las presiones aludidas anteriormente se referirán a nivel de calzada.

14. HOMOLOGACIÓN

Todos los materiales, accesorios y elementos de las instalaciones deberán estar homologados oficialmente y disponer de certificado AENOR o código CE.

Las dudas y discrepancias que puedan surgir serán resueltas por las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



15. SOPORTES PARA TUBERÍAS

En el montaje de la tubería se tendrá en cuenta si la fijación consiste en soportes fijos o deslizantes.

El elemento de fijación idóneo son las abrazaderas, provistas de una mezcla de goma elaborada especialmente para trabajar con tuberías de material plástico.

Dicha abrazaderas deben adaptarse al diámetro exterior del tubo. Además es importante, que el material de fijación no produzca ningún daño en la superficie del tubo.

SOPORTES DESLIZANTES

Las abrazaderas de fijación se caracterizan por la protección contra ruidos al disponer de una superficie de contacto especialmente pulida y susceptible de deslizamiento

Los soportes deslizantes han de permitir los movimientos axiales de la tubería sin dañarla. Teniendo que tener en cuenta también, que dicho movimiento no quede anulado por la colocación cercana de piezas o griferías.

SOPORTES FIJOS

Mediante la distribución de soportes fijos de anclaje, las tuberías quedan divididas en sectores independientes, evitando así movimientos de las mismas.

El soporte idóneo sería las varillas roscadas o los tronillos de bigornia, procurando que los tramos de cobertura sean lo más cortos posibles, colocados de forma que absorban los esfuerzos de dilatación así como las cargas adicionales que puedan sobrevenir. Con el fin de compensar dicha fuerza, los soportes y abrazaderas tendrán que ser resistente y estar bien fijados.

Las abrazaderas de sujeción son apropiadas para la instalación de soportes fijos gracias a la cubierta de goma mencionada en el apartado anterior. Las abrazaderas oscilantes no deben usarse como soportes fijos.

En general, las distribuciones verticales pueden ser montadas rígidas. La instalación de conducciones ascendentes no requiere dilatadores siempre que, inmediatamente antes o después de una derivación, haya un soporte fijo.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



16. TUBERÍAS PARA FONTANERÍA

TUBERIAS DE POLIETILENO (PE) DE ALTA

MATERIALES

Estas tuberías se ajustarán en cuanto a medidas y características a la norma correspondiente. Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

- Polietileno de baja, media o alta densidad según norma.
- Negro de carbono, cuyas características serán las siguientes:

Densidad: 1,5 - 2,0 g/ml.

Materias volátiles, máxima: 9,0 % en peso.

Tamaño medio de particular: 0,010 - 0,025 μ m.

Extracto en tolueno: 0,10 % en peso.

Antioxidantes.

ASPECTO

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies exterior e interior un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

MARCADO

Un tubo de polietileno se marcará de forma indeleble como mínimo cada metro de longitud, indicándose como mínimo:

- Identificación del fabricante.
- La referencia al material (PE 32, PE 50A, PE 50B).
- Su diámetro nominal.
- Su espesor nominal.
- La presión nominal.
- Año de fabricación.
- Norma que cumple.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



UNIÓN MEDIANTE ACCESORIOS RESISTENTES A LA TRACCIÓN

Referente a este grupo e independientemente de la resistencia de la unión, para la unión de tuberías de polietileno de cualquier tipo (PE-32 ó PE-50), se emplean tanto los accesorios fabricados en materiales plásticos como los de metal (generalmente bronce, latón y acero).

La elección entre estas dos clases, dependerá normalmente del medio en el cual las tuberías vayan a ser usadas y el líquido a conducir, además de las consideraciones económicas.

En medios corrosivos son preferibles los accesorios de material plástico, debido a su mejor resistencia química.

Los accesorios y uniones destinados a ser usados con tuberías de polietileno deben estar diseñados para prestar en la práctica, el mismo servicio de funcionamiento a largo plazo que las propias tuberías.

En cada caso se deberá comprobar con las indicaciones del fabricante si la resistencia del accesorio se corresponde con la presión de trabajo de la instalación. Las uniones con accesorios roscados, no deberán realizarse roscando directamente la tubería, sino a través de accesorios de transición. Aparte de la función específica de todo accesorio, que es producir una unión estanca, determinados tipos permiten, poder hacer trabajar la unión a tracción.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Se cumplirán las técnicas recomendadas.

Las tuberías se suministrarán en obra en rollos de gran longitud en tuberías de hasta 90 mm. de diámetro como fabricaciones normales, y sobre bobinas en diámetros superiores.

Referente al enterrado mediante zanja debe primeramente tenerse en cuenta que las tuberías de polietileno son consideradas como conducciones de material flexible, en donde una deformación ilimitada, no necesariamente puede producir una rotura sino una deformación permanente en razón de la carga y del tiempo de aplicación de la citada carga.

La anchura de las zanjas tendrá dos alternativas en función de si el tubo, por las condiciones locales particulares, puede ser soldado o unido fuera de la zanja o no. En el primer caso las zanjas pueden ser mucho más estrechas que en el segundo, en que la anchura no será inferior a la suma del diámetro más 30 cm. con un mínimo de 40 cm. en diámetros inferiores a 110 mm. y de 60 cm. en los diámetros superiores. En cuanto a la profundidad mínima de la zanja es función de las cargas fijas y móviles que puedan existir, de la protección de las tuberías frente a las bajas temperaturas y del diámetro de la tubería y su espesor. Se realizará un lecho de arena en la zanja con una altura de entre 0,15 a 0,30 m.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



TUBERIAS DE POLIPROPILENO (PP)

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de polipropileno-copolímero de bloque (PP-), para la conducción de agua a presión fría y caliente. Los valores de las presiones máximas de trabajo en función de la temperatura se dan en la tabla 1.

Tabla 1 Presiones máximas de trabajo en función de la temperatura

Temperatura del fluido °C	Duración del servicio en años	Presiones de trabajo MPa	
		Serie 3,2	Serie 2,5
20	25	1,68	2,36
40	25	1,15	1,44
60	25	0,57	0,72
70	25	0,38	0,48
80	20	0,28	0,36

CARACTERISTICAS

Características del material:

- El copolímero de bloque propileno-etileno (PP-C) tiene las siguientes características:
- Densidad a 23° C (sin pigmentar) = 0,9 a 0,92 gr./cm³.
- Módulo de elasticidad = 750 a 1.100 N/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal = 1,5 a 2x10⁻⁴ K⁻¹
- Conductividad térmica = 0,2 Kcal./m h °C

Características de los tubos:

Los tubos estarán exentos de burbujas y grietas, presentando sus superficies, exterior e interior, un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales. Sistemas de unión. Los tubos podrán unirse mediante accesorios mecánicos o por termofusión.

DESIGNACION

Los tubos se designarán como mínimo por:

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- Identificación del fabricante.
- La referencia del material (PP-C).
- Un número que indica su diámetro nominal en milímetros.
- Su espesor nominal.
- La temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20° C, indicando los años de utilización entre paréntesis.

MARCADO

Un tubo de polipropileno-copolímero de bloque se marcará de forma indeleble, como mínimo cada metro de longitud, indicando al menos:

- Identificación del fabricante.
- La referencia del material (PP-C).
- Su diámetro nominal.
- Su espesor nominal.
- La temperatura máxima de utilización y la presión máxima de trabajo a dicha temperatura y a 20° C, indicando los años de utilización entre paréntesis.
- La referencia a la norma aplicada.
- Año de fabricación.

INDICACIONES PARA EL USO

Con el fin de no perjudicar la fiabilidad en el tiempo aconsejamos en el uso de este material tener en cuenta las siguientes advertencias:

- No trabajar el tubo con llamas para conseguir curvas o saltos en cuanto no pudiendo controlar la temperatura, se puede destruir la estructura molecular del polipropileno. El tubo se puede curvar en frío hasta un ángulo de 90°. El radio de curvatura no ha de ser inferior a 8 veces el diámetro del tubo.
- Utilizar el sistema en obra, tapado o protegido de los rayos UV directos para evitar la cristalización del material con el tiempo.
- Después de la soldadura no girar el tubo o los empalmes más de 30°. Antes de tapar la instalación es aconsejable llenar totalmente de agua la instalación, asegurándose de que no

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



existe aire en su interior. Probar el tubo durante 30 minutos, a una presión de 20 Bar., comprobando que tal presión no disminuya más de 0,6 Bar. Después de 10 minutos, volver a probar la instalación a una presión de 20 Bar. por dos horas, comprobando que la presión no disminuya más de 0,2 Bar. Al efectuar esta operación se tendrá en cuenta que las variaciones de temperatura, influyen en la presión (10 K de diferencia causan un aumento de presión de 0,5/1 Bar.)

- Evitar rigurosamente acoplar a los terminales hembras tapones cónicos de fundición o roscas cilíndricas no calibradas. Para la estanqueidad es apto el uso de teflón o cáñamo en una cantidad adecuada.
- Evitar golpes y cargas excesivas en condiciones de trabajo iguales o inferiores a 0 grados.
- Evitar el uso de tubos con incisiones o roturas evidentes.
- Emplear niveles para dejar los puntos de agua rectos y a la distancia deseada. Evitar corrientes de aire durante la operación de la soldadura para prevenir tensiones en las soldaduras. Es aconsejable el empleo de manguitos eléctricos sobre todo si la temperatura es muy baja. En el momento de la fusión mantener el soldador perpendicular al tubo y al racor a fin de evitar soldaduras parciales.

DILATACION TERMICA

Para la instalación de la tubería de PP al exterior es esencial considerar que en función de la temperatura de los líquidos transportados tendremos dilataciones lineales según la siguiente fórmula: $0,15 \text{ mm} \times m \times ^\circ\text{C}$ (salto térmico).

La solución más apropiada para absorber las dilataciones son:

- Instalaciones exteriores
- Poner tubos en canaletas.
- Realizar en obras compensadores de dilatación en U.

Instalaciones en obra

Colocar el tubo con la funda aislante (si es la correcta resuelve las funciones de aislante termoacústico y evita la formación de condensación). Dejar en la regata donde pasa el tubo trozos de porexpan o materiales similares comprimibles en los puntos de empalmes. El tubo se puede colocar directamente en obra en contacto con hormigón, yeso y cemento.

Abrazaderas para instalaciones exteriores

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



En las instalaciones horizontales exteriores, sino es posible la instalación de canaleta es necesaria la colocación de abrazaderas para soportarlos según la siguiente tabla:

DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO (mm)	DISTANCIAS ENTRE PUNTOS DE APOYO EN CM	
	TEMPERATURA DEL AGUA 60 °C	TEMPERATURA DEL AGUA 20 °C
20	65	72
30	85	75
40	110	115
50	120	130
60	145	150
70	155	170
80	165	180
90	185	195

PROTECCIÓN CONTRA EL HIELO

Las tuberías de distribución de agua fría, deben protegerse contra el hielo y contra el calor del exterior.

Las conducciones que no se utilicen con continuidad y tengan riesgo de hielo deben ser seccionables y vaciarlas.

Las conducciones bajo el terreno para alimentación de edificios antiguos, establos casas de campo, talleres, etc., deben ser emplazadas a una profundidad tal que sea evitado el peligro de hielo. Esta profundidad que depende del clima y del tipo de terreno varía desde 0,8 hasta 1,5 m.

No se deben instalar las tuberías en paredes exteriores. Deben por consiguiente ser instaladas de forma tal que el conjunto de las tuberías puedan calorifugarse para su protección contra el hielo o la dispersión de calor.

No deberán ser colocadas conducciones de agua fría y caliente en el interior de un único envolvente de calorifugado.

TUBERIAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L

Esta especificación tiene por objeto definir las características que han de reunir los tubos de acero inoxidable AISI 316L, para la conducción de agua a presión fría y caliente.

- Datos técnicos del sistema

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- Tipo de junta: Junta tórica resistente al agua caliente y al envejecimiento, así como a los aditivos que suelen usarse en el agua potable. Hay dos tipos: EPDM y FKM.

- Material del accesorio: Acero inoxidable material nº 1.4404 (AISI 316L). Características:

- Material higiénico, como se demuestra en la mayoría de las aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica.

- Mínima pérdida de carga, obteniéndose mayores velocidades del fluido.

- Excelente acabado decorativo evitando costos adicionales de pintura o protecciones exteriores.

- Menor conductividad térmica que otros materiales.

- La presencia de molibdeno produce un buen comportamiento en ambientes clorados.

- Buena resistencia a la oxidación hasta una temperatura de 900 °C. Muy buena resistencia mecánica y a la deformación a temperatura alta.

- Tipo de unión: Unión prensada inseparable para el empalme de tubos de acero inoxidable y paredes delgadas.

- Presión de trabajo: Máxima 16 bar

- Temperatura de trabajo: Con junta tórica EPDM(negra) –20°C a +110°C

Con junta tórica FKM(verde) –20°C a +200°C

- Espesor del fitting: 1,5 mm para diámetros 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54

2 mm para diámetros 76,1, 88,9, 108, 114,3, 139,7, 168,3

2,6 mm para diámetros 139,7, 168,3

- Fijación correcta de los puntos fijos y de deslizamiento

La fijación de la tubería realiza dos funciones. En primer lugar soporta la red de tuberías, en segundo lugar debe dirigir las variaciones longitudinales, debidas a la temperatura, en la dirección deseada. En las fijaciones de tuberías se debe distinguir entre puntos fijos (fijación estática) y puntos de deslizamiento (permiten el movimiento axial del tubo). No se deben poner puntos fijos sobre los accesorios. Los puntos de deslizamiento deben ser colocados de manera que no se conviertan involuntariamente en puntos fijos durante el servicio.

En tuberías de desviación se debe tener en cuenta la distancia mínima del primer punto de deslizamiento.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



Un tramo de tubería que no sea interrumpido por ningún cambio de dirección o que no contenga ningún compensador de dilatación no debe tener más de un punto fijo. En el caso de tramos largos se recomienda colocar tal punto fijo en el centro del tramo para repartir la dilatación en ambas direcciones. Esta situación se da por ejemplo en tuberías verticales entre varias plantas que no tienen un compensador de dilatación.

Debido a que el tubo que asciende está fijado en el centro (y no unilateral al edificio) la dilatación térmica va dirigida en dos direcciones y se reduce el esfuerzo de desviación.

Se utilizan fijaciones de uso comercial. Para el aislamiento acústico deben emplearse abrazaderas aisladas.

La tubería no acostumbra a producir ruidos pero puede transmitirlos (por aparatos, ...) y por ello debe ser fijada antiacústicamente.

- Almacenamiento

Durante el almacenamiento y el transporte deben evitarse daños y suciedad. Los accesorios se embalan adecuadamente en bolsas de plástico para que lleguen en perfecto estado al almacenista o instalador.

- Tronzado

Una vez medidos los tubos se pueden cortar a la longitud necesaria mediante:

- Sierra de mano de diente fino
- Cortatubos de cuchilla (inox)
- Sierra electromecánica de dentado fino

Las herramientas tienen que ser adecuadas para el acero inoxidable.

No se recomienda el corte mediante discos abrasivos, ya que la fricción produce una gran temperatura, provocando sensibilización en los bordes.

Tras haber cortado el tubo, sus extremos deben desbarbarse cuidadosamente tanto interior como exteriormente para evitar que se dañe la junta tórica al introducir los tubos cortados en los accesorios.

Cuando los cortes se hayan realizado con sierra electromecánica refrigerada por aceite u otro refrigerante, deberemos eliminar todos los restos de aceite para no perjudicar las juntas de los accesorios.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- Curvado

Las tuberías de acero inoxidable no pueden ser curvadas en caliente. El curvado en caliente es perjudicial para el tubo porque elimina las propiedades del acero inoxidable.

Los tubos con $DN \leq 35$ mm pueden ser curvados en frío con herramientas curvadoras de uso corriente. El radio mínimo de curvatura es de $3,5 \times \varnothing$ exterior.

- Enlaces roscados

El sistema pressfitting de acero inoxidable para instalaciones domésticas de agua potable puede ser unido mediante piezas de transición con accesorios roscados de tipo corriente (rosca según DIN 2999) o accesorios de metales no féreos.

-Límites de aplicación

Presión máxima para gases inertes: 16 bar

Depresión máxima: -0.95 bar

-Propiedades mecánicas

Límite elástico mínimo: 240 N/mm²

Alargamiento mínimo: 40%

Carga de rotura mínima: 530 N/mm²

- Pruebas de estanqueidad

Las tuberías terminadas se someten a una prueba de estanqueidad antes de cubrirlas o pintarlas. En el caso de las instalaciones de agua potable y de calefacción, esta prueba se realiza con agua. Los resultados de la prueba de estanqueidad se documentarán adecuadamente. Si las tuberías vuelven a vaciarse o no quedan completamente llenas tras una prueba de estanqueidad, por motivos de protección contra la corrosión (probabilidades elevadas de aparición de corrosión por picaduras) se recomienda realizar la prueba con aire, con la autorización correspondiente.

Instalaciones de agua potable

La prueba de estanqueidad de las tuberías instaladas se lleva a cabo conforme a la normativa vigente. Las tuberías se deben llenar con agua filtrada de modo que estén exentos de aire. La prueba de estanqueidad se realizará como la prueba preliminar y prueba principal, pudiendo ser suficiente la

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



prueba preliminar para partes pequeñas de la instalación como, por ejemplo, tuberías de conexión y distribución dentro de locales húmedos.

Prueba preliminar: Para la prueba preliminar se aplica una presión de prueba correspondiente a la sobrepresión de servicio admisible más 5 bar. Esta presión de prueba debe ser restituida dos veces en 10 minutos, respectivamente, dentro de un intervalo total de 30 minutos. Tras otro intervalo de 30 minutos, la presión de prueba no debe bajar en más de 0,6 bar (0,1 bar cada 5 minutos).

Prueba principal: Justo después de la prueba principal. Su duración será de 120 minutos. Tras estos 120 minutos, la presión leída tras la prueba preliminar no debe haber bajado en más de 0,2 bar. No debe ser visible ninguna fuga en ningún punto de la instalación comprobada.

Prueba de estanqueidad con aire: En su caso se realizarán con las autorizaciones correspondientes.

17. VALVULAS DE MARIPOSA Y DE BOLA

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscada hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm. de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal. Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm. de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm. en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación.

El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

18. AISLAMIENTO

AISLAMIENTO CON ESPUMA ELASTOMÉRICA

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

ACABADO EN ALUMINIO

El aislamiento en los lugares indicados en mediciones se terminará con chapa de aluminomanganeso, resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse en obra con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapas en todas sus juntas de 50 a 100 mm. de ancho, según las dimensiones de las tuberías o aparatos.

Los diferentes elementos de la chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duro-aluminio.

La protección de los codos o curvas de las tuberías, tes, reducciones, fondos de aparatos y superficies de forma irregular, se realizará mediante segmentos de chapa, previamente trazados, bordoneados y machihembrados y montados de forma que se adapten perfectamente a la superficie del aislamiento.

En caso de aislamiento de válvulas, bridas y otros accesorios que requieran un aislamiento desmontable, se construirán cajas desmontables de chapa de aluminio, con el aislamiento fijado en su interior, de forma que permitan un fácil desmontaje de cada una de estas unidades que en lo posible serán construidas en dos piezas únicas.

Para fijación de las cajas desmontables, se utilizarán cierres de palanca articulada de aluminio duro que se remacharán a las cajas.

Los espesores recomendables de las chapas son:

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



- En aparatos y tuberías de diámetro mayor e igual a 10": 1 mm.
- En tuberías de diámetros mayores de 2" y menores de 10": 0,8 mm.
- En tuberías de diámetros menores de 2": 0,6 mm.

19. PINTURA Y SEÑALIZACION

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante.

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras.

La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

20. CRITERIOS GENERALES DE PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES

La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, recogidos dentro del ámbito de aplicación del presente Decreto, se debe llevar a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de explosión para las personas.

A tal efecto se deberán ubicar en lugares alejados de las personas y de las tomas de aire acondicionado y las ventanas.

Estos aparatos tienen que estar dotados de separadores de gotas de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada tiene que ser inferior al 0,1% del caudal de agua en circulación en el aparato.

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE



Los materiales de los sistemas de refrigeración tienen que resistir la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con la finalidad de evitar la corrosión. Asimismo se tienen que evitar los materiales particularmente favorables para el desarrollo de las bacterias y los hongos, como son el cuero, la madera, la uralita, el hormigón o los derivados de la celulosa.

Se deben evitar las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, como tuberías de by-pass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego y similares.

Los equipos o aparatos de reserva, en caso que los hubiese, se deben de aislar del sistema mediante válvulas de cierre hermético, y tienen que estar equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para vaciarlos cuando están en parada técnica.

Los equipos y aparatos se deben ubicar de forma que sean fácilmente accesibles para la inspección, desinfección y limpieza.

Se tiene que poner una atención especial en el mantenimiento de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante accesos adecuados y tapas de registro.

Los equipos tienen estar dotados, en un lugar accesible, al menos de un dispositivo para realizar la toma de muestras del agua de recirculación.

Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración deben estar dotadas de fondo con la pendiente adecuada y tubo de desagüe de manera que se puedan vaciar completamente.

Si el circuito de agua dispone de depósitos (de abastecimiento, bombeo y otros) se deben de cubrir mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como poner pantallas en los sumideros y ventilaciones.

MARTA GARCÍA DOMÍNGUEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Nº Colegiado: 18316

Pliego de Condiciones

Sustitución de Redes generales de Agua Fría, Agua Caliente y Retorno

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

