

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y VENTILACIÓN LABORATORIO PISO 15



HOSPITAL DE CLINICAS
Dr. Manuel Quintela

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

ÍNDICE

1. ALCANCE	2
2. DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN	2
3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	2
4. MODIFICACIONES DE OBRA AL PROYECTO	3
5. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA	4
6. CONTRATISTA	4
7. MANO DE OBRA.....	5
8. PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE OBRA	5
9. PLANOS DEFINITIVOS	6
10. GARANTIA.....	6
11. MATERIALES	6
11.1. SISTEMA BOMBA DE CALOR.....	7
FANCOIL.....	7
CASSETTES	8
UNIDAD EXTERIOR.....	9
VALVULAS.....	10
CONTROLADORES.....	10
INSTALACION DE AGUA	10
11.2. VENTILADOR	12
11.3. REJAS Y DIFUSORES.....	12
11.4. DUCTOS.....	13

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

1. ALCANCE

La presente memoria establece las condiciones a las que se deberá ajustar el suministro, montaje, instalación, regulación y puesta en marcha de las instalaciones de acondicionamiento térmico y ventilación del laboratorio ubicado en el piso 15 del Hospital de Clínicas.

2. DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los trabajos a realizar deberán considerarse responsabilidad del contratista o subcontratista de acondicionamiento térmico y se regirán por la presente memoria.

Los mismos serán los siguientes:

Suministro e instalación de unidades interiores con las características que más adelante se detallan, con su correspondiente aislación térmica y acústica

Conexión a las columnas de agua. Ejecución de las cañerías de alimentación y retorno adecuadamente aisladas con sus correspondientes válvulas y filtros. Deben estar incluidos los soportes necesarios

Conexión eléctrica y de desagües de las unidades interiores. Se debe tener especial cuidado con los sifones necesarios para evitar la aspiración del condensado por el ventilador de los equipos

Suministro e instalación de unidad exterior bomba de calor

Suministro e instalación de los ductos, cañerías, soportes y accesorios que correspondan

Suministro e instalación de rejillas y difusores

Suministro e instalación de ventilador

Pruebas y recepción de obra

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán en un todo de acuerdo a los planos, planillas y demás piezas técnicas que constituyen el proyecto.

Las mismas serán contratadas con una o varias empresas de firma reconocida en la plaza y por la Dirección de Obra. Dichas Empresas dispondrán de personal especializado e idóneo, en la ejecución de los trabajos y técnicos con capacidad suficiente en la Dirección de Obra.

Si la Dirección de Obras lo entendiera necesario, el contratista deberá sustituir el o los operarios con capacitación deficiente por otros que reúnan los conocimientos y la práctica necesaria para la ejecución de los trabajos a ser realizados.

Las especificaciones adjuntas corresponden a los requisitos mínimos adoptados por el Hospital por lo que todas ellas serán exigidas durante la ejecución de las obras correspondientes.

Tratándose de instalaciones completas, deberán considerarse incluidos todos los elementos y trabajos necesarios para su correcto funcionamiento, aun cuando no estén referidos específicamente en planos, detalles y pliegos.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Todos los documentos son complementarios, por lo que lo especificado en uno de ellos deberá considerarse como exigido en todos; en caso de eventual discrepancia, la decisión quedará a exclusivo juicio de la Dirección de Obra.

El Instalador permanecerá responsable durante un período de un año a partir de la conexión final de las instalaciones por todo material que resulte defectuoso, inadecuado o mal instalado.

4. MODIFICACIONES DE OBRA AL PROYECTO

Previamente al inicio de las obras, el o los Instaladores deberán analizar cuidadosamente el proyecto, informándose a la vez de las características constructivas generales y, en caso de ser necesario, examinar el lugar donde se realizarán las tareas.

El contratista estudiará los pliegos a fin de plantear a priori las dudas y/o discrepancias que pudieran surgir, no admitiéndose luego reclamos por imprevisiones. Existe una etapa previa de replanteo de obra a estos efectos. Una vez comenzada la ejecución de la obra se entenderá que no existen dudas ni discrepancias con el presente proyecto a menos que las mismas hayan sido notificadas y acordada su solución durante la etapa de replanteo.

Todo diseño definitivo que presente alguna modificación a lo especificado en el proyecto deberá someterse, con la debida antelación, a la Dirección de Obra a fin de su aprobación previo a iniciar el montaje u ordenar los trabajos de taller.

Deberá, asimismo, familiarizarse con el horario y extensión de las jornadas de trabajo de la obra y de otros subcontratistas que puedan interferir en su área de trabajo, adaptando su oferta a dichas situaciones.

No se admitirá ni autorizará ningún pago extra como compensación por trabajos originados en dichas interferencias, o por la falta de cumplimiento de lo estipulado en este ítem.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de modificar el emplazamiento o el recorrido de las partes que componen las instalaciones. En este caso se aceptará modificaciones en el presupuesto las que se basarán en los aumentos o disminuciones de las cantidades correspondientes de acuerdo con los precios unitarios.

De la misma forma, el Instalador deberá ceñirse estrictamente al proyecto, no pudiendo realizar modificaciones salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, la que deberá ser solicitada expresando los motivos y fundamentos de tal solicitud. Si la alteración originase un aumento o disminución de obra, se procederá de acuerdo a lo establecido en el párrafo anterior.

Los componentes podrán instalarse en los puntos definidos en los planos o trasladarse levemente durante la instalación buscando una mejor ubicación o una mayor eficiencia y adaptándose a las interferencias de equipos e instalaciones, manteniendo los límites máximos y mínimos de distancias y separaciones requeridos por las normas aplicables. Estos ajustes serán exigidos, debiendo el Contratista satisfacerlos sin cobro de

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

adicional alguno hasta lograr un trabajo terminado y cabal para el fin que fuera contratado, cumpliendo con las normas técnicas indicadas.

El Contratista no puede por sí introducir modificaciones a las obras contratadas, pudiendo proponerlas con razones fundadas en la etapa de replanteo, quedando a consideración de la Dirección de Obra.

Tampoco podrá efectuar modificaciones a solicitud de terceros. En ambos casos, los gastos originados por la realización de obras y la demolición de las mismas serán de cuenta del contratista.

5. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA

La oferta incluirá el nombre del técnico, Arquitecto o Ingeniero representante de la Empresa el cual será el nexo permanente entre la Empresa y la Dirección de Obras.

El Proponente deberá detallar los valores de los distintos componentes de su oferta de forma unitaria, discriminando material, mano de obra, leyes sociales, impuestos, etc..

El Propietario se reserva el derecho de proveer parte de los materiales o mano de obra para los diversos ítems, lo que será comunicado al Instalador previamente a la firma del respectivo Contrato.

6. CONTRATISTA

Se entiende por contratista la persona jurídica que sea seleccionado por el Hospital para la ejecución de los trabajos que se indican en el presente pliego.

Para pretender ser contratista de estos trabajos las personas jurídicas deberán acreditar en su oferta haber realizado trabajos similares a los aquí planteados. El término similares se refiere a que sean tareas de acondicionamiento térmico de capacidad y dificultad al menos similares a los trabajos que aquí se solicitan.

Se acreditará como experiencia propia aquellos trabajos que hayan sido realizados por las empresas en las mismas condiciones en que ellas se presentan a esta licitación. No se acreditarán experiencias anteriores personales realizadas por individuos, técnicos o no de la empresa, o grupos de individuos de la misma, o por la misma empresa pero con distinto nombre.

Deberán indicarse claramente los subcontratistas que se pretenden utilizar y acreditar técnicamente los mismos con una breve reseña de sus antecedentes. La dirección de obra podrá si a su criterio no se alcanza con los requerimientos técnicos mínimos, solicitar el cambio de subcontrato sin que ello signifique un cambio de precios.

A los efectos de la Dirección de Obra y del Hospital el contratista asume total responsabilidad por todos los trabajos y materiales suministrados en el marco de este contrato, ya sea que los mismos fueron ejecutados o fabricados por el mismo o por un subcontratista o un proveedor.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

En su oferta, el Proponente indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar, y la aceptación de la oferta sin observaciones, esto no exime al Instalador de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas o implícitas en pliegos, plantas y detalles.

La condición de similar o equivalente queda a juicio y resolución exclusiva de los Directores de Obra, y en caso que el Instalador mencione en su oferta más de una marca, se entiende que la opción será ejercida por la Dirección de Obras.

El contratista estará obligado a cambiar cualquier material que haya sido parte de su suministro si el mismo se encontrara fallado, roto o con desperfectos de funcionamiento.

Es absolutamente imprescindible suministrar catálogos y en caso de ser requerido, muestras de cada uno de los materiales a ser instalados, los que deberán ser aprobados por la Dirección de Obras, caso contrario no se permitirá su colocación, debiendo el subcontratista retirarlo de la obra.

Es suficiente que un detalle y/o nota figure en una de las piezas del proyecto, aunque no figure en las restantes para que el subcontratista este obligado a realizarlas.

En caso de contradicciones estas serán resueltas por la Dirección de Obras en la forma más favorable para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

7. MANO DE OBRA

La mano de obra será calificada y especializada.

El personal deberá estar asegurado en el Banco de Seguros del Estado por cualquier riesgo emergente de las tareas que los mismos realicen en esta obra.

Se exigirá el uso de elementos de protección personal adecuados para todo el personal que el contratista disponga en obra. Se entiende por adecuado el equipamiento de protección personal tal como se indique en la normativa vigente o en convenios aceptados por los organismos competentes.

8. PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE OBRA

Finalizadas las obras o durante las mismas, se realizarán las inspecciones y pruebas de funcionamiento para verificar el cumplimiento de las especificaciones y comprobar la correcta operación de los sistemas.

Todas las pruebas de buen funcionamiento de las instalaciones se realizarán a total satisfacción de la Dirección de Obra.

El trabajo no será considerado terminado hasta estar en operación y funcionando correctamente todas las instalaciones.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Cualquier defecto o deficiencia descubiertos como resultado de los ensayos, será reparado de inmediato y se repetirán los ensayos hasta que las pruebas sean realizadas totalmente en forma satisfactoria.

9. PLANOS DEFINITIVOS

La Dirección de Obra requerirá la entrega de los planos conforme a obra, apto para utilización directa con formato dwg. digitales

El Contratista confeccionará los planos definitivos de acuerdo con obra, los cuales reflejarán todos los cambios introducidos durante el transcurso de los trabajos y serán entregados en el momento de la recepción provisoria previa aprobación de la Dirección de la Obra.

Se exigirá que el contratista mantenga en obra y mientras dure ésta un juego de planos que incluya las modificaciones acordadas y una memoria técnica de la misma que deberá ser actualizada al igual que los planos con las modificaciones acordadas.

10. GARANTIA

La instalación en general tendrá una garantía mínima de un año, a no ser el chiller que tendrá una garantía de dos años.

En caso de detectarse defectos o deterioros dentro del plazo de garantía, el Contratista será convocado a efectuar las correcciones necesarias disponiendo de un plazo de 7(siete) días corridos para comenzar los trabajos. De no ocurrir así la Dirección de la Obra podrá encarar la ejecución de dichas tareas por terceros con cargo del Contratista.

La garantía cubrirá los costos totales de cualquier tipo de reparación y/o sustitución dentro del plazo de vigencia. En caso de requerirse importaciones, los gastos de nacionalización de repuestos, así como cualquier otro gasto serán por cuenta del Instalador.

11. MATERIALES

Los materiales para emplear serán nuevos, sin uso y de primera calidad. Ningún equipo ni elemento podrán ser instalados sin la previa aprobación de la Dirección de la Obra.

El contratista deberá suministrar y colocar todos los materiales que, aunque no estén expresamente detallados en los recaudos, sean necesarios instalar para el buen funcionamiento, el mantenimiento y las correctas terminaciones de los trabajos. No se aceptarán aquellos materiales que no se ajusten estrictamente a lo descrito en la memoria, siendo por cuenta y orden del instalador retiro de este en la obra, aunque los materiales ya estén instalados.

El control de materiales y trabajos que realice la Dirección de Obra o representantes del Comitente no eximen de responsabilidad al Contratista por la calidad de los mismos. En caso de detectarse defectos con posterioridad a la aprobación, control o pago de las obras, serán de total responsabilidad y cargo

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

del Contratista las correcciones necesarias no pudiendo este alegar que los mismos fueron oportunamente aceptados.

Cuando en estas especificaciones o en los planos se establecen materiales o equipos de una clase o marca especial, es al sólo efecto de fijar normas constructivas o características de los materiales deseados.

11.1. SISTEMA BOMBA DE CALOR

FANCOIL

Las unidades solicitadas serán de tipo aislación doble térmica y acústica con gabinetes metálicos totalmente armados en origen, con diseño modular, ubicados en el espacio entre losa y cielorraso de los locales.

Las puertas y módulos de inspección de los fan coils serán de dimensiones adecuadas para la cómoda realización de inspecciones y mantenimientos. En particular debe asegurarse la existencia de compuertas en el cielorraso para acceder a los equipos y poder limpiar filtros y retirar motores y/o correas, poleas, etc.

Todos los equipos utilizados para acondicionamiento térmico, serán térmica y acústicamente aislados. La aislación y el adhesivo utilizados cumplirán con los requisitos de NFPA de propagación de llama y humo.

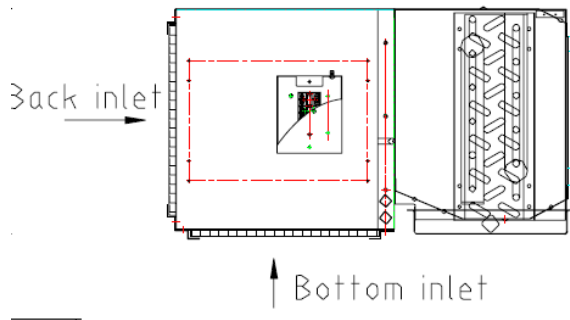
Deben ser para trabajar con los fluidos aire y agua. Se deberá garantizar un correcto funcionamiento de todos los equipos con una temperatura de entrada de agua a 7°C y salida 12°C.

Las unidades sobre cielorrasos irán fijadas a la losa del techo mediante soportes que impidan su batimiento aún desenganchadas del sistema de ductos. Es decir que los ductos no pueden ser soporte en ninguna forma de las unidades fan coil.

El nivel de ruido máximo provocado por cada equipo será de 35 dbA medidos en la sala, en caso de superarse ese valor el contratista deberá reforzar la aislación acústica suministrada hasta que se logre. A fin de evitar la transmisión de vibraciones se instalará una conexión flexible en la unión entre cada fan coil y el ducto de inyección correspondiente de aproximadamente 10cms.

Los equipos Fan Coils que se solicitan con caja de retorno o caja de mezcla, serán similares a la figura adjunta y dispondrán del filtro junto a la toma de aire inferior (bottom inlet) de forma tal que puedan ser retirados desde debajo de cielorraso.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación



Los oferentes deberán hacerse cargo de la conducción del condensado hacia la red general de desagües, incluyendo en caso de ser necesario bomba de condensado en la bandeja recolectora.

No se admitirá la instalación de mangueras flexibles a la intemperie para evacuar el condensado.

Zona	Tipo U.I.	ID	Caudal de Aire (L/s)	Potencia Térmica Frío (kW)	VERANO		INVIERNO	
					Entrada		Salida	Salida
					TBS	TBH	TBS	TBS
Laboratorio Cultivos Celulares I	Fan Coil	FC 01	360	4,0	21,89	15,3	13	19,5
Laboratorio Biomolecular	Fan Coil	FC 02	210	3,6	25,01	17,78	13	18,86

CASSETTES

Los cassettes serán de cuatro vías de aire, para techo con altura menor a 3 metros.

Deben ser para trabajar con los fluidos aire y agua. Se deberá garantizar un correcto funcionamiento de todos los equipos con una temperatura de entrada de agua a 7°C y salida 12°C.

Aptos para trabajar en tres velocidades: baja, media y alta.

Todos los equipos cassettes que se soliciten con una potencia de refrigeración menor a 2 kW no podrán superar los 60cms en ninguna de sus medidas, a no ser previa consulta y aprobación de la Dirección de obra del Hospital.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Zona	ID	Tipo U.I.	Potencia Refrigeración (kW)	Potencia Refrigeración (Btu/h)
Laboratorio Cultivos Celulares II	CS 01	Cassette	1,4	4777
Esclusa	CS 02	Cassette	1,4	4777
Circulación	CS 03	Cassette	2,7	9213
Bioquímica Biofísica	CS 04	Cassette	3,5	11942
Anatomía Patológica	CS 05	Cassette	4,0	13649
Espacio Cowork	CS 06	Cassette	5,6	19108
Espacio Cowork	CS 07	Cassette	5,6	19108
Zona Boxes	CS 08	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 09	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 10	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 11	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 12	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 13	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 14	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 15	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 16	Cassette	1,5	5186
Zona Boxes	CS 17	Cassette	1,5	5186

UNIDAD EXTERIOR

Equipo totalmente armados y probados en origen, aptos para intemperie. Al igual que con todo el equipamiento mecánico se adjuntará información completa de los mismos, que certifiquen el rendimiento y capacidad en distintas condiciones de funcionamiento.

Será tipo bomba de calor, inverter, para trabajar con refrigerante y agua.

Los oferentes deberán aportar información que compruebe que el equipo está certificado por alguna normativa internacional y que es energéticamente eficiente. Además, que incluye todos los componentes necesarios como cañerías, válvulas, bomba del circuito primario, variador de frecuencia y accesorios correspondientes. Deberán también incluir información sobre el sistema de control.

El mismo estará ubicado en la azotea.

Capacidad Frigorífica	50 kW
Caudal (L/h)	8090
Presión disponible agua (mca)	32

Se podrá utilizar bombas recirculadoras externas en caso que la presión disponible de la unidad exterior no alcance lo requerido. En cuyo caso deberán suministrarse con:

- Válvulas de corte tipo esféricas
- Filtro
- Válvula de retención
- Termómetro

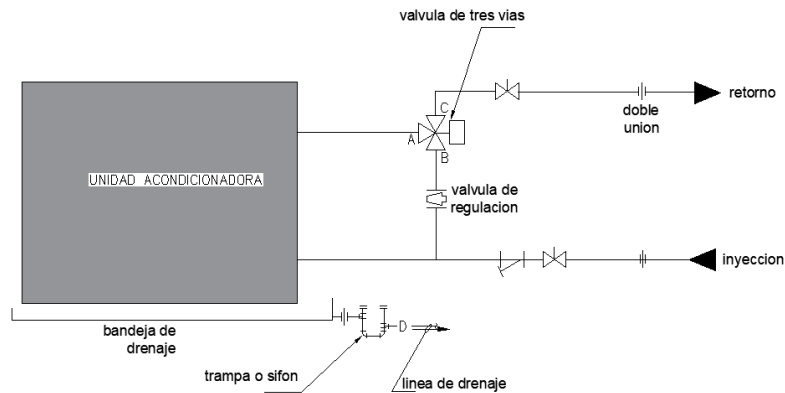
Acondicionamiento Térmico y Ventilación

- Manómetro

Tendrán una garantía mínima de dos años, debiendo la misma cubrir repuestos y mano de obra de instalación.

VALVULAS

Todas las unidades interiores dispondrán de válvulas de tres vías tipo on/off. En posición off habilitará el bypass del equipo a través de una válvula tipo globo.



Todas las válvulas de tres vías actuarán de acuerdo a termostatos instalados donde se indica en planos. Los termostatos constituyen un suministro del contratista de térmico y deberá suministrarse catálogos de los mismos con la oferta.

CONTROLADORES

Los controladores a suministrar serán digitales y de pared, con alimentación preferiblemente en baja tensión, la fuente para dicha tensión será también suministro del contratista de aire acondicionado. Deberán controlar todas las velocidades del ventilador de la unidad interior que controlen y las válvulas de tres vías de acuerdo a la temperatura del local y el setpoint fijado por el usuario. Deberán disponer de las modalidades calentamiento, ventilación y enfriamiento.

INSTALACION DE AGUA

Las cañerías en general, incluyendo válvulas y filtros, serán de la medida completa, reduciéndose únicamente en la conexión de los equipos y elementos de control si fuese necesario.

Se cuidarán las pendientes y se instalarán purgadores a fin de facilitar la evacuación del aire en el sistema. Los mismos irán ubicados en los puntos más altos del sistema y serán metálicos del tipo automático. Cada vez que se coloque un purgador de aire deberá instalarse una válvula de cierre que permita aislar el mismo para mantenimiento.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Las cañerías serán negras, sin costura, de medidas y peso normalizado de acuerdo a cédula 40, construidas según la norma “Especificación normalizada para caños de acero al carbono sin costura para servicios a alta temperatura” ASTM A 106.

Todas las cañerías se unirán por soldadura, pero para facilitar el desarme se emplearán uniones roscadas tipo doble unión en puntos estratégicamente ubicados.

Se soportarán apropiadamente mediante el empleo de soportes y abrazaderas de acero o hierro maleable. Se aceptará el uso de grampas tipo SISA sobre soportes rígidos.

Para todos los cambios de dirección se utilizarán accesorios standard (curvas, Te, reducciones concéntricas y excéntricas, etc.)

En todos los casos se preverán los movimientos axiales de las cañerías realizando los correspondientes anclajes e instalando soportes adecuados para permitir los movimientos.

Cada vez que una cañería atravesase una pared o viga o pilar, se dejara un carretel de acero galvanizado para evitar que se adhiera.

Se terminarán con dos manos de fondo convertidor sobre el que se aplicaran dos manos de pintura bituminosa tipo RC2.

Se aislarán con espuma elastomérica tipo Armstrong Class 1, Espesor técnico H, o similar aprobado.

Deberá prestarse especial atención a la continuidad y eficiencia de la barrera de vapor en las cañerías de agua. El instalador evitara la formación de bolsas de agua entre la aislación y la cañería.

Se instalarán válvulas de cierre a la entrada y salida de cada serpentina, además de las válvulas de control que se indican en el punto control. También las válvulas de maniobra que se indican en planos.

Se instalarán filtros tipo canasto a la entrada de cada bomba y de cada unidad interior, serán de cuerpo metálico con canasto extraíble y lavable en acero inoxidable de 50 micrones.

La instalación deberá contar además, con todos los elementos indicados en plano, incluidos:

- Grupo de reposición de agua (Caleffi o similar)
- Separador de aire, el mismo puede ser construido con un tramo de caño diam 75 (3") con tapas soldadas
- Purga automática de aire
- Manómetros los que deberán ser en baño de glicerina
- Termómetros
- Tanque de expansión cerrado de capacidad 20 lts con manómetro para indicar la presión del aire
- Válvulas de paso, regulación, anti retorno, filtros.

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Las válvulas de paso y cierre serán esféricas de acero inoxidable

Las válvulas de regulación serán de aguja o globo.

11.2. VENTILADOR

Será helicoidal mural fabricado con marco, estática y dinámicamente balanceados seleccionados en la región de la curva de máxima eficiencia. Deberá contar con una rejilla a la salida que lo proteja de la intemperie y cumpla una función anti insectos.

Ventilador	Caudal de aire (m ³ /h)	Presión (Pa)
VE 1	1095	120

El mismo encenderá mediante una llave independiente.

11.3. REJAS Y DIFUSORES

Serán de procedencia conocida, el contratista deberá adjuntar información técnica de los mismos para la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Deberá coordinarse su colocación y terminación con la Dirección de Obra. Será responsabilidad del Contratista suministrar los marcos correspondientes para la colocación de los mismos en cielorrasos y paredes.

Todas las rejas y/o difusores de inyección serán seleccionados de acuerdo a los niveles sonoros recomendados por ASHRAE, en particular no excederán NC-40. Los mismos asegurarán una velocidad de aire menor o igual a 0.5 m/s a altura de trabajo.

Todos los difusores dispondrán de cajas o plenos a efectos de la normalización del flujo de aire, los mismos deben asegurar un sellado hermético al aire que inyectan. Se exigirán las medidas aconsejadas por el fabricante para cada caja según el difusor o reja.

Tanto los difusores como rejas serán de color blanco.

Todas las rejas y/o difusores serán suministradas con regulación de caudal mediante registro del mismo fabricante.

DIFUSOR/REJILLA	CAPACIDAD @ 20 Pa (m ³ /h)
D1	800
D2	400
RE	400

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

11.4. DUCTOS

La construcción, diseño y ensayo de los sistemas de ductos deberá ajustarse a lo establecido en las normas SMACNA y recomendaciones ASHRAE.

Los recorridos y medidas indicadas en planos son esquemáticos y el Contratista deberá realizar los cambios de dimensiones y/o recorrido a fin de adecuarse a las condiciones del local y de las demás instalaciones, sin costo adicional. Se entiende que las dimensiones establecidas en planos son interiores y libres en caso de ductos con recubrimiento.

Se tomarán las medidas para mantener el interior de los ductos limpios durante la obra. Para ello el Contratista deberá sellar temporalmente todas las entradas a ductos durante la construcción.

No se permitirá soportar cañerías, conductos o cualquier otro elemento del sistema de ductos.

Se exigirá la utilización de mano de obra especializada tanto para la construcción como para el montaje de los ductos, de modo que resulte un trabajo esmerado y completo que deberá ser aprobado en todas sus partes por la Dirección de la Obra.

Todos los ductos deberán estar perfectamente soportados por perfiles T, ángulo o hamacas (no se admitirá alambre ni fleje). Todas las juntas serán estancas y las superficies sin rebabas ni salientes.

Los codos y curvas se formarán con radio mínimo exterior igual a una vez y media la profundidad del ducto, y si ello no fuera posible se aplicarán guías interiores de doble curvatura.

Todos los ductos serán contruidos con chapa galvanizada de primera calidad, sin oxidaciones.

En las terminaciones de los ductos de inyección, para la conexión con el tramo flexible que los une a las cajas de los difusores se colocarán transiciones de ducto rectangular a salida ducto redondo. Dichas transiciones presentarán ángulos no mayores a los 15° en ninguna de sus caras.

Los ductos flexibles que se utilizarán serán de aluminio y no podrán formar codos de 90° y en general no se aceptarán de más de 20 cms de largo. Se aislarán posteriormente con espuma elastomerica de 10 mm de espesor.

Los ductos de inyección se aislarán exteriormente con poliestireno expandido en plancha de 25 mm. de espesor sujeto mediante esquineros de chapa galvanizada con barrera de vapor de folio de aluminio. Se subraya la importancia de la continuidad de la barrera de vapor en todo el largo de los ductos de inyección. Discontinuidades deberán ser reparadas mediante el uso de cinta especial.