



24

**enfriamiento
para confort**

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
ENFRIAMIENTO PARA CONFORT		ESPECIFICACIÓN 2400	
NORMATIVIDAD ASOCIADA:			
<p data-bbox="248 577 491 607">GENERALIDADES:</p> <p data-bbox="248 640 1409 701">El aire acondicionado para confort, tuvo su primera gran aplicación en famosas salas de cine en Nueva York, durante la década de los años 20.</p> <p data-bbox="248 734 1409 824">El cuerpo humano es un generador permanente de calor y por lo tanto las personas requieren de unas condiciones mínimas de confort que les permita desarrollar sus actividades con un máximo de eficiencia.</p> <p data-bbox="248 857 1409 947">Para lograrlo Las EE.PP,M consideran dentro del proyecto de construcción de sus instalaciones, el suministro e instalación de los sistemas de aire acondicionado apropiado para ellas.</p> <p data-bbox="248 981 1409 1070">Este capítulo comprende las normas y especificaciones generales necesarias para el suministro e instalación de un sistema de aire acondicionado completo, perfectamente ajustado y listo para su uso.</p> <p data-bbox="248 1104 651 1133">2401 AIRE ACONDICIONADO</p> <p data-bbox="248 1189 480 1218">MEDIDA Y PAGO:</p> <p data-bbox="248 1252 1409 1312"><i>La unidad de medida para cada uno de los ÍTEMES está descrita en la especificación correspondiente.</i></p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24														
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401															
NORMATIVIDAD ASOCIADA:																	
NEGC-2400																	
<p>1. GENERALIDADES</p> <p>Las especificaciones y planos que se acompañan tienen por objeto describir los sistemas, mostrar las condiciones de trabajo, materiales y mano de obra requeridos para el suministro e instalación del aire acondicionado.</p> <p>Los conductos serán en láminas rígidas de fibra de vidrio para facilidad de fabricación e instalación en el mismo sitio de la obra.</p> <p>Los difusores serán con aletas de 3". Difusores con aletas de 2" serán rechazados por el Interventor.</p> <p>El Contratista deberá efectuar la remoción y colocación de las placas del cielo falso que sean necesarios para la colocación de los conductos. El valor de este trabajo quedará consignado en el listado de ítemes y cantidades de obra.</p> <p>Las condiciones de diseño usadas para el sistema de aire acondicionado son las siguientes:</p> <table> <tr> <td colspan="2">Interiores:</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de bulbo seco</td> <td>72.0 °F</td> </tr> <tr> <td>Humedad relativa:</td> <td>50% +/- 5%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Exteriores:</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de bulbo seco</td> <td>85.0 °F</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de bulbo húmedo</td> <td>70.0 °F</td> </tr> <tr> <td>Altitud:</td> <td>4915 FT</td> </tr> </table> <p>2. ALCANCE DEL TRABAJO</p> <p>El trabajo incluido en estas especificaciones comprende los sistemas mecánicos completos tal como se muestra en los planos y especificaciones. EL Contratista suministrará toda la supervisión, mano de obra, material, equipo, maquinaria, taller y cualquier otro ítem necesario para completar los sistemas de aire acondicionado.</p> <p>Aunque los ítemes de equipos estén especificados en singular, el Contratista suministrará e instalará el número de unidades indicadas más adelante o mostradas en los planos, tal como se requiera para completar los sistemas.</p>				Interiores:		Temperatura de bulbo seco	72.0 °F	Humedad relativa:	50% +/- 5%	Exteriores:		Temperatura de bulbo seco	85.0 °F	Temperatura de bulbo húmedo	70.0 °F	Altitud:	4915 FT
Interiores:																	
Temperatura de bulbo seco	72.0 °F																
Humedad relativa:	50% +/- 5%																
Exteriores:																	
Temperatura de bulbo seco	85.0 °F																
Temperatura de bulbo húmedo	70.0 °F																
Altitud:	4915 FT																

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401	
3. INTENCIÓN			
a. Suministro			
Es la intención de estas especificaciones y planos suministrar un sistema de aire acondicionado completo, perfectamente ajustado y listo para usar. Cuando aparezca la palabra “suministrar”, se entiende “suministrar e instalar completo y listo para usar”.			
b. Detalles menores			
Detalles menores generalmente no mostrados en planos o especificados, pero necesarios para la correcta instalación y operación, deberán incluirse en el trabajo, como si estuvieran especificados o mostrados en los planos.			
c. Mano de obra			
El Contratista deberá suministrar la mejor mano de obra disponible. Mano de obra de mala calidad será objetada y el trabajo será repetido cuando a juicio de el Interventor, la mano de obra dada no sea de la mejor calidad.			
d. Limpieza			
El trabajo realizado por el Contratista, incluyendo el interior del equipo, deberá ser dejado en perfectas condiciones de limpieza. Toda suciedad de la construcción deberá removerse del material y equipo.			
e. Ajuste de controles y temperatura			
El Contratista suministrará el personal y equipo requerido para ajustar los controles de temperatura a satisfacción del Interventor. Al completar el proyecto, el Interventor programará una reunión en la obra para permitir que El Contratista demuestre la operación correcta de los controles de temperatura del sistema.			
4. EXCLUSIONES			
Salvo los trabajos que queden expresamente indicados en estos pliegos como ejecutados por las EE.PP.M., todos los demás que sean necesarios para efectuar correctamente el montaje serán ejecutados por el Contratista, incluyendo aquellos equipos y servicios que no queden incluidos dentro del suministro ofrecido. Frases dentro de la propuesta que puedan indicar exclusión y que no queden indicadas claramente en este capítulo no se tendrán en cuenta.			
5. MEDIDAS			
El Contratista deberá basar todas las medidas, tanto horizontales como verticales, en los puntos de referencia dados en la obra. Todo trabajo estará de acuerdo con estas líneas y niveles establecidos. Igualmente, el Contratista verificará todas las medidas en la obra y chequeará que éstas sean correctas con relación al trabajo.			
Si el Contratista encontrare alguna discrepancia entre las medidas indicadas y las reales, que le			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>impida seguir las normas correctas o las intenciones de dibujos y especificaciones, deberá notificar a las EE.PP.M., a través del Interventor, y no proseguirá su trabajo hasta que haya recibido instrucciones de las EE.PP.M..</p>			
<p>6. PLANOS</p>			
<p>Los planos son indicativos del arreglo general de los sistemas y el trabajo incluido en el contrato. Los planos arquitectónicos y los detalles serán examinados para la localización exacta de equipos. Donde no haya localización definitiva, se obtendrá información de las EE.PP.M.</p>			
<p>Los equipos han sido localizados en los planos utilizando dimensiones de catálogos comerciales. Antes de cotizar el proponente deberá cotejar estas dimensiones con las de su equipo y si encuentra problemas de espacio lo comunicará a las EE.PP.M..</p>			
<p>El Contratista seguirá los planos en la localización del trabajo y lo cotejará con los de los otros Contratistas para verificar los espacios en los cuales se realizará el trabajo. Mantendrá la máxima altura y espacio libre posible en todos los puntos. Donde los espacios y alturas aparezcan inadecuados, se deberá notificar a las EE.PP.M. antes de proseguir con la instalación.</p>			
<p>Si las EE.PP.M. lo solicita, el Contratista deberá, sin costo adicional, hacer modificaciones razonables en la localización de partes o equipos según se requiera para prevenir conflictos con el trabajo de otros Contratistas o para la correcta ejecución del trabajo.</p>			
<p>7. PLANOS DE TALLER</p>			
<p>El Contratista someterá a aprobación de las EE.PP.M. los planos detallados de taller del equipo y material requerido para completar el proyecto. Ningún material o equipo puede ser llevado a la obra o instalado hasta que el Contratista tenga en su posesión los planos de taller del material o equipos en particular debidamente aprobados. Los planos de taller serán completos como se describe aquí. El Contratista suministrará el número de copias requeridas por el Interventor.</p>			
<p>Antes de entregar cualquier material en la obra, y con tiempo suficiente para permitir su revisión, el Contratista deberá someter para aprobación plantas y cortes detallados, mostrando construcción, tamaño, arreglo, espacios para mantenimiento, características de operación y capacidad. Cada ítem de equipo propuesto será producto normal de producción de un fabricante establecido y de calidad, terminación y duración igual a la especificada.</p>			
<p>Muestras, planos, especificaciones y catálogos sometidos a aprobación deberán ser rotulados indicando el servicio específico para el cual el material o equipo será usado, sección y número de artículo de las especificaciones, nombre del Contratista y nombre de la obra.</p>			
<p>Catálogos, panfletos, u otros documentos sometidos para describir ítems de los cuales se solicita aprobación, serán específicos y la identificación en catálogos, panfletos, etc. de los ítems sometidos se marcará claramente con tinta. Información de naturaleza general no se aceptará.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>La aprobación dada a los planos de taller no se podrá considerar como garantía de las medidas o condiciones del edificio. Cuando tales planos sean aprobados, no quiere decir que hayan sido estudiados en detalle. Dicha aprobación no exonera a el Contratista de su responsabilidad o necesidad de suministrar materiales o realización de trabajo como se requiere en los planos y especificaciones.</p>			
<p>El no suministrar los planos de taller con tiempo suficiente para su estudio no es causa para extensión del plazo de entrega a el Contratista.</p>			
<p>8. ALTERNATIVAS</p>			
<p>Los equipos especificados son los equipos mínimos aceptados por las EE.PP.M. y han sido descritos en forma general para que los diferentes contratistas puedan ajustar estas necesidades a sus equipos. Sin embargo, si hay equipos producidos por un solo fabricante, de características diferentes a las especificadas, pero que pueden hacer el mismo trabajo y ser ventajosos para el propietario, será bienvenida la inclusión de tales equipos como alternativa en la propuesta, siempre que también se ofrezca el equipo general especificado.</p>			
<p>Cuando el Contratista proponga el uso de un ítem de equipo distinto al especificado o detallado en los planos, que requiera cualquier rediseño de la estructura, particiones, fundaciones, tubería, alambrado o cualquier otra parte de distribución mecánica, eléctrica o arquitectónica, tal rediseño, y todos los nuevos planos y detalles requeridos, serán preparados por el Contratista a su costo y aprobados por las EE.PP.M.</p>			
<p>Cuando la alternativa aprobada requiera una cantidad diferente y una nueva localización de conductos, tubería, alambrado, conduit y equipo con relación a la especificada o indicada en los planos, el Contratista suministrará e instalará tales conductos, tuberías, soportes estructurales, aislamiento, controles, motores, arrancadores, alambrado eléctrico y conduit, y cualquier otro equipo adicional requerido por el sistema, sin costo adicional para las EE.PP.M..</p>			
<p>9. COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS</p>			
<p>Donde el trabajo de el Contratista vaya a ser instalado en proximidad a, o vaya a interferir con el trabajo de otros Contratistas, este deberá ayudar en la búsqueda de soluciones tendientes a ajustar satisfactoriamente los espacios disponibles. Si las EE.PP.M. lo solicita, El Contratista deberá preparar planos en planta y sección, en escala no menor de 1:50 mostrando claramente, cómo se instalará su trabajo en relación con el de los otros Contratistas. Si el Contratista instala su trabajo antes de coordinarlo con los otros contratistas, causando así interferencia con el trabajo de ellos, deberá hacer los cambios necesarios para corregir esta condición sin costo adicional.</p>			
<p>El Contratista deberá suministrar a los otros contratistas, cuando se le solicite, todas las informaciones necesarias para la instalación correcta del trabajo adyacente.</p>			
<p>10. PROTECCIÓN</p>			
<p>El Contratista deberá proteger todo el trabajo y material contra daños causados por su mismo trabajo o sus trabajadores, y será responsable por estos.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>El Contratista será responsable del trabajo y los equipos hasta que estos se inspeccionen, ensayen y acepten. Deberá proteger su trabajo contra robo, desperfecto o daño, y almacenará cuidadosamente el material y equipo recibido en la obra que no vaya a utilizar inmediatamente. Deberá cubrir las puntas abiertas de su trabajo con cubiertas o tapones provisionales durante el almacenamiento y construcción para prevenir la entrada de materiales extraños.</p>			
<p>11. ANDAMIOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE</p>			
<p>El Contratista suministrará los andamios, izada y medios internos de transporte necesarios para llevar a su sitio los aparatos y equipos suministrados.</p>			
<p>12. APERTURA Y RESANE DE HUECOS</p>			
<p>El Contratista suministrará la mano de obra y materiales necesarios para la apertura y resane de huecos.</p>			
<p>13. MATERIALES Y MANO DE OBRA</p>			
<p>Los materiales y equipos han sido escogidos cuidadosamente para este proyecto. Se espera que el Contratista suministre todos los ítems tan ajustados a las especificaciones y planos como sea posible.</p>			
<p>Todos los materiales y aparatos requeridos para este trabajo serán nuevos, de primera calidad, y serán suministrados, entregados, instalados, conectados y terminados en todo detalle, y serán seleccionados de manera que se acomoden a los espacios disponibles en el edificio. Donde no se indique calidad o clase específica de materiales, se suministrará un artículo de primera calidad aprobada por el Interventor.</p>			
<p>El Contratista tendrá un Ingeniero matriculado, especializado en aire acondicionado, a cargo de la obra. Adicionalmente, deberá tener a su servicio un tecnólogo o técnico con la experiencia solicitada, quien estará a cargo de la instalación, junto con todos los trabajadores especializados, plomeros, latoneros, soldadores, ayudantes y obreros necesarios para descargar, trasladar, instalar, operar y ensayar cada sistema.</p>			
<p>A menos que se indique lo contrario en el plano y las especificaciones, todo el equipo y materiales serán instalados con la aprobación de el Interventor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Esto incluye la realización de los ensayos indicados por el fabricante.</p>			
<p>14. MOTORES</p>			
<p>Cada motor se suministrará con caja terminal para conduit, arrancador termomagnético y equipo de protección adecuado como se especifica o se requiera. La capacidad será suficiente para operar el equipo bajo todas las condiciones de operación sin sobrecarga. Cada motor será seleccionado para operación silenciosa. El suministro de energía eléctrica</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>será a 208 voltios.</p> <p>15. RUIDO Y VIBRACIÓN</p> <p>La instalación deberá operar bajo todas las condiciones de carga sin ruido o vibración que sea objetable en la opinión del Interventor. En caso de maquinaria en movimiento, ruido o vibración audible fuera del cuarto en el cual está instalada, o notablemente molesto dentro de su propio cuarto, se considerará objetable. Condiciones de ruido o vibración que sean objetadas por el Interventor deben ser corregidas por el Contratista sin costo adicional. Control de vibración se hará por medio de eliminadores de vibración aprobados por el Interventor e instalados en una forma recomendada por el fabricante del mismo.</p> <p>16. ACCESO</p> <p>El Contratista será responsable por el aprovechamiento de buitrones, dobles muros y cielos rasos para la correcta instalación de su trabajo. Deberá cooperar con los otros contratistas que utilicen los mismos espacios, y dará aviso al Interventor de sus necesidades. Tales espacios deberán, sin embargo, mantenerse en el mínimo requerido.</p> <p>El Contratista deberá localizar todo el equipo que requiera servicio, operación o mantenimiento en posición completamente accesible. El equipo incluirá, pero no estará limitado a, válvulas, trampas, motores, controles, interruptores y drenaje. Si se requiere, deberá suministrar puertas de acceso. Pequeñas variaciones de planos, hechas para permitir mejor acceso, serán aprobadas.</p> <p>El Contratista indicará a el Interventor la posición exacta de controles, válvulas, compuertas o cualquier otro componente que no quede a la vista y que requiera servicio. Tapas de acceso para estos elementos serán instaladas por cuenta de las EE.PP.M.. La localización de estas tapas será sometida al Interventor con tiempo suficiente para ser instalada dentro del curso normal de trabajo.</p> <p>17. BASES Y SOPORTES</p> <p>Las EE.PP.M. suministrará e instalará las fundaciones y bases en concreto necesarias para el equipo de aire acondicionado, suministrado bajo este contrato, para lo cual el Contratista suministrará oportunamente la información necesaria para el diseño de las bases que se requieran. Las bases metálicas y soportes, serán suministrados por el Contratista.</p> <p>Para compresores, y otra maquinaria rotatoria y para todo el equipo donde se indiquen bases, se harán plataformas en concreto. Estas se extenderán 6" por fuera de la base de la máquina en todas las direcciones con el vértice superior biselado. Se insertarán espigas de acero dentro del piso para anclar las plataformas.</p> <p>Todo el equipo, a menos que se muestre de otra forma, deberá asegurarse a la estructura del edificio de manera aprobada. Los anclajes serán de naturaleza durable y fuerte. Cualquier anclaje que en opinión del Interventor no sea suficientemente fuerte, deberá ser cambiado.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>18. CONEXIONES ELÉCTRICAS</p> <p>El Contratista suministrará los arrancadores termomagnéticos necesarios para maniobra y protección de los motores de los sistemas. Cada unidad deberá estar equipada con una caja de operación que contendrá pulsadores para arranque y pare y pilotos indicadores.</p> <p>El tablero principal de potencia necesario para esta instalación, incluyendo interruptores automáticos de protección contra corto circuito, serán suministrados por las EE.PP.M. y su ubicación será definido en la visita a las instalaciones.</p> <p>Las conexiones eléctricas de potencia y control desde el tablero principal hasta los equipos, entre estos y los termóstatos y cualquier otro tipo de instalación eléctrica y sus materiales, será suministrada y ejecutada por el Contratista; quien deberá revisar la interconexión de sistemas de protección y control antes de energizar los equipos e instalar y conectar los tableros eléctricos propios del sistema de aire acondicionado.</p> <p>19. GUARDAS Y BARANDAS</p> <p>El Contratista suministrará e instalará guardas protectoras de seguridad fácilmente removibles en todas las transmisiones por correa o maquinaria rotativa. Tales guardas consistirán de marcos fuertes de ángulo de hierro, con malla de alambre grueso asegurada fuertemente a los marcos. Las barandas serán de tubería de 1 ½".</p> <p>20. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN</p> <p>Después de completado el trabajo y los ensayos, El Contratista suministrará los operarios especializados para operar su sistema y equipo por un período de un (1) día de ocho (8) horas. Durante este período, instruirá a las EE.PP.M. o a su representante completamente en la operación, ajuste y mantenimiento de todo el equipo suministrado. Se deberá dar aviso a las EE.PP.M. de esta operación por lo menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.</p> <p>El Contratista suministrará a las EE.PP.M. por medio del Interventor tres (3) juegos empastados de instrucciones de mantenimiento y operación de todos los sistemas y equipos incluidos en este contrato. Todas las instrucciones se deben someter en borrador, para aprobación, antes de la impresión final. También deberá suministrar un juego en original de planos definitivos de la instalación tal como haya sido ejecutada. Estos deberán indicar la ubicación exacta de los equipos, las tuberías y redes de conductos.</p> <p>El Contratista, en las instrucciones mencionadas, incluirá un programa de mantenimiento para los principales equipos suministrados en este contrato.</p> <p>El Contratista plastificará, para su colocación dentro de los cuartos de máquinas, copia de diagramas de tuberías y de control de temperatura.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>21. MANTENIMIENTO MECÁNICO</p>			
<p>Alcance. El Contratista suministrará los conocimientos y mano de obra necesarios para la correcta operación y para la ejecución de todos los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios en todo el equipo y controles suministrados en este contrato. Esta obligación se prolongará por un (1) año contado a partir de la entrega definitiva de la instalación.</p>			
<p>b. Operación. El Contratista atenderá las llamadas que se le hagan por cualquier problema que se presente en la operación del equipo suministrado bajo este contrato y tomará las medidas necesarias para corregir inmediatamente cualquier deficiencia que pudiera existir.</p>			
<p>c. Mantenimiento. El Contratista hará dos (2) visitas mensuales de inspección de todo el equipo y anotará los resultados en la hoja de inspección especificada más adelante.</p>			
<p>d. Hoja de inspección. El Contratista suministrará una hoja de inspección y colocará una copia de la misma en el cuarto principal de máquinas. Esa hoja tendrá una lista de todos los equipos suministrados bajo este contrato. La hoja de inspección tendrá un espacio para los 12 meses siguientes para poder colocar una indicación de que se ha cumplido con el requisito de inspección.</p>			
<p>El Contratista certificará en esta hoja de inspección que ha examinado cada parte del equipo y que, en su opinión, está operando de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, que ha sido lubricado correctamente, y que todas las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo han sido ejecutadas según las recomendaciones del fabricante y de acuerdo con las prácticas normales y aceptadas.</p>			
<p>e. Reparaciones. Todo el equipo que requiera reparación debe ser servido y reparado inmediatamente. Puesto que el período de mantenimiento tiene una duración de un año, paralelo con la garantía del equipo, todas las partes y mano de obra serán suministradas sin ningún costo adicional para las EE.PP.M..</p>			
<p>f. Sistema de control. Una vez cada mes, el Contratista revisará los controles del edificio, para asegurarse de que están funcionando de acuerdo con su diseño. Esto se aplica a todos los termostatos, presostatos y controles de falta de aceite.</p>			
<p>g. El mantenimiento de los filtros será parte integral de este contrato y el Contratista deberá inspeccionarlos una vez por mes y deberá limpiarlos o reemplazarlos, según sea necesario.</p>			
<p>h. Servicio de emergencia. Cuando se requiera un servicio fuera de las horas normales de trabajo para mantener el sistema en operación, el Contratista deberá suministrar tal servicio sin costo adicional para las EE.PP.M..</p>			
<p>22. CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO</p>			
<p>a. Material</p>			
<p>Los conductos serán fabricados de láminas rígidas de fibra de vidrio aglutinadas con resinas, provistas desde fábrica con barrera de vapor de foil de aluminio con refuerzos de fibra de vidrio. Para su fabricación y montaje se usarán las últimas normas SMACNA. Los conductos de</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>suministro y retorno dentro de los cuartos de máquinas de las unidades manejadoras de aire deberán ser recubiertos exteriormente en lamina de acero galvanizado calibre 24 para protegerlos de los posibles daños que se pueden presentar durante las labores de mantenimiento dentro del cuarto de máquinas.</p>			
<p>b. Mano de obra</p>			
<p>Todos los conductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación. Los conductos serán asegurados a la estructura del edificio. Los cambios de dimensiones y formas se harán de manera gradual. Se deberán instalar aletas metálicas en los codos rectos, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema esté en operación.</p>			
<p>c. Liquidación</p>			
<p>Las cantidades de conducto indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de conductos realmente instalados al precio unitario indicado.</p>			
<p>Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento:</p>			
<p>Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área.</p>			
<p>La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.</p>			
<p>Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.</p>			
<p>Las zapatas se consideran como parte del ramal.</p>			
<p>23. DIFUSORES RECTANGULARES</p>			
<p>a. Tipo</p>			
<p>Los difusores rectangulares serán del tipo de cuello rectangular, con aletas de 3", salida rectangular para colocar sobre cielo raso. Vendrán completos con rejas de distribución y control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas, en las cantidades y dimensiones indicadas en los planos.</p>			
<p>b. Acabado</p>			
<p>Se suministrarán fabricados con perfiles extruídos en aluminio en color natural.</p>			
<p>c. Control de volumen</p>			
<p>Cada difusor estará equipado con un control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas operadas por un sistema de piñón que no quede al fácil acceso del público. El mecanismo de operación tendrá manera de evitar que las calibraciones se modifiquen debido a la presión del aire del sistema. Difusores sin el mecanismo de piñón serán rechazados por el Interventor.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>d. Reja de distribución</p> <p>Cada difusor estará equipado con una reja de distribución construida especialmente para asegurar que el suministro de aire sea uniforme en el cuello del difusor. La reja se construirá con una serie de barras ajustables montadas en un marco que se pegue al cuello del conducto.</p> <p>e. Tiro</p> <p>El Tiro de cada difusor deberá ser el necesario para cubrir el espacio comprendido entre este y el obstáculo más cercano o el tiro del difusor vecino. El flujo de aire deberá ser suave y sin corrientes de aire apreciables en la zona de confort. Difusores con caída demasiado cerca de los mismos serán rechazados por el interventor.</p> <p>24. REJILLAS DE RETORNO Y AIRE EXTERIOR</p> <p>a. Tipo</p> <p>Serán del tipo de barras frontales horizontales fijas y con control de volumen de hojas múltiples opuestas. Las rejillas se construirán con un marco no inferior a 1" de ancho y 0.050" de grueso. Las barras horizontales tendrán un ángulo de 35 grados hacia arriba.. Las rejillas se suministrarán con marco de aluminio color natural, fabricado con perfiles extruidos.</p> <p>b. Control de volumen</p> <p>La rejilla estará equipada con control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas operadas por un sistema de piñón que no quede al fácil acceso del público. El mecanismo de operación estará provisto de un sistema que permita prevenir su reajuste por personal no autorizado y que evite su cierre cuando esté en posición parcialmente abierta debido a presión estática. Rejillas sin el mecanismo de piñón serán rechazadas por el Interventor.</p> <p>25. UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE</p> <p>a. Tipo</p> <p>Las unidades manejadoras de aire serán del tipo de construcción en lámina metálica.</p> <p>b. Bandeja de condensación</p> <p>El serpentín será dotado de una bandeja que recojan el condensado, incluyendo el de los tubos de distribución.</p> <p>c. Sellos de aire</p> <p>En todos los puntos donde el aire pueda desviarse de los filtros o del serpentín se colocarán</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>paneles metálicos que sellen completamente el paso del aire.</p> <p>d. Hermeticidad</p> <p>Después del arranque cada unidad manejadora será revisada para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.</p> <p>e. Ventiladores</p> <p>Serán del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia adelante, balanceados estática y dinámicamente.</p> <p>f. Serpentín</p> <p>El serpentín será de expansión directa, del tipo de aletas, tubos y distribuidor. Las unidades atendidas por más de un compresor, deberán tener un circuito independiente para cada uno.</p> <p>g. Superficie del serpentín</p> <p>La superficie primaria será tubería de cobre sin costura. La superficie secundaria será del tipo de aletas de aluminio soldadas mecánica y permanentemente a los tubos. Cada aleta será continua a través del ancho y profundidad del serpentín.</p> <p>h. Marcos</p> <p>Serán de lámina galvanizada calibre 16 con soportes laterales y refuerzos en U en las partes superior e inferior para mayor rigidez. Si el serpentín es de más de 42" de longitud tendrán uno o más soportes intermedios. Entre las Ues de refuerzo y las aletas se colocarán tiras sellantes.</p> <p>i. Filtros</p> <p>Serán del tipo metálico lavable de 1" de espesor con sus correspondientes marcos. Los filtros tendrán una eficiencia no inferior a 70% cuando se midan con el método del "Weight Arrestance" de ASHRAE.</p> <p>j. Control de temperatura</p> <p>La temperatura se controlará por medio de un termostato de ambiente que dará la señal a la unidad condensadora. El termostato será de tantas etapas como compresores atienda la unidad manejadora. Se tendrán los termostatos dentro de los conductos de retorno. EL arranque y parada de las unidades se hará desde un pulsador. Se pretende con la ubicación del termostato en el retorno evitar que se manipule frecuentemente la temperatura.</p> <p>k. Válvulas</p> <p>El serpentín deberá venir provisto de válvulas de expansión que regulen el paso de refrigerante al sistema. Estas válvulas serán del tipo de igualador externo.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24																
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401																	
<p>I. Capacidad La capacidad de la unidad será especificada en las siguientes unidades:</p> <table> <tr> <td>Caudal de aire</td> <td>CFM</td> </tr> <tr> <td>Entrada de aire</td> <td>BS y BH</td> </tr> <tr> <td>Refrigerante</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Calor total</td> <td>BTU/HR</td> </tr> <tr> <td>Calor sensible</td> <td>BTU/HR</td> </tr> <tr> <td>Presión estática externa</td> <td>In Wg</td> </tr> <tr> <td>Altura sobre nivel mar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cantidad</td> <td></td> </tr> </table>				Caudal de aire	CFM	Entrada de aire	BS y BH	Refrigerante	22	Calor total	BTU/HR	Calor sensible	BTU/HR	Presión estática externa	In Wg	Altura sobre nivel mar		Cantidad	
Caudal de aire	CFM																		
Entrada de aire	BS y BH																		
Refrigerante	22																		
Calor total	BTU/HR																		
Calor sensible	BTU/HR																		
Presión estática externa	In Wg																		
Altura sobre nivel mar																			
Cantidad																			
<p>26. UNIDADES CONDENSADORAS ENFRIADAS POR AIRE</p> <p>a. General</p> <p>Las unidades condensadoras enfriadas por aire, indicadas más adelante, deberán suministrarse en donde lo indiquen los planos, para trabajar con los serpentines de expansión directa de las unidades manejadoras de aire del ítem anterior, con todos los componentes ensamblados en una base común. Estos componentes deberán incluir: compresor, condensador enfriado por aire, ventilador, válvulas de carga, indicador de humedad y líquido, válvulas de servicio, controles de baja y alta.</p> <p>b. Cubierta</p> <p>Será fabricada en lámina de acero calibre 14, con todas las superficies exteriores tratadas con pintura que la proteja de la intemperie.</p> <p>c. Ventiladores del condensador</p> <p>Deberán ser del tipo axial, montados directamente sobre el eje de los motores.</p> <p>d. Serpentín del condensador</p> <p>Deberá ser de tubería de cobre con aletas de aluminio, para trabajo pesado. El serpentín deberá ser ensayado en fábrica a 425 PSI y deshidratado.</p> <p>e. Compresor</p> <p>Deberá ser del tipo recíprocante, montado en aisladores de vibración.</p> <p>f. Controles</p> <p>Deberán ser alambrados desde fábrica y montados en un tablero de control en el exterior de la cubierta. El tablero del control deberá incluir arrancadores termomagnéticos para el compresor</p>																			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24										
	AIRE ACONDICIONADO	ESPECIFICACIÓN 2401											
<p>y los ventiladores del condensador. Tanto motores como controles operarán con corriente a 208 voltios, 60 hertz. Se deberán incluir dentro de los controles el presostato de alta y baja presión y el presostato de aceite.</p> <p>g. Capacidad</p> <p>Cada unidad será especificada en las siguientes unidades:</p> <table> <tr> <td>Refrigerante</td> <td>R22</td> </tr> <tr> <td>Temp. aire condensación</td> <td>grados F</td> </tr> <tr> <td>Capacidad del equipo</td> <td>T.R.</td> </tr> <tr> <td>Altura sobre nivel mar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cantidad</td> <td></td> </tr> </table> <p>27. TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN</p> <p>a. Material</p> <p>La tubería será de cobre del tipo L, con accesorios de cobre forjado, para conexión con soldadura de plata.</p> <p>b. Colocación de la tubería</p> <p>Toda la tubería deberá instalarse paralela o perpendicular a la construcción del edificio. Toda la tubería deberá instalarse de tal manera que permita su expansión.</p> <p>c. Uniones, vacío, refrigerante</p> <p>Todas las uniones de la tubería con los accesorios deben hacerse con soldadura de plata. Un filtro secador renovable debe colocarse en la línea de líquido de cada sistema. Dos válvulas deben suministrarse para permitir el cambio del filtro secador sin necesidad de perder la carga del refrigerante. Después de completarse las líneas de refrigeración, se debe ensayar el sistema a presión, con 300 PSI en el lado de alta y 150 PSI en el lado de baja. Para ello se usará nitrógeno seco y una pequeña cantidad de refrigerante. Mientras el sistema se esté ensayando a presión, se buscarán los escapes con detector electrónico. Luego se debe evacuar el sistema a un mínimo de 1 PSIA, manteniéndolo durante 12 horas. Si se presenta un pérdida en la presión, se deberá probar nuevamente contra fugas y estas serán selladas, hasta que se obtenga un sistema libre de escapes.</p> <p>Después de la prueba final contra fugas, se hará la evacuación del sistema usando una buena bomba de vacío, conectando a las válvulas de alta y baja con tubería de cobre de ¼", o con mangueras de alto vacío. Se conectará al sistema un manómetro para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones.</p> <p>Entre la conexión del manómetro y la bomba de vacío se colocará una válvula que permita la lectura de la presión del sistema una vez terminada la evacuación.</p> <p>La bomba de alto vacío debe ser operada hasta alcanzar una presión absoluta de 1500</p>				Refrigerante	R22	Temp. aire condensación	grados F	Capacidad del equipo	T.R.	Altura sobre nivel mar		Cantidad	
Refrigerante	R22												
Temp. aire condensación	grados F												
Capacidad del equipo	T.R.												
Altura sobre nivel mar													
Cantidad													

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>micrones. Luego se romperá el vacío con refrigerante pasado a través de un filtro secador hasta lograr una presión ligeramente sobre 0 PSIG.</p> <p>Se vuelve a hacer la evacuación hasta obtener una presión absoluta de 1500 micrones y se rompe el vacío con refrigerante a través de un filtro secador, hasta obtener una presión ligeramente superior a 0 PSIG.</p> <p>Se evacua nuevamente el sistema hasta obtener una presión absoluta de 500 micrones.</p> <p>Se aumenta la presión a 2 PSIG con refrigerante y se retira la bomba de vacío. Se carga el sistema con el refrigerante necesario.</p> <p>d. Diámetros</p> <p>Tanto los diámetros de las tuberías de refrigeración como su distribución deberán seguir las normas dadas por cada fabricante o por ASHRAE para lograr el retorno del aceite a los compresores.</p> <p>e. Aislamiento</p> <p>Será de poliuretano de celdas cerradas de 35 kilos por metro cúbico de densidad, en cañuelas preformadas de 1" de espesor para diámetros de tubería hasta 1" y en 1 ½" de espesor para diámetros mayores. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio. Todo el aislamiento se recubrirá con lámina de aluminio grafado para protegerlo de la intemperie y dentro del cuarto de máquinas. Tanto el aislamiento como la barrera de vapor tendrán una tasa de propagación de la llama inferior a 25, de desarrollo de humo inferior a 50 y de combustibilidad inferior a 50. También se podrá emplear aislamiento térmico del tipo Rubatex en cuyo caso no se requiere el recubrimiento con lámina de aluminio grafado.</p> <p>f. Eliminadores de vibración</p> <p>Las tuberías de líquido y de succión estarán dotadas de eliminadores de vibración para prevenir cualquier posibilidad de que esta sea transmitida al edificio.</p> <p>28. BALANCEAMIENTO DEL AIRE</p> <p>a. Alcance</p> <p>Después de completar las instalaciones y antes de su aceptación por parte de LAS EMPRESAS, todos los sistemas de movimiento de aire serán ajustados y balanceados para dar las cantidades de aire indicadas en los planos.</p> <p>b. Equipo especializado</p> <p>El Contratista suministrará todo el equipo necesario para el balanceamiento y tendrá el personal especializado para realizarlo.</p>			

	NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ACTUALIZACIÓN	CAPÍTULO 24
AIRE ACONDICIONADO		ESPECIFICACIÓN 2401	
<p>c. Método de balanceamiento y ensayo</p>			
<p>1. Medidas de aire. Las cantidades de aire se medirán en los conductos principales y ramales por medio de tubos pitot con lecturas transversales en toda el área del conducto. Los conductos con velocidades superiores a 1000 FPM se medirán con manómetros inclinados o manómetros magnehelic. Para las medidas de aire en conductos con velocidades inferiores a 1000 FPM se usarán micromanómetros. Las aperturas en los conductos para la aplicación de los tubos pitot serán taponadas después de completar el balanceamiento del aire. Salidas de aire y extracciones de aire se medirán por medio de medidores de velocidad del tipo de lectura directa.</p> <p>2. Ajuste de cantidades de aire. Las cantidades totales de aire se obtendrán por ajuste de la velocidad de los ventiladores. Las cantidades de aire en los ramales se ajustarán por medio de controles de volumen o compuertas desviadoras. Las compuertas y controles serán marcados en forma permanente después de completarse el balanceamiento de manera que se puedan devolver a su posición original en caso de que sean perturbados.</p> <p>Los controles de volumen en difusores y rejillas pueden usarse para balancear los sistemas siempre que el ajuste final no produzca niveles de sonido o corrientes de aire objetables.</p>			
<p>d. Cambios y adiciones</p>			
<p>Cambios de poleas y adición de compuertas de balanceamiento necesarios para lograr el flujo apropiado del aire serán suministrados por el Contratista sin costo adicional para las EE.PP.M.</p>			
<p>29. CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS</p>			
<p>El Proponente garantiza que los equipos ofrecidos cumplen con las características indicadas a continuación cuando trabajen a las condiciones indicadas a 4915 pies de altura sobre el nivel del mar con entrada del aire indicada para cada unidad y la energía se suministre a 208 voltios, 60 hertz.</p>			
<p>MEDIDA Y PAGO: <i>Su pago se hará de acuerdo con las unidades y precios establecidos en los ITEMES del contrato, e incluirá fabricación, suministro, montaje, equipos, andamios, materiales, mano de obra, y en general todo lo necesario para entregar el aire acondicionado funcionando correctamente, todos los costos directos y además los indirectos.</i></p> <p><i>El diseño lo incluye si lo especifica en el pliego de condiciones.</i></p>			