

ANEXO 1

IP 020-2009

PEOPLE CONTACT

SEDE RIDUCO

AIRE ACONDICIONADO

Y VENTILACIÓN MECÁNICA

SEPTIEMBRE DE 2009

MANIZALES

1. Propuesta técnica

1.1 Generalidades

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 dotar de aire acondicionado El Call Center ubicado ubicada en la calle 48 entre carreras 28 y 29 de la ciudad de Manizales

Básicamente, se trata de dotar de aire acondicionado algunos espacios empleando para ello un sistema de agua helada, con un enfriador de agua tipo paquete de condensación por aire localizado sobre la cubierta del edificio.

Las unidades manejadoras de aire irán ubicadas en el tercer piso y de estas saldrán los sistemas de ductos que acondicionarán las zonas de operación y administrativas.

Cuando los ductos estén cubiertos por el cielo falso; estos serán fabricados en lámina galvanizada, rectangulares y aislados exteriormente en Duct Wrap. Si los ductos van a la vista, estos serán circulares y grafados en espiral.

Para las oficinas del Mezzanine que son independientes, se instalarán sistemas mini split de agua fría con el fin de tener un control de temperatura independiente en estas áreas.

El área del centro de datos es acondicionada por una unidad acondicionadora de precisión, especialmente diseñada para atender áreas con este tipo de equipos.

Para el área de baños y subestación se emplearán sistemas de extracción y ventilación mecánica. Los extractores irán ubicados en la cubierta del edificio. El área de cafetería contará con un sistema de aire acondicionado 100% exterior y también con un sistema de extracción de olores.

Complementan el sistema las redes de tubería de agua fría para las cuales se ha previsto la utilización de tubería de acero al carbón para los tramos que van expuestos a la intemperie y tubería de PVC para los tramos interiores.

El tablero de control para el enfriador y las bombas estará localizado en el área de cubierta.

1.2 Parámetros de diseño

Las condiciones de diseño usadas para el sistema de aire acondicionado fueron las siguientes:

| Interiores: | |
|-----------------------------|------------|
| Temperatura de bulbo seco | 74 °F |
| Humedad relativa | 60% +/- 5% |
| Exteriores: | |
| Temperatura de bulbo seco | 78 °F |
| Temperatura de bulbo húmedo | 65 °F |
| Altitud | 7062 ft |

1.3 Alcance del Trabajo

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende los sistemas mecánicos completos tales como se muestran en los planos y las 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 y ventilación mecánica.

Aunque los ítems de equipos estén especificados en singular, el CONTRATISTA suministrará e instalará el número de unidades indicadas más adelante o indicadas en los planos, tal como se requiera para completar los sistemas.

1.4 Intención

a. Suministro

Es la intención de estas especificaciones y planos suministrar un sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica 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 los 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 del 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 condiciones de limpieza. Toda suciedad de la construcción deberá removérse 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.

1.5 Exclusiones

El proponente deberá expresar claramente en su propuesta, bajo un capítulo titulado EXCLUSIONES, aquellos trabajos, servicios o equipos que, adicionalmente a los indicados en este documento como trabajos o suministros a cargo del propietario de la obra, 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.

1.6 Medidas

- a. 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.
- b. Si el CONTRATISTA encontrare alguna discrepancia entre las medidas indicadas y las reales, que le impida seguir las normas correctas o las intenciones de dibujos y especificaciones, deberá notificar a PEOPLE CONTACT S.A., a través del Interventor, y no proseguirá su trabajo hasta que haya recibido instrucciones de PEOPLE CONTACT S.A.

1.7 Planos

- a. 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 PEOPLE CONTACT S.A.
- b. 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, le comunicará a PEOPLE CONTACT S.A.
- c. El CONTRATISTA seguirá los planos en la localización del trabajo y lo cotejará con los planos 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 PEOPLE CONTACT S.A.. antes de proseguir con la instalación.
- d. Si PEOPLE CONTACT S.A., 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.

1.8 Planos de Taller

- a. El CONTRATISTA someterá a aprobación de PEOPLE CONTACT S.A., 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.
- b. 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.
- c. 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.

- d. 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.
- e. 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 al CONTRATISTA de su responsabilidad o necesidad de suministrar materiales o realización de trabajo como se requiere en los planos y las especificaciones.
- f. El no suministrar los planos de taller con tiempo suficiente para su estudio, no es causa para extensión del tiempo de entrega al CONTRATISTA.

1.9 Alternativas

- a. Los equipos especificados son los equipos mínimos aceptados por el PEOPLE CONTACT S.A., 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 sólo 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.
- b. 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 PEOPLE CONTACT S.A.,
- c. 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 PEOPLE CONTACT S.A.

1.10 Cooperación con Otros Contratistas

- a. El CONTRATISTA dará toda su cooperación a los otros contratistas y suministrará al Interventor, con copia a PEOPLE CONTACT S.A., cualquier información necesaria para permitir que el trabajo de todos los contratistas sea instalado satisfactoriamente y con la menor demora o interferencia posible.
- b. Donde el trabajo del 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 PEOPLE CONTACT S.A., 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

- c. El CONTRATISTA deberá suministrar a los otros contratistas, cuando se le solicite, todas las informaciones necesarias para la instalación correcta del trabajo adyacente.

1.11 Protección

- a. El CONTRATISTA deberá proteger todo el trabajo y material contra daños causados por su mismo trabajo o sus trabajadores, y será responsable por estos daños.
- b. El CONTRATISTA será responsable del trabajo y el equipo hasta que estos se inspeccionen, ensayan 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.

1.12 Andamios y Medios de Transporte

El CONTRATISTA suministrará los andamios y medios internos de transporte necesarios para llevar a su sitio los aparatos y equipos suministrados.

1.13 Apertura y Resane de Huecos

PEOPLE CONTACT S.A., suministrará la mano de obra y materiales necesarios para la apertura y resane de huecos.

1.14 Materiales y Mano de Obra

- a. 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 a los planos como sea posible.
- b. 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.
- c. El CONTRATISTA deberá tener experiencia comprobada en instalaciones de igual o mayor capacidad y complejidad a la tratada en estas especificaciones.
- d. El CONTRATISTA tendrá un Ingeniero matriculado, especializado en aire acondicionado, a cargo de la obra. Adicionalmente, deberá tener a su servicio un superintendente con experiencia, 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.

f. A menos que se indique específicamente lo contrario en los planos y las especificaciones, todo el equipo y materiales serán instalados con la aprobación del Interventor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Esto incluye la realización de los ensayos indicados por el fabricante.

1.15 Motores

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 será a 208 voltios, tres fases, 60 hertz.

1.16 Ruido y Vibración

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.

1.17 Acceso

- a.** 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.
- b.** 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 los planos, hechas para permitir mejor acceso, serán aprobadas.
- c.** El CONTRATISTA indicará al 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 PEOPLE CONTACT S.A., La localización de estas tapas será sometida al Interventor con tiempo suficiente para ser instalada dentro del curso normal de trabajo.

1.18 Bases y Soportes

- a.** PEOPLE CONTACT S.A., suministrará e instalará las fundaciones, soportes, bases, y plataformas necesarias para los equipos de aire acondicionado y cualquier otro equipo suministrado bajo este contrato, para lo cual el CONTRATISTA suministrará oportunamente la información necesaria para el diseño de las bases que se requieran.

- b.** Para 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.
- c.** 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.

1.19 Conexiones Eléctricas

- a.** El CONTRATISTA suministrará los arrancadores termomagnéticos necesarios para maniobra y protección de los motores de los sistemas.
- b.** Los tableros eléctricos necesarios para la acometida de esta instalación, incluyendo interruptores automáticos de protección contra corto circuito, serán suministrados por PEOPLE CONTACT S.A.. Los tableros de control de cada unidad deberán ser suministrados por el CONTRATISTA como parte de la misma.
- c.** Las conexiones eléctricas hasta cero metros de los equipos y tableros de controles serán suministradas por PEOPLE CONTACT S.A.. El CONTRATISTA de aire acondicionado 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.

1.20 Instrucciones de Operación

- a.** Despues 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 PEOPLE CONTACT S.A., o a su representante completamente en la operación, ajuste y mantenimiento de todo el equipo suministrado. Se deberá dar aviso a PEOPLE CONTACT S.A., de esta operación por lo menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.
- b.** El CONTRATISTA suministrará PEOPLE CONTACT S.A., por medio de la Interventoría dos (2) 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 planos definitivos de la instalación tal como haya sido ejecutada. Los planos se suministrarán en papel y en medio magnético. Estos deberán indicar la ubicación exacta de los equipos, las tuberías y redes de conductos.
- c.** El CONTRATISTA, en las instrucciones mencionadas, incluirá un programa de mantenimiento para los principales equipos suministrados en este contrato.
- d.** El CONTRATISTA plastificará, para su colocación dentro de los cuartos de máquinas, copia de diagramas de tuberías y de control de temperatura.

1.21 Patentes

EL CONTRATISTA deberá liberar a PEOPLE CONTACT S.A., de cualquier responsabilidad, incluyendo gastos y costos, ocasionados en el uso de cualquier invención, artículo, artefacto o aparato en la instalación.

1.22 Interpretación o Corrección a los Pliegos de Cargos

- a. Los proponentes deberán examinar cuidadosamente los pliegos de cargos, las especificaciones y los planos, e informarse cabalmente de todas las condiciones que puedan afectar de alguna manera el suministro, el costo o el plazo de entrega de las instalaciones.
- b. Si alguno de los proponentes encontrare discrepancias u omisiones en los planos, en las especificaciones o en los pliegos de cargos, o si tuviere dudas acerca de su significado deberá obtener por escrito de PEOPLE CONTACT S.A., las aclaraciones del caso, antes de presentar su propuesta. Estas aclaraciones se enviarán a todos y cada uno de los proponentes.
- c. Es entendido que los planos y las especificaciones se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier cosa que se muestre en los planos, pero no se mencione en las especificaciones, o viceversa, se tomará como especificada o mostrada en ambos. En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, se preferirán éstas.

2. Especificaciones Técnicas

2.1 Conductos Metálicos

a. Material

Los conductos para la zonas de operación, oficinas, salas de capacitación, baños, cafeteria y subestación serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. Los calibres, los refuerzos y los métodos de fabricación y montaje serán los recomendados por la "Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) para la construcción de conductos metálicos rectangulares y redondos.

b. Calibres

Para la fabricación de los conductos rectangulares se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres.

| Lado mayor | Calibre US Gage | Calibre Acesco |
|-----------------|-----------------|----------------|
| hasta 12" | 26 | 24 |
| entre 13" y 30" | 24 | 22 |
| entre 31" y 54" | 22 | 20 |
| entre 55" y 84" | 20 | 18 |
| superior a 85" | 18 | 16 |

Para la fabricación de los conductos circulares se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres (US gage).

| Diámetro en pulgadas | Costura en espiral Calibre US Gage | Costura longitudinal Calibre US Gage |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|

| | | |
|---------|----|----|
| 3 a 8 | 28 | 28 |
| 9 a 14 | 28 | 26 |
| 15 a 26 | 26 | 24 |
| 27 a 36 | 24 | 22 |
| 37 a 50 | 22 | 20 |
| 51 a 60 | 20 | 18 |
| 61 a 84 | 18 | 16 |

c. Sello

Todos los conductos serán sellados contra escapes de acuerdo con la Clase C de SMACNA.

d. Mano de obra

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. Los codos curvos, a menos que se indique lo contrario en los planos, tendrán un radio al centro del conducto igual a 1 ½ veces el ancho del mismo. En los codos rectos se deberán instalar aletas metálicas deflectoras, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema entre en operación.

e. Conexiones flexibles

Donde se requiera que los conductos se conecten a los ventiladores, las unidades manejadoras de aire u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre conducto y equipo.

f. Liquidación

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 para cada calibre de lámina.

El valor unitario debe incluir el costo de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, aletas deflectoras, orificios calibrado, compuertas de balanceamiento, desperdicio, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra requerida para la fabricación y montaje de los conductos.

El peso de la lámina en kg/m² es el siguiente:

| | |
|----------------|------------------------|
| Calibre 26 USG | 4.42 kg/m ² |
| Calibre 24 USG | 5.64 kg/m ² |
| Calibre 22 USG | 6.86 kg/m ² |

| | |
|----------------|-------------------------|
| Calibre 20 USG | 8.08 kg/m ² |
| Calibre 18 USG | 10.52 kg/m ² |

Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se utilizará el siguiente procedimiento:

Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área. Esta se multiplicará por el peso correspondiente al calibre y se obtendrá el peso de conductos. No se permitirá el uso de calibres inferiores a los ya indicados y si algún conducto es fabricado en calibres mayores, su liquidación se hará por el calibre apropiado según lo especificado.

La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.

Las zapatas se consideran como parte del ramal.

2.2 Ductos Flexibles

a. material

La conexión a los difusores con cuello redondo u ovalado, se hará empleando conductos flexibles del tipo no metálico, formados por un espiral de acero resistente a la corrosión permanentemente asegurado y cubierto por una película de poliéster.

b. Liquidación

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.

2.3 Difusores Rectangulares

a. Tipo

Los difusores rectangulares serán del tipo de cuello rectangular, con aletas de 3", salida rectangular para colocar sobre cielo raso. Vendrán completos con rejillas de distribución y control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas, en las cantidades y dimensiones indicadas en los planos.

b. Acabado

Se suministrarán fabricados con perfiles extruídos en aluminio en color blanco.

c. Control de volumen

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 la interventoría.

d. Reja de distribución

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.

e. Tiro

El Tiro de cada difusor deberá ser el necesario para cubrir el espacio comprendido entre éste 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 la interventoría.

2.4 Difusores Perforados

a. Tipo

Los difusores perforados serán del tipo de cuello redondo, plenum metálico aislado y difusor aleta curva como orientador. Las dimensiones de estos serán las adecuadas para su instalación en cielo falso modular de 60 cm x 60 cm.

b. Acabado

Se suministrarán fabricados con perfiles extruídos en aluminio color blanco.

c. Control de volumen

Cada difusor estará equipado con un control de volumen del tipo damper mariposa. El mecanismo de operación tendrá manera de evitar que las calibraciones se modifiquen debido a la presión del aire del sistema. Difusores sin este tipo de mecanismo serán rechazados por la interventoría.

d. Tiro

El Tiro de cada difusor deberá ser el necesario para cubrir el espacio comprendido entre éste 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 la interventoría.

2.5 Rejillas de Suministro

a. Tipo

Las rejillas de suministro serán del tipo de doble deflexión con barras horizontales al frente y verticales atrás. Vendrán con control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas. Las rejillas tendrán empaque continuo de caucho esponjoso entre la periferia y la superficie del edificio en la cual están montadas.

b. Acabado

Se suministrarán en aluminio color natural y se fabricarán con perfiles extruídos.

c. Control de volumen

Cada rejilla estará equipada 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. Rejillas sin el mecanismo de piñón serán rechazadas por la interventoría.

d. Barras

Serán rígidas, de calibre grueso, de forma aerodinámica, colocadas a 2/3" entre centros, reforzadas si pasan de 18" de longitud. Las barras permanecerán en la posición en que se les coloque bajo todas las condiciones de velocidad y presión.

e. Extractor de flujo

Cada rejilla estará equipada con un extractor de flujo construido especialmente para asegurar que el suministro de aire sea uniforme en el cuello de la rejilla y para facilitar el balanceo. La reja se construirá con una serie de barras ajustables montadas en un marco que se pegue al cuello del conducto.

2.6 Rejillas de Retorno y Aire Exterior

a. Tipo

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 extruídos.

b. Control de volumen

Cada 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 la interventoría.

2.7 Unidades Manejadoras de Aire

a. Tipo

Las unidades manejadoras de aire serán de volumen constante para operar con agua fría, de construcción en lámina galvanizada y de calidad similar a las fabricadas por YORK o TRANE. Deberá tener paneles de acceso que faciliten el mantenimiento.

b. Aislamiento

Las superficies exteriores de las unidades manejadoras de aire, a partir del serpentín, serán aisladas con lámina de fibra de vidrio de 1" de espesor con foil de aluminio, o con otro material de capacidad térmica similar. La cara con el foil de aluminio será la que esté en contacto con el aire.

c. Bandeja de condensación

Los serpentines serán dotados de bandejas que recojan el condensado, incluyendo el de los tubos de distribución. La bandeja deberá ser de material resistente a la corrosión y tendrá pendiente adecuada para garantizar el drenaje del agua.

d. Sellos de aire

En todos los puntos donde el aire pueda desviarse de los filtros o los serpentines se colocarán paneles metálicos que sellen completamente el paso del aire.

e. Hermeticidad

Después del arranque las unidades manejadoras serán revisadas para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.

f. Ventiladores

Serán del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia adelante, de doble entrada, balanceados estática y dinámicamente. El eje del ventilador será de acero al carbono y los rodamientos serán seleccionados para operar 200.000 horas a las condiciones de diseño.

g. Motores

Los motores operarán con un suministro de energía de 208 V, tres fases y 60 Hz.

h. Serpentines

Los serpentines serán de agua helada, del tipo de aletas, tubos y distribuidor. Los serpentines deberán ser probados en fábrica a una presión de 450 psig. La presión de trabajo será de 300 psi a 200 °F.

i. Superficie del serpentín

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.

j. Marcos

Serán de lámina galvanizada calibre 16 con soportes laterales y refuerzos en U en las partes superior e inferior para mayor rigidez. Los serpentines de más de 42" de longitud tendrán uno o más soportes intermedios. Entre las Ues de refuerzo y las aletas se colocarán tiras sellantes.

k. Filtros

Serán del tipo metálico lavable de 1" de espesor con sus correspondientes marcos. Los filtros tendrán una eficiencia no inferior a MERV 4 cuando se midan con el método del ASHRAE estándar 52.2.

l. Control de temperatura

En las UMA's #0 hasta la #8, temperatura se controlará por medio de un sistema central que estará compuesto de un controlador general y sensores de zona. Este controlador deberá ser similar o mejor al MS-NCE2560-0 de Johnson Controls.

Las señales de los sensores de zona serán enviadas al controlador y éste emitirá las señales que comandarán los actuadores de las válvulas tres vías.

El controlador deberá operar con un voltaje de 24 VAC y 60 Hz, con un consumo mínimo de 25 VA y máximo de 125 VA.

Operará en temperaturas desde 32 °F a 122 °F y humedad relativa desde 10% hasta 90% sin condensación.

El controlador contará con una batería para protección de datos en caso de una falla en el suministro eléctrico y con una capacidad mínima de 500 mAh a 3.06 VDC.

Deberá contar como mínimo, con los siguientes tipos de conexiones:

- Puerto Ethernet de 10/100 MB de 8 pines RJ-45
- Puerto serial RS-232-C
- Puerto serial USB
- Puerto óptico RS-485 para Bus SA

El controlador deberá tener un sellamiento clase IP20.

De ser necesario, se le adicionará al controlador un módulo que le permita manejar la totalidad de las señales de entrada y salida.

Adicionalmente, se instalarán en los ductos de descarga de las unidades manejadoras, sensores de descarga de aire conectados al controlador que emita una señal de alarma en caso de falla del ventilador.

Para las UMAS's #9 hasta la #12, la temperatura se controlará por medio de termostatos de ambiente programables, tipo proporcionales que permitan encender y apagar la unidad manejadora.

m. Controles adicionales

Las unidades manejadoras deberán tener instalados de fábrica los siguientes elementos de control:

Relé de control

Relé térmico

Transformador 220 VAC / 24 AC de 75 VA.

Unidades que no tengan estos elementos instalados de fábrica serán rechazadas por la interventoría.

n. Válvulas

Cada unidad deberá tener las válvulas de corte y de balanceamiento necesarias para su correcto operación. La válvula de balanceo será del tipo Circuit Setter para un mejor balanceo.

o. Válvulas tres vías

Serán de disco caracterizado tipo proporcional con iguales o mejores características a las fabricadas por BELIMO.

El cuerpo de la válvula estará fabricado de bronce o en acero inoxidable recubierto por níquel y será probado a una presión de 600 psig para tamaños hasta 1 1/4" y a 400 psig para tamaños de 1 1/2" hasta 3".

Las válvulas deberán tener un vástago en bronce o en acero inoxidable, auto alineante, a prueba de fallas con un anillo de aceite EPDM dual.

Las válvulas tendrá una brida con cuatro tornillos para que el actuador se pueda ubicar en cuatro posiciones diferentes, dependiendo del espacio disponible.

El acople entre la válvula y el actuador será de un material no metálico, adecuado para uso continuo y deberá servir de aislante térmico entre el cuerpo de la válvula y el actuador.

p. Actuador de válvulas

Serán de iguales o mejores características a los fabricadas por BELIMO.

Deberán estar diseñados para acoplarse directamente al vástago de la válvula.

El rango de operación será de -22 °F hasta 122 °F.

Los actuadores deberán ser eléctricos con voltajes de operación de 24VAC y 60 Hz. El consumo de energía no excederá los 10 VA. Los actuadores no producirán mas de 62 dB(A) cuando están operando.

q. Capacidad

La capacidad de las unidades manejadoras será la siguiente:

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 0 | |
| Caudal de aire | 3095 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.20 in wg |
| Entrada de aire | 78.0 °F BS y 65.0 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 121500 BTU/h |
| Calor sensible | 71600 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 1 | |
| Caudal de aire | 2400 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.20 in wg |
| Entrada de aire | 75.0 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 93600 BTU/h |
| Calor sensible | 67750 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 2 | |
| Caudal de aire | 4800 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.20 in wg |
| Entrada de aire | 75.8 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 144950 BTU/h |
| Calor sensible | 105900 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 3 | |
| Caudal de aire | 6015 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.30 in wg |
| Entrada de aire | 75.8 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 180450 BTU/h |
| Calor sensible | 132210 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 4 | |
| Caudal de aire | 5030 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.32 in wg |
| Entrada de aire | 75.8 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 150550 BTU/h |
| Calor sensible | 110250 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 5 | |
| Caudal de aire | 5380 cfm |
| Presión Estática Ext | 0.32 in wg |
| Entrada de aire | 75.8 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 160950 BTU/h |
| Calor sensible | 117200 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 6 | |
| Caudal de aire | 4660 CFM |
| Presión Estática Ext | 0.60 in wg |
| Entrada de aire | 74.6 °F BS y 59.4 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 145850 BTU/h |
| Calor sensible | 110350 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 7 | |
| Caudal de aire | 4060 CFM |
| Presión Estática Ext | 0.43 in wg |
| Entrada de aire | 75.8 °F BS y 60.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 109200 BTU/h |
| Calor sensible | 80900 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 8 | |
| Caudal de aire | 8340 CFM |
| Presión Estática Ext | 0.30 in wg |
| Entrada de aire | 74.8 °F BS y 60.1 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 235400 BTU/h |
| Calor sensible | 181000 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 9, 10 y 11 | |
| Caudal de aire | 1600 CFM |
| Presión Estática Ext | 0.16 in wg |
| Entrada de aire | 75.3 °F BS y 61.5 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 42600 BTU/h |
| Calor sensible | 29500 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Tres Unidades |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| UMA # 12 | |
| Caudal de aire | 1605 CFM |
| Presión Estática Ext | 0.25 in wg |
| Entrada de aire | 74.5 °F BS y 60.0 °F BH |
| Refrigerante | Agua a 44 °F |
| Calor total | 44600 BTU/h |
| Calor sensible | 37200 BTU/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

2.8 Enfriador de agua condensado por aire

a. General

El enfriador de agua será suministrado por PEOPLE CONTACT S.A, pero EL CONTRATISTA deberá ubicarlo, instalarlo, arrancarlo y programarlo.

El CONTRATISTA instalará en el sitio indicado en los planos del proyecto, un (1) enfriador de agua tipo paquete con condensación por aire, de alta eficiencia y operación silenciosa y segura, el cual incluirá, como mínimo, los siguientes elementos: compresores, condensador de refrigerante enfriado por aire, tubería de interconexión de refrigeración, centro de control de última tecnología y alambrado en fábrica. Deberá estar diseñado para operar con refrigerante ecológico.

El enfriador ofrecido deberá cumplir como mínimo con los siguientes estándares para garantizar la eficiencia y calidad del equipo ofrecido:

- ANSI/ASHRAE – Estándar 15 Código de seguridad para refrigeración mecánica.

- ANSI/NFPA – Estándar 70, National Electrical Code (N. E. C.)
- ARI – Standard 550/590-98, Water Chilling Packages Using the vapor compressor cycle.

El suministro de energía para el enfriador será de 440V o 220V, tres fases y 60 Hz.

b. Carcasa

Será fabricada en lámina de acero calibre 14, con todas las superficies exteriores tratadas con pintura en polvo que la proteja de la intemperie.

c. Compresores

El Enfriador tendrá cuatro compresores tipo Scroll . Su motor será trifásico, enfriado por el mismo refrigerante, con protección de estado sólido para alta presión de descarga y protección para rotación inversa. Rodamientos antifricción con ajuste axial y radial.

Todas la partes móviles deberán estar balanceadas estática y dinámicamente.

Tendrá calentadores de aceite en el cárter para evitar que entre líquido refrigerante al compresor.

d. Evaporador

El evaporador será de tipo del refrigerante en los tubos, con placas paralelas en acero inoxidable o del tipo carcasa y tubos, aislado térmicamente con poliuretano de mínimo 19 mm de espesor y cubierto con barrera de vapor ($K = 0.26$).

Constará de dos circuitos de refrigeración independientes. El enfriador estará ensayado de acuerdo con las normas ASME para una presión de 2075 kPa (300 psig) en el lado de los tubos.

La velocidad del refrigerante a través de los tubos no deberá exceder 12 ft/min (3.6 m/s).

e. Condensador

Será de tipo enfriado por aire y fabricado de un solo material para evitar la corrosión galvánica.

La presión de trabajo del serpentín será de 650 psig (45 bar). El condensador se podrá lavar hasta una presión de 1500 psig.

f. Ventiladores

Los ventiladores del condensador estarán fabricados de aluminio resistentes a la corrosión con las aspas en polipropileno reforzado con fibra de vidrio.

Deberán estar estática y dinámicamente balanceados para una operación libre de vibraciones.

Serán operados por motores tipo jaula de ardilla totalmente sellados y acoplados directamente.

g. Centro de control

El centro de control deberá ser de última tecnología. Todos los controles y el sistema de arranque estarán conectados de fábrica e integrados a un sistema de control por microprocesador con monitoreo de la operación e incluyendo sensores, actuadores, relés e interruptores.

El centro de control deberá estar en una cabina tipo NEMA 3R/12.

Deberá contar con sistema de protección doble con alarmas que paran el funcionamiento de la unidad y requieren de reposición manual y alarmas de límite que reducen la operación de la unidad en respuesta a unas condiciones límite.

Dentro del primer grupo se deben integrar:

- Baja presión de succión
- Alta presión de descarga
- Falla del sistema de tierra
- Protector de fase
- Protección contra congelamiento
- Termostato para corte por baja temperatura de agua
- Relevos de interconexión
- Bornes terminales para fuerza y control.

El enfriador deberá incluir Centro de Control por Microprocesador o Unidad de Control Modular, con capacidad de diagnóstico, procesamiento y monitoreo y que incluya, como mínimo de las siguientes características:

- Pantalla de cristal líquido con luces LED para visualizar exteriormente en dos líneas, con un mínimo de veinte caracteres cada una.
- Unidades en Sistema Internacional y Sistema Inglés
- Temperatura de entrada y salida del agua fría
- Temperatura de entrada y salida del aire de condensación
- Temperatura de saturación de evaporación y condensación
- Punto de ajuste para baja temperatura de agua
- Temperatura ambiente exterior
- Temperatura de descarga de los compresores
- Punto de ajuste de la presión de succión
- Punto de ajuste de la presión de descarga
- Presión diferencial de aceite
- Punto de ajuste de la presión de aceite
- Posición de la VTX
- Sensibilidad de ajuste
- Sistemas de comunicación empleados
- Estado de antirecicle de los compresores

- Condición de anticoincidencia de arranque de los compresores
- Estado de operación de los compresores
- Condición de no enfriamiento
- Condiciones de falla
- Programación de operación
- Día, fecha y hora
- Mensajes fuera de rango
- Horas de arranque y parada diarios
- Programación de festivos
- Control manual y/o automático
- Horas de operación de cada compresor
- Estado de las válvulas de gas caliente (si aplica)
- Número de etapas descargadas (Si aplica)
- Estado de las válvulas solenoides
- Relé de tiempo de estados de carga y descarga
- Estado de operación de las bombas
- Tendencias
- Almacenamiento de memoria
- Puertos de comunicación con sistema de CDD (Control Directo Digital)

La unidad completa deberá estar soportadas en antivibradores del tipo resorte. El nivel de ruido no deberá exceder 65 dBA a 3.3 m del equipo.

h. Válvulas

El enfriador deberá contar con las válvulas de corte y de balanceo necesarias para el correcto funcionamiento del mismo.

i. Capacidad

El enfriador tendrá la siguiente capacidad:

| | |
|--------------|--------|
| Enfriador 1 | |
| Refrigerante | R-410A |

| | |
|-------------------------|------------|
| Temp. aire condensación | 80 °F |
| Capacidad del equipo | 120 T.R. |
| Temperatura de entrada | 54 °F |
| Temperatura de salida | 44 °F |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

j. Switch diferencial

El CONTRATISTA instalará entre las tuberías de entrada y salida del enfriador de agua, un switch diferencial de presión que evite el arranque del chiller en ausencia de flujo de agua a través de red.

2.9 Tubería de Refrigeración

a. Material

La tubería será de cobre del tipo L, con accesorios de cobre forjado, para conexión con soldadura de plata.

b. Colocación de la tubería

Toda la tubería deberá instalarse paralela o perpendicular a la construcción del edificio y de tal manera que permita su expansión.

c. Uniones, vacío, refrigerante

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 una pérdida en la presión, se deberá probar nuevamente contra fugas y estas serán selladas, hasta que se obtenga un sistema libre de escapes.

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 $\frac{1}{4}$ ", o con mangueras de alto vacío. Se conectarán al sistema un manómetro para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones.

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.

La bomba de alto vacío debe ser operada hasta alcanzar una presión absoluta de 1500 micrones. Luego se romperá el vacío con refrigerante pasado a través de un filtro secador hasta lograr una presión ligeramente sobre 0 PSIG.

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.

Se evaca nuevamente el sistema hasta obtener una presión absoluta de 500 micrones. Se aumenta la presión a 2 PSIG con refrigerante y se retira la bomba de vacío. Se carga el sistema con el refrigerante necesario.

d. Diámetros

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.

e. Aislamiento

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. 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.

2.10 Tubería de agua fría

a. Material

La tubería será de PVC RDE21 de fabricación apropiada para dos veces la presión de trabajo. Para los tramos a la intemperie la tubería será de acero al carbono schedule 40 sin costura.

b. Mano de obra

Toda la tubería se instalará paralela o perpendicular a la construcción del edificio y de manera que permita su expansión.

c. Uniones

Todas las tuberías serán ser limpiadas cuidadosamente antes de unirlas. Las soldaduras deberán hacerse de acuerdo con los procedimientos indicados por el fabricante de la tubería.

d. Aislamiento

Las tuberías llevarán aislamiento en poliuretano de celdas cerradas de 35 kilos por metro cúbico de densidad, en cañuelas preformadas de 1" de espesor. Como barrera de vapor se utilizará oil de aluminio. Para los tramos a la intemperie, el aislamiento será protegido con chaqueta en aluminio grafado.

e. Soportes

Todas las tuberías serán soportadas de la estructura del edificio en forma limpia y cuando sea posible, los recorridos horizontales paralelos de tuberías serán agrupados en colgantes, tipo trapecio. Los tramos verticales serán soportados en cada piso con abrazaderas de acero. El uso de alambre o metal perforado para soportar tuberías no será permitido. Tampoco se permitirá colgar tuberías de otras tuberías.

El espacio entre los soportes no será mayor de:

| Diámetro | Espacio entre soportes |
|----------|------------------------|
| 1" | 1.05 metros |
| 1 1/4" | 1.20 metros |
| 1 1/2" | 1.35 metros |
| 2" | 1.35 metros |
| 2 1/2" | 1.75 metros |
| 3" | 1.75 metros |
| 4" | 1.75 metros |

2.11 Ensayo de Tuberías de agua

a. Alcance

Todas las tuberías de agua instaladas en este proyecto serán ensayadas hidráulicamente como se indica más adelante. EL CONTRATISTA suministrará todo el equipo requerido para hacer los ensayos especificados.

b. Seccionalización

Las tuberías podrán ser probadas por secciones para facilitar la construcción.

c. Ensayos a realizar

EL CONTRATISTA llenará de agua la sección que se quiera ensayar y subirá la presión con una bomba de ensayos. Los ensayos los realizará EL CONTRATISTA en presencia del Interventor. Los manómetros usados en los ensayos deberán ser de reciente calibración.

d. Duración de los ensayos

Todos los ensayos deberán tener una duración mínima de 24 horas con la presión de ensayo.

e. Presiones

Todos los ensayos se harán a la presión de 1.5 veces la presión de trabajo de la tubería instalada. Sin embargo, con tubería schedule 40 la presión no será mayor de 250 PSI.

f. Escapes

Cuando la presión de ensayo pierda más de un 5% durante el período de 24 horas, se debe buscar el punto de escape, hacer la reparación y repetir el ensayo. Se seguirá éste procedimiento hasta que se logre una tubería absolutamente estanca.

g. Uso de compuestos

El uso de compuestos químicos o de los llamados tapagotoras no será permitido en ningún momento.

h. Controles delicados

Cuando haya mecanismos de control delicados instalados en la tubería, se quitarán durante los ensayos para prevenir daños. Esto no se aplica a las válvulas de control.

2.12 Limpieza y Enjuague de los Sistemas de Circulación de Agua

a. Alcance

Los sistemas de circulación de agua para este proyecto serán limpiados completamente antes de colocarlos en operación para quitarles mugre, escoria, aceite, lodo y cualquier otro material extraño al agua que se va a circular.

b. Cuidados previos

Cuidado extremo deberá tenerse durante la construcción para prevenir la entrada de materiales extraños a la tubería y otras partes del sistema. La tubería almacenada en la obra deberá taponarse en los extremos y el equipo deberá tener todas las aperturas completamente protegidas. Antes de su instalación, cada tramo de tubería, accesorio, o válvula deberá ser examinado visualmente y toda suciedad removida.

c. Limpieza

Después de completar el sistema, EL CONTRATISTA agregará fosfato trisódico en una solución acuosa en una proporción de una libra por cada 50 galones de agua en el sistema. Después de que se llene el sistema con esta solución, la mezcla se circulará por dos horas. Después se drenará y se llenará nuevamente con agua fresca. La Interventoría será informada con anticipación de esta operación para presenciarlo, y si el Interventor lo considera necesario, la operación se repetirá.

d. Condiciones del sistema

Después de que el sistema se haya limpiado completamente de acuerdo con estas especificaciones, se chequeará el agua con papel tornnasol u otro método confiable y se dejará en el lado alcalino (ph+7.5 más o menos). Si el sistema se encuentra aún en el lado ácido, se repetirá la limpieza con el fosfato trisódico.

2.13 Ventiladores Centrífugos

a. Tipo

EL CONTRATISTA suministrará e instalará los ventiladores centrífugos que se detallan más adelante. Serán completos, con motor eléctrico, arrancador magnético, transmisión mecánica, guarda poleas y base tensionable para el motor.

b. Capacidad

La capacidad será la siguiente:

| | |
|----------------------|--------------|
| Subestación | |
| Caudal | 3000 cfm |
| Diámetro | 16 " |
| Entrada y ancho | Simple |
| Clase | I |
| Presión estática Ext | 1.5 in wg |
| Altura nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Dos unidades |

| | |
|----------------------|------------|
| Cafetería y Baño | |
| Caudal | 4000 cfm |
| Diámetro | 20 " |
| Entrada y ancho | Simple |
| Clase | I |
| Presión estática Ext | 1.5 in wg |
| Altura nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|----------------------|------------|
| Baños | |
| Caudal | 1750 cfm |
| Diámetro | 15 " |
| Entrada y ancho | Simple |
| Clase | I |
| Presión estática Ext | 1.2 in wg |
| Altura nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

| | |
|-----------|----------|
| Guardería | |
| Caudal | 1300 cfm |

| | |
|----------------------|------------|
| Entrada y ancho | Simple |
| Clase | I |
| Presión estática Ext | 0.6 in wg |
| Altura nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

c. Arreglo o descarga

El arreglo o descarga será el indicado en los planos.

d. Carcaza

Será construida en lámina de acero y todas las partes serán preparadas y pintadas con una pintura anticorrosiva. Los laterales y la voluta serán unidos por medio de engrafe continuo o soldadura continua. Soldadura de punto intermitente no será aceptable. En la succión o descarga que quede al descubierto se colocará malla de alambre de 2".

e. Rotores

Los rotores podrán ser del tipo de aletas curvadas hacia adelante o inclinadas hacia atrás. Deberán ser balanceados estática y dinámicamente.

f. Eje

Será construido en acero pulido SAE 1040.

g. Cojinetes

Serán del tipo de bolas construidos especialmente para operación silenciosa, escualizables y lubricados por grasa.

h. Motor y transmisión

La transmisión será del tipo de correas, con la polea del motor variable. La placa del motor deberá sobrepasar el caballaje del freno en un mínimo de 10%. Las correas serán del tipo resistente al aceite. El motor será a 208 V, tres fases, 60 Hz y especialmente diseñado para operación silenciosa.

i. Flecha de rotación

La rotación del ventilador será revisada en el arranque y en caso de que el fabricante no haya colocado flecha de rotación, EL CONTRATISTA deberá instalar tal flecha.

2.14 Unidades Ventiladoras

a. Tipo

EL CONTRATISTA suministrará e instalará los ventiladores centrífugos que se detallan más adelante. Serán completos, con motor eléctrico, arrancador magnético 208 V, 2 PH, 60 Hz y acople directo.

b. Capacidad

La capacidad será la siguiente:

| | |
|----------------------|------------|
| Guardería | |
| Caudal | 1300 cfm |
| Presión estática Ext | 0.6 in wg |
| Altura nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Una unidad |

c. Arreglo o descarga

El arreglo o descarga será el indicado en los planos.

d. Carcaza

Será construida en lámina de acero y todas las partes serán preparadas y pintadas con una pintura anticorrosiva. Los laterales y la voluta serán unidos por medio de engrafe continuo o soldadura continua. Soldadura de punto intermitente no será aceptable.

e. Rotores

Los rotores podrán ser del tipo de aletas curvadas hacia adelante o inclinadas hacia atrás. Deberán ser balanceados estática y dinámicamente.

f. Eje

Será construido en acero pulido SAE 1040.

g. Cojinetes

Serán del tipo de bolas construidos especialmente para operación silenciosa, escualizables y lubricados por grasa.

h. Motor y transmisión

La transmisión será del tipo acople directo. La placa del motor deberá sobrepasar el caballaje del freno en un mínimo de 10%. El motor será a 208 V, dos fases, 60 Hz y especialmente diseñado para operación silenciosa.

i. Flecha de rotación

La rotación del ventilador será revisada en el arranque y en caso de que el fabricante no haya colocado flecha de rotación, EL CONTRATISTA deberá instalar tal flecha.

2.15 Sistema minisplit de lujo de expansión directa**a. General**

Esta unidad del tipo *minisplit* de lujo, será del tipo de expansión directa, con unidad condensadora enfriada por aire, con gabinete *fancoil* de lujo para colocar a la vista en la pared o en el techo, según el proveedor y manejo a control remoto. Se suministrará completamente ensamblada en fábrica con su correspondiente conjunto ventilador-motor eléctrico, serpentín de expansión directa y unidad condensadora completa. El gabinete vendrá completo de fábrica, para colocar el equipo a la vista, provistos de rejilla de suministro oscilante al frente y tapa de retorno que incluye reja de retorno y filtro del tipo plasma.

b. Motor y ventilador

El conjunto Motor-Ventilador (*Fancoil*), compuesto por rotor del tipo centrífugo tubular, balanceado estática y dinámicamente, siendo el motor acoplado directamente al rotor. El rotor deberá ser de plástico inyectado de alta resistencia y dureza, con el fin de tener menores vibraciones y niveles de ruido y garantizar el volumen de aire exigido para el enfriamiento del espacio.

c. Serpentín

El serpentín será del tipo para expansión directa con aletas de aluminio, en densidad máxima de 14 unidades por pulgada, montadas sobre tubos de cobre sin costura, probados en fábrica a una presión de operación mayor de 350 PSIG. Los manifolds de entrada y salida del refrigerante serán en cobre y tendrán las respectivas conexiones roscadas.

d. Serpentín evaporador

El serpentín y los *manifolds* estarán montados sobre una bandeja colector de agua de condensación cubriendo totalmente la longitud de éstos. La bandeja estará fabricada en plástico con inclinación hacia el punto de drenaje y estará aislada en su parte inferior con material térmico del tipo impermeable.

e. Gabinete

El *fancoil* vendrá con su gabinete para ser colocado sobre muro o en el techo, totalmente a la vista, siendo en material plástico de alta calidad y acabado, para que exhiba una presentación fina y estética. El frente del gabinete contendrá la rejilla de suministro adecuada para que el aire sea entregado al espacio acondicionado suavemente y sin ruidos. Esta rejilla de suministro tendrá la opción de movimiento automático oscilando en ambos sentidos, arriba/abajo y hacia los lados. El retorno se hará por una rejilla que estará en la parte frontal del gabinete, haciendo parte de la tapa de acceso del mismo. Esta tapa traerá la reja y el filtro de retorno del tipo plasma.

e. Control

Centro de control microprocesado, conectado y probado en fábrica que contenga sistema de arranque para los motores del ventilador de evaporación, compresor y ventilador de condensación, protección térmica para los mismos, presostatos de seguridad para alta y baja presión de refrigerante, fusibles para el sistema de control y bornera terminal para control y fuerza, relevos de interconexión, etc.

Todo el equipo deberá ser operado desde un control remoto, el cual tendrá la capacidad de ajustar la temperatura ambiente, las oscilaciones de la rejilla de suministro, encendido, apagado y la posibilidad de programación diaria.

f. Compresor

Compresor del tipo hermético rotativo, el cual será completo con válvulas de succión y descarga, sistema de lubricación forzada, filtro en la succión de gas, válvula de alivio interna, y motor eléctrico con protección térmica, monofásico, a 208-230 voltios, 60 ciclos. La unidad vendrá con su carga completa de aceite, estarán montados sobre soportes aisladores de vibración y las conexiones de refrigeración permitirán la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

g. Serpentín condensador

Un serpentín de condensación enfriado por aire, construido en tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada.

Ventilador helicoidal accionado directamente por motor eléctrico, que succione el aire a través del condensador y descargue en forma vertical.

Gabinete en lámina galvanizada pintada, especialmente diseñado para trabajo a la intemperie de la unidad.

h. Capacidad

El CONTRATISTA deberá suministrar una (1) unidad con una capacidad de 24000 BTU/h

2.16 Mini split agua fría

a. General

La unidad deberá ser ensamblada y probada en fábrica con altos estándares de calidad y tendrá todo el cableado y demás accesorios de control instalados de fábrica.

b. Carcaza

Estará fabricada de polímeros de alta resistencia y deberá tener aislamiento interno para asegurar un funcionamiento silencioso.

c. Motor y ventilador

El motor será totalmente sellado para operar a 220 V, tres fases, 60 Hz, tres velocidades y con protección contra sobre corriente.

El ventilador deberá estar estática y dinámicamente balanceado.

d. Serpentín

Estará construido con tubos de cobre de 3/8" mecánicamente adheridos a aletas de aluminio.

Deberá ser probado en fábrica a 350 psig.

e. Bandeja de condensado

Estará aislada exteriormente para evitar condensación y tendrá un tubo flexible con acceso por la parte de atrás de la unidad.

f. Filtro

Tendrá filtros lavables del 65% de eficiencia.

g. Capacidad

La capacidad de los mini split será la siguiente:

| Mini split Agua Fría | Cantidad |
|----------------------|------------|
| 24000 BTU/h | 7 Unidades |
| 12000 BTU/h | 3 Unidades |

h. Válvulas tres vías

Cada consola contará con una válvula tres vías con disco caracterizado tipo On/Off. Las válvulas deberán operar a 220 V y 60 Hz

2.17 Ventiladores individuales para extracción de baños

En los baños de la zona de guardería, se instalarán ventiladores axiales del tipo de extracción individual para baños, con reja plástica de presentación para la extracción y gabinete plástico para la conexión con el conducto redondo flexible de descarga del aire al exterior.

a. Gabinete

Será fabricado en ABS, pintado y tratado para este tipo de aplicación con su reja de presentación para la extracción de acabado fino y para colocar sobre cielo falso. Estará provisto con todos los elementos de fijación requeridos para su instalación y anclaje.

b. Ventilador

El ventilador será de construcción rígida, garantizando una máxima resistencia, como también un perfecto alineamiento y simetría. El ventilador será del tipo helicoidal fabricado en ABS, balanceado estática y dinámicamente.

c. Motor

El motor estará acoplado directamente a la hélice y será del tipo sellado, de inducción asincrónico para trabajo a monofásico.

d. Temporizador

Cada ventilador encenderá cuando se encienda la iluminación del baño y apagará cinco minutos después de apagar la iluminación para lo cual se deberá suministrar un temporizador con cada ventilador.

e. Capacidad

| | |
|-----------------|------------------|
| Baños Guardería | |
| Caudal | 50 cfm |
| Rotor | Axial |
| Motor mínimo | 10 W |
| Voltaje | 110 V |
| Cantidad | Dos (2) Unidades |

2.18 Bombas de Agua

a. Tipo

Las bombas serán del tipo centrífugo, monobloque, diseñadas para operación silenciosa.

b. Bomba

Será del tipo de succión lateral y el sello mecánico.

c. Motor

Será totalmente sellado y enfriado por ventilador (TEFC), 1750 RPM, seleccionado especialmente para operación silenciosa. El caballaje del motor será tal que no se presente sobrecarga al operar la bomba a través de toda la gama de la misma.

d. Lubricación

Una vez terminada la instalación y antes de arrancar la bomba, esta deberá lubricarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Una placa metálica con instrucciones deberá adherirse a la bomba en lugar visible. Estas instrucciones indicarán el lubricante recomendado, puntos de lubricación y la frecuencia de lubricación recomendada.

e. Ensayo de la bomba

EL CONTRATISTA deberá revisar, ensayar y arrancar cada bomba. La lectura de presiones de succión y descarga deberá anotarse y enviarse a la Interventoría.

f. Capacidad

Se suministrarán e instalarán un par de bombas para la recirculación del agua del fria con la siguiente capacidad:

| | |
|-------------------------|--------------|
| Bombas para agua helada | |
| Caudal | 288 GPM |
| Cabeza | 61 ft |
| RPM | 1750 |
| Voltaje | 220 |
| Fases | 3 |
| Cantidad | Dos unidades |

g. Válvulas

El CONTRATISTA instalará las válvulas de corte, cheque y regulación necesarias para una adecuada operación de las bombas y del sistema.

2.19 Equipo de Precisión

Deberá con las funciones básicas de enfriamiento, humidificación, deshumidificación, calefacción y filtración; Adecuada para su utilización con pisos falsos o descarga a ductos y provista de los controles de precisión requeridos para operar con una temperatura de 20°C +/- 0.5°C y humedad relativa de 50% +/- 2%

Las capacidades de los equipos instalados en el área de Data Center serán:

| | |
|------------------------|--------------|
| UP # 1 y #2 | |
| Caudal de aire | 1180 cfm |
| Refrigerante | Ecológico |
| Calor total | 23202 BTU/h |
| Calor sensible | 21155 BTU/h |
| Cap de humidificación | 6.61 lb/h |
| Altura sobre nivel mar | 7062 ft |
| Cantidad | Dos Unidades |

El equipo se encuentra conformado por los siguientes elementos básicos:

a. Gabinetes

Deberán ser construidos en lámina calibre 16 en forma de paneles, sometidos a tratamiento anticorrosivo y acabado con pintura de tipo Horneable, los paneles serán de fácil remoción con tornillos, para dar acceso al mantenimiento y servicio de los componentes internos de la Unidad. En la parte inferior de la sección del serpentín llevará una bandeja de drenaje en lámina, recubierta con una capa de poliuretano.

b. Compresores

De tipo scroll, montados sobre bases antivibratorios, incluyendo los controles de operación y de seguridad necesarios tales como presostatos de alta o baja presión de refrigerante, calentador de aceite, y protección interna para sobrecarga eléctrica.

c. Ventiladores

Del tipo centrífugo, con eje de acero de alta resistencia, montado sobre rodamientos de tipo autocentrante "Pillow Block".

Los ventiladores vendrán de fábrica, balanceados estática y dinámicamente, soportados por montajes antivibratorios. El acople será con poleas y correas, seleccionadas para un factor de servicio de 1.5. El motor trifásico para 208/460 V, 3 fases 60 Hz y velocidad de 1750 rpm, montado sobre rieles tensores.

d. Filtros

La eficiencia de los filtros es del 40% norma ASHRAE 52.2, equivalente a UL clase 2, 60% NBS, ("ATMOS DUST SPOT"), la cual es la norma aplicable a centros de cómputo en cuanto a pureza de aire.

e. Serpentín

Construido en tubería de cobre sin costura tipo L expandidos mecánicamente sobre aletas de aluminio, el serpentín deberá incluir los accesorios de refrigeración requeridos para el correcto funcionamiento del sistema, tales como válvula de expansión, válvula solenoide, distribuidor de líquido, filtro secador, mirilla de líquido con indicador de humedad. El sistema de distribución del refrigerante y la disposición de los serpentines ("A") están diseñados especialmente para obtener una transferencia de calor adecuada tanto a carga total como a cargas parciales.

f. Calefacción

Por medio de resistencias eléctricas tubulares de aleteado continuo, con una capacidad distribuida en etapas independientes, con el propósito de regular la temperatura de bulbo seco cuando se requiere una deshumidificación completa.

g. Humidificador

Por generador de vapor automático con purga y drenaje, provisto de los controles de operación y seguridad requeridos tales como interruptores por falta de flujo de agua, alta temperatura del agua o alta temperatura en el tanque.

Deberá incluir selector para drenaje automático a fin de reducir la incrustación en el cilindro principal.)

La deshumidificación del ambiente se llevará a cabo por medio del sistema de refrigeración de tal manera que el primer compresor será energizado por cualquiera de las señales que reciba bien sea por condiciones de temperatura o de alta humedad.

h. Tablero de Control

Deberá hacer parte integral de la unidad y contendrá todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas, tales como protección para todos los motores y resistencias, contactores, fusibles para los circuitos de control, selector de secuencia de los compresores, temporizadores para impedir ciclaje corto en la operación de los compresores, sensores de control tanto de temperatura como de humedad, dispuestos de tal manera que la operación del equipo sea totalmente automática.

La unidad vendrá provista de los siguientes indicadores de operación en pantalla de tipo alfanumérico, con acceso:

Set point de temperatura

Set point de humedad

Control de encendido

Enfriamiento por etapas

Calefacción 1/ Calefacción 2, etc

Humidificación

Deshumidificación

Humedad ambiente

Temperatura ambiente

Horas de operación

Configuración alarmas.

Configuración red

2.20 Balanceamiento del Aire

a. Alcance

Después de completar las instalaciones y antes de su aceptación por parte de PEOPLE CONTACT S.A., todos los sistemas de movimiento de aire serán ajustados y balanceados para dar las cantidades de aire indicadas en los planos.

b. Equipo especializado

EL CONTRATISTA suministrará todo el equipo necesario para el balanceamiento y tendrá el personal especializado para realizarlo.

c. Método de balanceamiento y ensayo

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.
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.

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.

d. Cambios y adiciones

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 PEOPLE CONTACT S.A.

2.21 Balanceamiento y ensayo de flujo de Agua

a. Alcance

Después de completar la instalación y antes de la entrega, todos los sistemas y accesorios aplicables a tales sistemas serán ajustados y balanceados para entregar las cantidades de agua especificadas, indicadas en los planos, o como se ordene.

b. Realización del trabajo

EL CONTRATISTA usará los instrumentos necesarios para el balanceamiento del agua, tales como orificios calibrados y medidores portátiles de flujo. El control automático de las válvulas será colocado a su máximo flujo durante los procedimientos de balanceamiento.

c. Ajustes de cantidades de agua

Las capacidades de las bombas serán determinadas por medidas de diferencia de presión. Los circuitos de agua serán ajustados por medio de válvulas de balanceamiento. Todas las válvulas de balanceamiento serán marcadas permanentemente después de completar el balanceamiento, de manera que se puedan volver a esta posición en caso de que sean movidas.

FIN DE LAS ESPECIFICACIONES