



EMTELCO

**AIRE ACONDICIONADO
VENTILACIÓN MECÁNICA**

**MEDELLIN
JULIO DE 2010**

Código: 02205 REV 03

1.00 Información a los Proponentes

1.01 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 y ventilación mecánica las oficinas y call center de EMTELCO que se adecuarán en la ciudad de Medellín.

Básicamente, se trata de dotar de aire acondicionado el call center, la cafetería y las oficinas administrativas de EMTELCO, empleando un sistema de agua helada.

Actualmente EMTELCO cuenta en la sede del Poblado con un sistema de agua helada de condensación por aire, que será reutilizado en la nueva sede.

La capacidad de enfriamiento de EMTELCO y del Edificio de Zona Franca se ha dividido en tres enfriadores de agua, dos de los cuales existen en la sede del Poblado y serán trasladados. Para completar el resto de la capacidad de enfriamiento requerida se ha especificado un tercer enfriador condensado por agua. El enfriador nuevo será del tipo de compresores de tornillo o centrífugo para operación con refrigerante 134A, 407C, 410 A ó 123.

En la cubierta del proyecto se configurará una central de enfriamiento compuesta por los dos enfriadores de agua existentes más el nuevo con sus respectivas bombas de agua y torre de enfriamiento. Para la instalación del nuevo enfriador se deberá construir un cuarto que lo proteja de la intemperie.

Cada uno de los enfriadores contará con una bomba de agua de caudal constante del tipo vertical en línea y tendrán incorporada la bomba de respaldo en el arreglo conocido como "dual arm" para circular agua al anillo primario.

Para llevar el agua helada a cada una de las zonas acondicionadas, en lo que se denomina el anillo secundario, se emplearán bombas de agua de caudal variable en el arreglo conocido como

"dual arm". Las bombas se deberán suministrar con un variador de frecuencia y todos los elementos necesarios para sensar diferenciales de presión que permitan la operación del variador.

Las bombas de agua fría deberán estar aisladas térmicamente para evitar que se presente condensación y adicionalmente el aislamiento deberá estar recubierto exteriormente con lámina de aluminio grafado que proteja el aislamiento de la intemperie.

El enfriador de agua nuevo estará dotado de una torre de enfriamiento del tipo de plástico reforzado con fibra de vidrio seleccionada para bajo nivel de ruido teniendo en cuenta que estará ubicadas también en la cubierta. Se deberá suministrar sistemas de amortiguación de ruido en la caída del agua al tanque de la torre.

La torre deberá tener un sensor de temperatura en el tanque que de señal al variador de frecuencia para ajustar la velocidad de giro del ventilador para mantener una temperatura del agua en el tanque de 80°F.

Las bombas de condensación serán del tipo vertical en línea y tendrán incorporada la bomba de respaldo en el arreglo conocido como "dual arm".

Se deberá tener un enclavamiento para que cuando cualquiera de los enfriadores que no esté en operación por baja carga térmica, se apague el sistema de bombeo de agua fría y en el caso del enfriador nuevo se apague también el bombeo del sistema de condensación, la torre de enfriamiento permitiendo el ahorro de energía eléctrica.

El acondicionamiento de las oficinas se hará empleando unidades manejadoras de aire del tipo vertical.

EMTELCO tiene en existencia en su sede del Poblado, varias unidades manejadoras de aire que se encuentran en buen estado y serán reutilizadas en el diseño del sistema de aire acondicionado. Se tienen en existencia unidades marca York en las siguientes cantidades: Una unidad de 10 T.R, diecinueve unidades de 7.5 T.R.

y dieciocho unidades de 5.0 T.R. para un total de treinta y ocho unidades a reutilizar.

Las unidades manejadoras de aire adicionales deberán seleccionarse para un aumento de temperatura del agua a través del serpentín mínimo de 10 °F .

Las unidades manejadoras de aire deberán tener válvulas de dos vías de taponés de igual porcentaje normalmente cerradas. De esta forma cuando la carga sea baja o varias de las unidades estén apagadas se presentará un aumento de presión en las tuberías y el sensor de presión dará señal al variador de frecuencia de las bombas de agua del anillo secundario para disminuir el caudal y ajustarlo a las necesidades, permitiendo de esta forma, un menor consumo eléctrico del sistema de bombeo. Los equipos existentes en la sede del Poblado tienen válvulas de tres vías. Estas deberán ser reemplazadas por válvulas modulantes proporcionales de dos vías con su respectivo termostato.

Todos los equipos nuevos deberán ser seleccionados para bajo nivel de ruido.

Las unidades manejadoras de aire estarán ubicadas en los cuartos técnicos presupuestados por los arquitectos del proyecto.

El encendido y apagado de las unidades manejadoras se hará empleando pulsadores con botón de arranque y parada localizados donde lo indique EMTTELCO.

Para los cuartos de UPS, Emtelco cuenta con un sistema split de 5 T.R. y dos sistemas mini split de 4 T.R. existentes, en buen estado, que serán reutilizado en la nueva sede como respaldo al sistema principal, el cual estará compuesto por dos unidades manejadoras de aire. Las unidades manejadoras de aire serán del tipo vertical para trabajar con el sistema de agua helada.

Las unidades manejadoras se ubican en los cuartos técnicos anexos a los cuartos de UPS, tal como se indica en los planos.

Para la distribución del aire se emplearan conductos en fibra de vidrio por facilidad de fabricación e instalación en el sitio. Se emplearan rejillas de suministro para la distribución del aire.

Todas las unidades condensadoras se ubicaran en la cubierta que cubre el cuarto de las UPS, tal como se indica en los planos.

En la subestación se ha implementado un sistema de ventilación mecánica compuesto por un sistema de inyección de aire y otro de extracción. El sistema de extracción de aire evacuará el aire caliente que se genera al interior del espacio a través de una red en conductos metálicos que permiten el paso del aire hacia el exterior. El sistema de inyección permite la reposición del aire extraído.

Generalidades.

La toma del aire de exterior se hará de forma mecánica a través de ventiladores centrífugos en línea ubicados en los cuartos técnicos. Por medio de una red de conductos y rejillas se inyectará el aire exterior a cada uno de los cuarto técnicos, tal como se indica en los planos.

Para la inyección del aire acondicionado en las oficinas se emplearán conductos en lámina galvanizada y rejillas de suministro con extractores de flujo. Los conductos estarán a la vista, por lo cual deberán ser fabricados de tal manera que sean agradables a la vista en opinión de los arquitectos del proyecto. El contratista deberá realizar una muestra física de los conductos para aprobación por parte del arquitecto antes del montaje de cualquier tramo de conducto.

El retorno general del proyecto se hará por el ambiente tal como se indica en los planos.

Los conductos para el sistema de extracción de baños y aire del exterior deberán ser metálicos. Los conductos del aire del exterior que están en contacto directo con los cuarto técnicos deberán tener aislamiento exterior en mantas de fibra de vidrio para evitar condensación.

En los baños públicos de las oficinas se han especificado ventiladores centrífugos en línea conectados a una red de conductos metálicos que permitan la extracción del aire de los baños y la sobre presión causada por la inyección del aire del exterior. Para garantizar el paso del aire hace los baños, se han especificado áreas libres mínimas

de paso del aire a través de puertas persianas en las dimensiones especificadas en los planos.

Para la conducción del agua helada y agua de condensación se ha especificado tubería de PVC RDE 21 o polipropileno termo fundido.

La tubería para la conducción del agua fría tendrá aislamiento y barrera de vapor. Los tramos a la intemperie deberán ser recubiertos exteriormente con lámina de aluminio grafado.

Los tramos de tubería de condensación que se encuentren a la intemperie deberán tener aislamiento térmico y cubierta exterior con lámina de aluminio grafado para evitar su cristalización por efectos del sol. Se deberán suministrar con la propuesta las selecciones de computador de los equipos ofrecidos de tal forma que se pueda verificar que se ajustan a las capacidades solicitadas. Así mismo se deberán suministrar catálogos de los equipos ofrecidos. Propuestas sin el soporte de selección no serán tenidas en cuenta. El proponente deberá hacer una visita a la sede de EMTELCO en el Poblado para verificar el estado de los equipos que serán trasladados e incluir en la propuesta cualquier mantenimiento que pueda llegar a ser necesario.

El formulario de precios y el cuadro de características garantizadas deberán ser llenados en su totalidad y en el orden que aparecen, con el fin de facilitar el análisis de las propuestas y no se deberán agregar ítems diferentes. Propuestas con formularios alterados no serán tenidas en cuenta en el análisis

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

Interiores:	
Temperatura de bulbo seco	72 °F
Humedad relativa:	50% +/- 5%
Exteriores:	
Temperatura de bulbo seco	85.0 °F
Temperatura de bulbo húmedo	70.0 °F
Altitud:	4915 FT

1.02 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.

1.03 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 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.

1.04 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.

1.05 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 EMTELCO, a través del Interventor, y no proseguirá su trabajo hasta que haya recibido instrucciones de EMTELCO.

1.06 Planos

- a. Los planos son indicativo 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 EMTELCO.

- 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 EMTELCO.
- 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 EMTELCO antes de proseguir con la instalación.
- d. Si EMTELCO 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.

1.07 Planos de Taller

- a. EL CONTRATISTA someterá a aprobación de EMTELCO 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.

1.08 Alternativas

- a. Los equipos especificados son los equipos mínimos aceptados por EMTELCO 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 EMTELCO.
- 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 EMTELCO.

1.09 Cooperación con Otros Contratistas

- a. EL CONTRATISTA dará toda su cooperación a los otros contratistas y suministrará al Interventor, con copia a EMTELCO, 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 EMTELCO 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 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.

1.10 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, 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.

1.11 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.

1.12 Apertura y Resane de Huecos

EMTELCO suministrará la mano de obra y materiales necesarios para la apertura y resane de huecos.

1.13 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 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 tendrá un Ingeniero matriculado, con experiencia 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.
- d. 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.

1.14 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.

1.15 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.

1.16 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 EMTELCO. La localización de estas tapas será sometida al Interventor con tiempo suficiente para ser instalada dentro del curso normal de trabajo.

1.17 Bases y Soportes

- a. EMTELCO 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.

1.18 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 EMTELCO. 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 EMTELCO. 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.

1.19 Instrucciones de Operación

- a. Después de completado el trabajo y los ensayos, EL CONTRATISTA suministrará los operarios especializados para operar su sistema y equipo por un período de tres (3) días de ocho (8) horas. Durante este período, instruirá a EMTELCO o a su representante completamente en la operación, ajuste y

mantenimiento de todo el equipo suministrado. Se deberá dar aviso a EMTELCO de esta operación por lo menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

- b. EL CONTRATISTA suministrará a EMTELCO 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.

1.20 Mantenimiento Mecánico

a. 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.

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.

c. Mantenimiento

EL CONTRATISTA hará visitas mensuales de inspección de todo el equipo y anotará los resultados en la hoja de inspección especificada más adelante.

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.

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.

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 a EMTELCO.

f. Sistema de control

Una vez cada mes, EL CONTRATISTA revisará los controles del sistema de aire acondicionado, para asegurarse de que están funcionando de acuerdo con su diseño. Esto se aplica a todos los termostatos, presostatos y temporizadores.

g. Mantenimiento de filtros

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.

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.

1.21 Patentes

EL CONTRATISTA deberá liberar a EMTELCO 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 EMTELCO, 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.

- d. La presentación de una propuesta por cualquier licitante será evidencia de que él ha examinado completamente los planos, las especificaciones y pliegos de cargos, que ha comparado éstos entre sí, que antes de presentar su propuesta ha obtenido aclaraciones satisfactorias sobre cualquier punto incierto o dudoso, y que ha aceptado los documentos como completos, compatibles y adecuados para definir los equipos y la obra a contratar.

1.23 Modificación a los Pliegos de Cargos

En caso de que se considere necesario hacer modificaciones o aclaraciones a los pliegos de cargos, antes de la apertura de las propuestas, o se decida aplazar esta fecha, se avisará por medio de anexos o suplementos, copia de los cuales será suministrada a todos y cada uno de los licitantes.

1.24 Preparación y Presentación de las Propuestas

- a. Las propuestas deberán presentarse en original y una copia, en sobre sellado, dirigido a _____ EMTELCO, en Medellín., antes de las 5 p.m. del día ___ de _____ de 2010. Propuestas recibidas con posterioridad no serán consideradas. No se tendrá en cuenta la fecha en la cual fueron puestas al correo.
- b. Las propuestas deberán ceñirse a las especificaciones. Sin embargo, si el proponente considera aconsejable o necesario desviarse de las especificaciones, deberá indicar claramente en qué consisten tales desviaciones. Cuando el licitante no haga ninguna observación a las especificaciones, se entenderá que las acepta y que la fabricación de todo el material se hará de acuerdo con ellas.
- c. Los equipos de importación, en caso de haberlos, deberán cotizarse con precios

unitarios para cada uno de los ítems, en pesos colombianos, incluyendo fletes de fábrica a puerto de embarque, empaque apropiado para protegerlos de daños durante el transporte, derechos de tramitación de documentos y cualquier otro gasto en que se incurra para entregar la mercancía en la obra.

- d. Los servicios, equipos y materiales de suministro nacional serán cotizados con precios unitarios para cada uno de los ítems en pesos colombianos, incluyendo impuesto a las ventas, gastos de transporte, seguros, sueldos, prestaciones sociales y cualquier otra suma necesaria para entregar estos elementos y servicios en la obra.

2.00 Especificaciones Técnicas

2.01 Conductos Metálicos

a. Material

Los conductos para el suministro y retorno del aire acondicionado 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.

b. Calibres

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

Lado mayor	Calibre US Gage	Calibre Aceso
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

c. Sello

Todos los conductos serán sellados contra escapes de acuerdo con la Clase C de SMACNA. Para las uniones se empleará el sistema TDC ó TDF.

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 1½ 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

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

f. Aislamiento

Los tramos de conductos, de los sistemas de aire del exterior que se encuentran dentro de los cuartos técnicos y estén en contacto con el aire del retorno, serán aislados térmicamente con mantas de fibra de vidrio de 1 1/2", instalada en el exterior de los mismos. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio colocado sobre papel kraft y reforzado con fibra de vidrio. La unión entre dos piezas de foil de aluminio se sellará con cinta del mismo material para asegurar la impermeabilidad de la barrera.

g. Liquidación

Las cantidades de conductos 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, 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
Calibre 16 USG	12.96 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.

2.02 Conductos de Fibra de Vidrio

a. Material

Los conductos para el sistema de aire acondicionado 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 aplicado en ambas caras de la lámina. Para su fabricación y montaje se usarán las últimas normas SMACNA.

b. 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. 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. Codos curvos serán rechazados por la interventoría. Codos curvos serán rechazados por la interventoría.

c. Conexiones flexibles

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

d. 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 establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento:

Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área.

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

2.03 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

Las rejillas se suministrarán con acabado en pintura horneada en color a definir por EMTELCO.

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. Rejas de Distribución

Las rejillas de suministro de tiro vertical estarán equipadas con extractores de flujo construidos especialmente para asegurar que el suministro de aire sea uniforme en el cuello de la rejilla. La reja se construirá con una serie de barras ajustables montadas en un marco que se pegue al cuello del conducto.

2.04 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 con acabado en pintura horneada en color a definir por EMTELCO.

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.

2.05 Unidades Manejadoras de Aire

a. Tipo

Las unidades manejadoras de aire serán del tipo de construcción en lámina metálica.

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.

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, balanceados estática y dinámicamente seleccionados para bajo nivel de ruido.

g. Serpentes

Los serpentines serán de agua helada, del tipo de aletas, tubos y distribuidor. Cada serpentín se suministrará con purga de aire y tapón de desagüe

h. 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.

i. 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.

j. Filtros

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 estándar 52 – 76 usando polvo sintético.

k. Control de temperatura

La temperatura se controlará por medio de válvulas motorizadas modulantes proporcionales de 2 vías, con tapones de igual porcentaje, normalmente cerradas, instaladas en los serpentines y controladas por un termostato de ambiente.

l. Válvulas

El serpentín deberá venir provisto de válvulas de bola que permitan el balanceamiento del flujo de agua a través del serpentín además

del cierre del mismo para facilidad de mantenimiento.

m. Motor

El motor tendrá rodamientos permanentemente lubricados, para trabajo pesado, con suministro de energía a 208 voltios, tres fases y 60 Hertz.

Para unidades de menos de 2000 CFM el ventilador será de acople directo y tendrá tres velocidades.

Para unidades de más de 2000 CFM, la transmisión será por poleas y correas. La polea del motor será ajustable para facilidad del balanceamiento final. El conjunto de poleas y correas será calculado para un mínimo del 150% de la potencia del motor. El motor y el ventilador estarán montados sobre una base antivibratoria para prevenir la transmisión de ruido.

o. Capacidad

La capacidad de las unidades será la siguiente:

UMA #1	
Volumen	4020 CFM
Entrada de aire:	73.4 °F BS y 60.8 °F BH
Capacidad total:	1026500 BTU/HR
Capacidad Sensible:	76200 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.62 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad:	Una Unidad

UMA #31	
Volumen	2000 CFM
Entrada de aire:	73 °F BS y 60.2 °F BH
Capacidad total:	41400 BTU/HR
Capacidad Sensible:	32600 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.62 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT

Cantidad:	Una Unidad
-----------	------------

UMA #27, #28 y #30	
Volumen	3600 CFM
Entrada de aire:	73 °F BS y 60.2 °F BH
Capacidad total:	80000 BTU/HR
Capacidad Sensible:	63400 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.62 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad:	Tres Unidades

UMA #29 y #32	
Volumen	3000 CFM
Entrada de aire:	73 °F BS y 60.2 °F BH
Capacidad total:	80000 BTU/HR
Capacidad Sensible:	63400 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.62 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad:	Dos Unidades

UMA #46	
Volumen	7440 CFM
Entrada de aire:	72.5 °F BS y 59.5 °F BH
Capacidad total:	88300 BTU/HR
Capacidad Sensible:	87200 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.56 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad:	Una Unidad

UMA #47	
Volumen	6240 CFM
Entrada de aire:	72.5 °F BS y 59.5 °F BH
Capacidad total:	80300 BTU/HR
Capacidad Sensible:	79300 BTU/HR
Refrigerante:	Agua a 42 °F
Diferencial temp. Agua	10 °F
Tipo de unidad	Vertical
Presión estática externa	0.53 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad:	Una Unidad

2.06 Enfriador de Agua con Condensación por Agua

a. Tipo

EL CONTRATISTA suministrará e instalará donde lo indiquen los planos un enfriador de agua integral, completo con compresores de tornillo o centrífugos, condensador enfriado por agua, enfriador, tablero de control, base, eliminadores de vibración, tubería de refrigeración y alambrado interno.

b. Compresor

El compresor o los compresores serán del tipo centrífugo o tornillo, para operación con refrigerante 134^a, 123, 407C ó 410C. No se aceptarán enfriadores que operen con otros refrigerantes.

Los compresores tendrán mecanismos de control de capacidad para ajustar esta en respuesta a condiciones variantes de carga calórica.

c. Enfriador

Será del tipo expansión directa o inundado. El enfriador se aislará en fábrica en todas las superficies exteriores de manera que no presente condensación del vapor de agua del aire que lo rodea. La construcción del enfriador se hará de acuerdo con el Código ASME.

d. Condensador

Será del tipo de coraza y tubos, apropiado para el trabajo con agua de torre de enfriamiento. Para obtener la capacidad neta

del condensador se utilizará un factor de incrustación de $0.00025 \text{ hr-ft}^2\text{-}^\circ\text{F/Btu}$. En los extremos del condensador se tendrán cabezas removibles para facilidad de mantenimiento.

e. Accesorios

Los enfriadores se suministrarán con un tablero de control que contendrá, además de los arrancadores magnéticos de compresores, los manómetros para medir las presiones de succión, descarga y aceite, termostato de operación y termostato de congelación, así como indicadores de temperatura a la entrada y salida del agua helada y el agua de condensación. Adicionalmente se suministrará e instalará un interruptor de protección en caso de falta de flujo de agua a través del enfriador.

f. Manómetros

En las tuberías de suministro y retorno de agua helada y de condensación se instalarán dos manómetros con carátula de $4 \frac{1}{2}$ " de diámetro y presiones de 0 a 200 PSI.

g. Desfogue

EL CONTRATISTA suministrará e instalará la tubería de acero necesaria para llevar al exterior el refrigerante que pueda escapar del enfriador en caso de que actúe la válvula de alivio del enfriador.

h. Conexiones Flexibles

Las tuberías de agua helada y condensación que entran y salen del enfriador deben conectarse a las redes del sistema por medio de conexiones flexibles del tipo metálico.

i. Eficiencia

La eficiencia de los enfriadores será un factor importante en la adjudicación del contrato. Se desea una eficiencia igual o mejor a 0.64 kilovatios por tonelada. Sin embargo otras eficiencias serán analizadas contra costos de operación.

j. Condiciones Especiales de Trabajo

Los enfriadores de agua deberán operar bajo todas las condiciones ambientales que se presenten en la zona, bien sea de

temperaturas máximas o mínimas. Cualquier equipo o control adicional requerido para que opere a bajas capacidades y bajas temperaturas ambientales deberán ser incluidos por EL CONTRATISTA en el precio del enfriador.

k. Tablero de control

EL CONTRATISTA deberá suministrar los enfriadores con un módulo de control electrónico del tipo de estado sólido a base de microprocesador. El sistema deberá permitir el control del enfriador por medio de mandos locales y remotos desde el sistema de control y supervisión del aire acondicionado que posee EMTHELCO.

El sistema de control deberá ser completamente autónomo en su operación (Stand-alone), seguro y capaz de controlar los equipos asociados al enfriador y de autodiagnosticarse.

Los equipos, dispositivos y accesorios que conforman el sistema de control deberán ser instalados en un panel metálico, ensamblado y alambrado en fábrica, fijado a la estructura del enfriador y provisto de soportes adecuados que amortigüen las vibraciones de la unidad. Cada tablero de control deberá tener provisiones en la parte superior para la entrada del cableado exterior por medio de tubería conduit metálica.

El módulo de control deberá tener pero no se limitará a lo siguiente:

Dispositivo para la selección de los modos de operación "local – remoto".

Mandos de "Arranque – Parada".

Un mando para la reposición del sistema de control cuando el enfriador haya salido de servicio por falla y el problema que lo originó sea superado.

Una pantalla digital alfanumérica.

Un teclado alfanumérico para la entrada de datos al programa, selección de puntos de

ajuste de operación, generación de despliegues en la pantalla, indicación de estados operativos de los equipos, valores reales de operación de los diferentes parámetros, etc.

Disponer de una entrada adecuada para conexión de un terminal portátil de programación.

El módulo de control local de cada enfriador deberá desarrollar en forma automática las siguientes funciones principales:

Control de capacidad de acuerdo con las necesidades de enfriamiento.

Posibilidad de ajuste de las diferentes variables de control.

Operación automática (Arranque-parada) de las bombas de agua helada y de condensación.

Operación local por el operador y en forma individual de cada uno de los equipos asociados al enfriador para propósitos de puesta en servicio y mantenimiento.

Arranque y parada del sistema asociado al enfriador cuando el detector de vapores de refrigerante detecte fugas.

Desconexión automática y bloqueo de la unidad cuando actúe alguno de los dispositivos de protección asociados a las siguientes señales:

Alta presión del refrigerante en el condensador.

Baja temperatura del refrigerante en el evaporador.

Alta temperatura en la descarga del compresor.

Presión de aceite baja.

Flujo de agua inadecuado en el condensador o en el evaporador.

Temperatura alta en los cojinetes.

Falla eléctrica.

Tiempo de aceleración del motor excesivo.

Otras condiciones sugeridas por el fabricante.

Cada uno de los eventos deberá bloquear arranques sucesivos del enfriador. En este caso y sólo cuando el problema que ocasionó el disparo del enfriador sea superado, el sistema de control deberá ser repuesto manualmente con el fin de habilitar de nuevo el arranque de la unidad.

Anunciar y desplegar en la pantalla local la causa de alarmas y disparos de la unidad.

Prevenir arranques sucesivos del compresor antes de que se haya cumplido en tiempo de seguridad preestablecido indicado por el fabricante.

Mantener la temperatura mínima en el aceite para disminuir la posibilidad de que el refrigerante sea absorbido por el aceite.

Capacidad de autodiagnóstico y de ejecución de chequeos paso a paso de los parámetros críticos del enfriador y de los sensores de entrada.

Despliegue en pantalla del estado operativo de los equipos asociados a la unidad y de los puntos de ajuste y los rangos de operación de los diferentes parámetros del enfriador, así como el valor real de cada variable en un instante determinado.

Capacidad de llevar un registro histórico y ejecutar despliegues en pantalla de los eventos de falla ocurridos con anterioridad, ante un llamado manual de esta función por el operador.

Contabilizar el tiempo de operación en horas del compresor, de las bombas de agua helada y de condensación

Capacidad de comunicación serial, a través de la red de datos, con las demás unidades de control de los equipos que conforman el sistema de aire acondicionado de forma tal

que permitan su integración al sistema central de control y supervisión de aire acondicionado que pueda instalar EMTELCO en un futuro.

El módulo de control deberá permitir el despliegue en la pantalla local de los siguientes parámetros como mínimo:

Estados operativos del enfriador, de las bombas de agua helada y de condensación.

Alarmas y disparos de la unidad.

Punto de ajuste del agua helada y límites de demanda.

Temperatura del agua de entrada y de salida en el evaporador.

Temperatura del agua de entrada y de salida en el condensador.

Temperatura del refrigerante en el evaporador y en el condensador.

Tiempo de operación del enfriador y el de sus equipos asociados.

Estado de señales remotas.

Presión y temperatura del aceite.

Temperatura en el devanado del motor.

Corriente en el motor del compresor y voltaje de alimentación.

Estado de disponibilidad de los mandos remotos.

Secuencia de operación de los enfriadores.

La secuencia general de operación de los enfriadores y su equipo asociado será la siguiente:

- a. El enfriador podrá ser operado ya sea en modo "Local" o "Remoto".
- b. En el modo "Local" la operación de arranque y parada se hará desde el módulo de control local.
- c. En el modo "Remoto" la operación de arranque y parada se hará en forma automática de acuerdo con el programa de operación vigente

en ese instante o por medio de la acción del operador desde la estación central de control y supervisión.

- d. Cuando el módulo de control reciba la señal de arranque, el programa deberá realizar los chequeos preoperativos necesarios para asegurar la disponibilidad y el estado operativo de todos los equipos para verificar que los puntos de ajuste y los rangos operativos de los diferentes parámetros estén dentro de los límites de seguridad de operación de los equipos.
 - e. Después de que los chequeos preoperativos hayan concluido en forma satisfactoria, el control deberá arrancar las bombas de agua del evaporador y del condensador.
 - f. Si alguna de las condiciones previas al arranque del enfriador y su equipo asociado no se cumple o el tiempo de ejecución de la secuencia de arranque es mayor al establecido, el control deberá abortar la secuencia de arranque e indicar en la pantalla el evento que lo origina.
 - g. El control ejecutará el arranque de los enfriadores uno a uno teniendo en cuenta el orden establecido en la secuencia de operación programada.
 - h. La parada del enfriador se podrá hacer de las siguientes maneras:
 - En modo "Local" desde el módulo de control del equipo.
 - En modo "Remoto" por acción del operador desde la estación central de control o por comando del programa de operación cuando este haya cumplido el ciclo operativo del enfriador.
- Por la acción de mal funcionamiento o falla en el enfriador o su equipo asociado. En este caso el control deberá ejecutar las acciones especificadas para la ocurrencia de este tipo de eventos.

- i. Cuando la orden de paro sea recibida, el control procederá a apagar las bombas de agua del condensador y del evaporador asociados al enfriador en proceso de paro. Adicionalmente, el control conectará automáticamente los calentadores de aceite para prevenir que el refrigerante sea absorbido por el aceite.
- j. Cada vez que el enfriador salga de servicio, el control deberá prevenir que la unidad sea arrancada nuevamente antes de transcurrir el tiempo recomendado por el fabricante, evitando así sobrecalentamiento del motor.

El sistema de control del enfriador deberá estar equipado con todos los módulos de entrada y salida análogos y digitales, transductores y todos los elementos necesarios para controlar y supervisar desde la estación central de control del sistema de aire acondicionado, los enfriadores y su equipo asociado (bombas de condensación y bombas de agua fría). En consecuencia EL CONTRATISTA deberá dejar las provisiones necesarias para llevar todas las señales de mandos y ajustes de variables; estados operativos; alarmas y disparos; señales análogas de temperaturas, presiones, corriente, voltaje, etc., especificadas en este numeral para el control, la supervisión, la generación de despliegues gráficos y la programación remota de estos equipos desde la estación central de control y supervisión del aire acondicionado.

EL CONTRATISTA será responsable por el diseño de los esquemas de control y fuerza de los enfriadores y sus equipos asociados.

k. Capacidad

La capacidad del enfriador no será inferior a:

Enfriador de agua #3 y #4	
Capacidad	90 T.R.
Caudal a enfriar	216 GPM
Temp. entrada del agua	52 °F
Temp. salida del agua	42 °F
T. ent. agua conden.	80 °F

Cantidad	Dos unidades
----------	--------------

Enfriador de agua #5	
Capacidad	100 T.R.
Caudal a enfriar	240 GPM
Temp. entrada del agua	52 °F
Temp. salida del agua	42 °F
T. ent. agua conden.	80 °F
Cantidad	Una unidad

l. Nivel de ruido

EL CONTRATISTA será responsable de coordinar e instalar todas las medidas de control de ruido de tal forma que el enfriador de agua no transmitan ruido molesto al hotel ni a los vecinos del hotel. Toda solución que se deba implementar para corregir problemas de ruido correrán por cuenta del CONTRATISTA.

2.07 Torres de Enfriamientos

a. Tipo

Se suministrarán e instalarán donde lo indiquen los planos, tres torres de enfriamiento del tipo contra flujo, completas, con tanque, ventilador axial, atomizadores, relleno, eliminadores y motor. Las torres deberán fabricarse para trabajo a la intemperie.

b. Construcción

Los componentes estructurales de las torres, incluyendo el tanque de agua, el armazón, la cubierta y el cilindro del ventilador serán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Los componentes de acero, incluyendo los soportes del equipo mecánico, serán fabricados en acero galvanizado de calibre pesado. Todos los componentes sujetos a soldadura en fábrica serán galvanizados después de fabricación a un espesor equivalente al G-210. Galvanizado en frío no es aceptable.

c. Motor

Será aislado especialmente para trabajar en la torre de enfriamiento totalmente cerrado (TEFC) con protección IP 55.

d. Equipo Mecánico

El ventilador será del tipo de hélice de paso ajustable. El paso de las hojas del ventilador y la manzana podrán ser ajustados en el campo sin necesidad de accesorios o modificaciones.

e. Relleno, Persianas y Eliminadores de Rocío

El relleno será fabricado de PVC grueso, capaz de trabajar con temperaturas hasta de 125°F. Los eliminadores de rocío y las persianas serán ensamblados en módulos fácil remoción. Los eliminadores de rocío tendrán tres quiebres y garantizarán que las pérdidas por viento no sobrepasarán 0.005% del caudal de diseño.

f. Distribución de Agua Caliente

Las torres estarán equipadas con un sistema de distribución de agua caliente, fabricada en plástico. Las tuberías y ramales serán fabricados con tubería de PVC. Las boquillas serán de polipropileno o de aluminio.

g. Tanque de Agua y Accesorios

El tanque de agua podrá venir en piezas de fácil ensamble en la obra pero una vez ensamblado no se presentarán escapes de agua. La conexión de succión vendrá con brida e incluirá un filtro. Para el control de nivel del tanque se incluirá una válvula de flotador.

h. Nivel de Ruido

Las torres de enfriamiento deberán ser silenciosas. Cuando se mida la intensidad del ruido en dB(A), a 1.50 Mts de altura, no se deberán sobrepasar los siguientes niveles:

Torre de Enfriamiento #1		
Distancia	2 Mts	16 Mts
Nivel de ruido	74	64

Adicionalmente, cuando se mida la intensidad del ruido a 1.50 Mts de distancia de la salida del ventilador y a 45° de la horizontal, este no pasará de 84 dB(A).

i. Capacidad

Las torres tendrán capacidades para enfriar:

Torre de Enfriamiento #3 y #4	
Caudal a enfriar	270 GPM
Temp. entrada agua	90 °F
Temp. salida agua	80 °F
Bulbo húmedo exterior	70 °F
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Dos unidades

Torre de Enfriamiento #5	
Caudal a enfriar	300 GPM
Temp. entrada agua	90 °F
Temp. salida agua	80 °F
Bulbo húmedo exterior	70 °F
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

j. Variador de frecuencia

Las torres de enfriamiento se deben suministrar con un variador de frecuencia que varíe la velocidad de giro del ventilador para mantener en el tanque la temperatura del agua en 80 °F.

2.08 Bombas de Agua Helada y Agua de Condensación

a. Bomba

Las bombas serán del tipo centrífugo vertical en línea de eje libre para succión simple o doble. Cada bomba tendrá incorporada la bomba de respaldo del tipo dual arm.

El eje será fabricado de acero inoxidable y el impulsor será del tipo cerrado, fabricado en bronce o en acero inoxidable.

b. Motor

Será del tipo TEFC totalmente cerrado enfriado por ventilador, 1750 RPM, seleccionado especialmente para operación silenciosa. La potencia nominal del motor será tal que no se presente sobrecarga al operar la bomba a través de toda la curva de operación de la misma. La energía se suministrará a 208

voltios, tres fases, 60 Hertz, preferiblemente de "alta eficiencia".

c. Acople

El acoplamiento será de aleación de aluminio de alta resistencia del tipo de espaciador rígido que debe ser dividido para permitir su remoción de la bomba del motor, dejando un espacio suficiente entre ejes para reemplazar todos los componentes del sello mecánico sin alterar la bomba o el motor.

d. Sellos mecánicos

Serán de acero inoxidable del tipo balanceado por multi resortes con sello secundario de Viton, prensaestopas de bronce con accesorios de acero inoxidable y línea de lavado con tubo de ventilación instalado en fábrica.

e. Manómetros

En las tuberías de suministro y retorno de cada una de las bombas se instalarán dos manómetros de carátula de 4 1/2" de diámetro y presiones de 0a 120 PSI.

f. 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.

g. Capacidad

Se suministrarán e instalarán un bombas para la recirculación del agua helada y el agua de condensación con la siguiente capacidad:

Bombas de agua helada Enfriador #1 y #2	
Caudal	192 GPM
Cabeza	50 FT HD
Velocidad de la bomba	Constante
Cantidad	Dos unidades

Bombas de agua helada Enfriador #3 y #4	
Caudal	216 GPM

Cabeza	53 FT HD
Velocidad de la bomba	Constante
Cantidad	Dos unidades

Bombas de agua helada Enfriador #5	
Caudal	240 GPM
Cabeza	53 FT HD
Velocidad de la bomba	Constante
Cantidad	Una unidad

Bomba Anillo Secundario	
Caudal	851 GPM
Cabeza	100 FT HD
Velocidad de la bomba	Variable
Cantidad	Una unidad

Bomba agua condensación Torre #3 y #4	
Caudal	270 GPM
Cabeza	50 FT HD
Velocidad de la bomba	Constante
Cantidad	Dos unidades

Bomba agua condensación Torre #5	
Caudal	300 GPM
Cabeza	50 FT HD
Velocidad de la bomba	Constante
Cantidad	Una unidad

h. Ensayo de la bomba

EL CONTRATISTA deberá revisar, ensayar y arrancar las bombas. La lectura de presiones de succión y descarga debe anotarse y enviarse a la interventoría.

i. Aislamiento

Las bombas que mueven agua helada deberán aislarse térmicamente. El aislamiento será de poliuretano expandido de 1 1/2" de espesor, vaciado en sitio y cubrirá la voluta, chumaceras y la porción de base debajo de la voluta y las chumaceras. La parte superior de la caja de aislamiento, sobre la línea central del eje de la bomba, será tratada con una caja independiente, fácil de remover para permitir

el acceso a las chumaceras. Todo el aislamiento deberá ser recubierto con aluminio grafado.

j. Guías de succión y filtro

Cada una de las bombas se deberá suministrar con guías que en la succión que garanticen un flujo estable en la succión de la bomba y que contengan un filtro.

k. Válvulas triples

Cada una de las bombas se deberá suministrar con una válvula triple en la descarga que haga las funciones de válvula de corte, válvula de balanceamiento y válvula de cheque.

l. Válvulas mariposa

Cada una de las bombas se deberá suministrar con una válvula de mariposa en la succión que permita su cierre para mantenimiento de la bomba de agua.

m. Variador de frecuencia

Cada una de las bombas del circuito secundario deberá tener un variador de frecuencia que varíe el caudal de agua a las necesidades de enfriamiento del edificio.

2.09 Tubería de Agua Helada y de Condensación PVC ó Polipropileno

a. Material

Será tubería de PVC ADE21 ó Polipropileno. Los accesorios serán del mismo material, de la fabricación apropiada para dos veces la presión de trabajo.

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 limpiadas cuidadosamente antes de unir las. Las soldaduras deberán hacerse de acuerdo con los procedimientos indicados por el fabricante de la tubería.

En el caso de la tubería de Polipropileno, las tuberías deberán ser termofundidas.

d. 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 tubería	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
6"	1.75 .metros
8"	1.75 .metros

Los colgantes de las tuberías de agua helada pasarán alrededor del aislamiento y una banda protectora de acero calibre 18, de 12 pulgadas de largo, será colocada entre los colgantes y el aislamiento.

e. Aislamiento

Las tuberías de agua helada llevarán aislamiento térmico de poliuretano de celdas cerradas de 35 kilos por metro cúbico de densidad, en cañuelas preformadas de 1" de espesor. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio. Tanto el aislamiento como la barrera de vapor tendrán una rata de propagación de la llama inferior a 25, de desarrollo de humo inferior a 50 y de combustibilidad inferior a 50.

Todo el aislamiento en el espacio técnico de los enfriadores de agua se recubrirá con lámina de aluminio grafado de 0.7 mm de espesor, asegurándola con bandas de aluminio. No se permitirá el uso de tornillos para asegurar este

recubrimiento ya que perforarían la barrera de vapor.

f. Mano de obra

El aislamiento se aplicará sobre superficies limpias y secas, empalmado firmemente las secciones adyacentes. Todas las bridas, válvulas y accesorios serán aisladas con segmentos de aislamiento cortados, del mismo espesor del aislamiento de la tubería adyacente, o vaciados en sitio.

g. Tanque de expansión cerrado

EL CONTRATISTA suministrará e instalará un tanque de expansión del tipo cerrado de vejiga, que irá localizado en la zona de los enfriadores y bombas de agua

2.10 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, antes de instalar el aislamiento. Cualquier aislamiento colocado antes de los ensayos deberá ser desmontado. 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 este procedimiento hasta que se logre una tubería absolutamente estanca.

g. Uso de compuestos

El uso de compuestos químicos o de los llamados tapagoteras 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.

2.11 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 tornasol 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.

EL CONTRATISTA no agregará ningún producto químico de tratamiento de agua, o compuestos para sellar escapes de agua.

2.12 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 magnéticos 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. El CONTRATISTA deberá utilizar un medidor de flujo magnético para el balanceamiento del sistema.

2.13 Ventiladores Centrífugos en Línea

a. Tipo

Los ventiladores centrífugos en línea para la extracción de baños e inyección del aire del exterior serán del tipo de construcción en lámina metálica.

b. Hermeticidad

Después del arranque los ventiladores centrífugos en línea serán revisados para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.

c. Ventilador

Será del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia atrás, balanceado estática y dinámicamente. Será especialmente seleccionada para bajo nivel de ruido.

d. Control de arranque

Cada ventilador será suministrado con un pulsador con botón de arranque y parada.

e. Capacidad

La capacidad de las unidades será la siguiente:

Ventilador centrífugo en línea #1	
Caudal de aire	3085 CFM
Presión estática externa	0.71 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrífugo en línea #2	
Caudal de aire	1305 CFM
Presión estática externa	0.5 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrifugo en línea #3	
Caudal de aire	5520 CFM
Presión estática externa	0.71 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrifugo en línea #4	
Caudal de aire	2985 CFM
Presión estática externa	0.70 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrifugo en línea #5	
Caudal de aire	1265 CFM
Presión estática externa	0.71 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrifugo en línea #6	
Caudal de aire	4320 CFM
Presión estática externa	0.50 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventilador centrifugo en línea #7	
Caudal de aire	3225 CFM
Presión estática externa	0.71 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Una unidad

Ventiladores centrifugos en línea Subestación	
Caudal de aire	5970 CFM
Presión estática externa	0.41 in wg
Altura sobre nivel mar	4915 FT
Cantidad	Dos unidades

2.14 Balanceamiento del Aire

a. Alcance

Después de completar las instalaciones y antes de su aceptación por parte de EMTELCO, 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 EMTELCO .

FIN DE LAS ESPECIFICACIONES

3.00 Características Garantizadas

El Proponente garantiza que los equipos ofrecidos cumplen con las características indicadas a continuación cuando trabajen a las condiciones dadas a 4915 pies de altura sobre el nivel del mar con entrada del aire solicitada para cada unidad manejadora y la energía se suministre a 208 voltios, 60 hertz:

Unidades Manejadoras de aire

UMA #1	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

UMA #31	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

UMA #27, #28 y #30	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

UMA #29 y #32	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

UMA #46	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

UMA #47	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín FT ²	
Filas aletas	
Motor H.P.	
Diferencial temp. Agua	

Enfriador de agua con condensación por agua

Enfriador #3 y #4	
Fabricante	
Modelo	
Tipo de compresor	
Número de compresores	
Consumo eléctrico K.W.	
Refrigerante	

Enfriador #5	
Fabricante	
Modelo	
Tipo de compresor	
Número de compresores	
Consumo eléctrico K.W.	
Refrigerante	

Torre de enfriamiento

Torre de Enfriamiento #3 y #4	
Fabricante	
Modelo	
Caudal GPM	
Distancia 2 mts db(A)	
Distancia 16 mts db(a)	
Distancia 1.5 mts del ventilador y 45° db(A)	
Motor h.p.	

Marca variador de frecuencia	
Modelo variador de frecuencia	

Torre de Enfriamiento #5	
Fabricante	
Modelo	
Caudal GPM	
Distancia 2 mts db(A)	
Distancia 16 mts db(a)	
Distancia 1.5 mts del ventilador y 45° db(A)	
Motor h.p.	
Marca variador de frecuencia	
Modelo variador de frecuencia	

Bombas de Agua

Bombas de agua helada Enfriador #3 y #4	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Bombas de agua helada Enfriador #5	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Bombas de agua helada Enfriadores #1 y #2	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Bombas de agua helada anillo secundario	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	
Marca variador de frecuencia	
Modelo variador de frecuencia	

Bombas agua condensación Torre #3 y #4	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Bombas agua condensación Torre #5	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea

Ventilador centrífugo en línea #1	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #2	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #3	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #4	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #5	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #6	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #7	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

Ventilador centrífugo en línea #8	
Fabricante	

Modelo	
Motor H.P.	

Ventiladores centrífugos Subestaciones	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

CONTENIDO

1.00 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES	2
1.01 GENERALIDADES	2
1.02 ALCANCE DEL TRABAJO	4
1.03 INTENCIÓN	4
1.04 EXCLUSIONES	5
1.05 MEDIDAS	5
1.06 PLANOS	5
1.07 PLANOS DE TALLER	5
1.08 ALTERNATIVAS	6
1.09 COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS	6
1.10 PROTECCIÓN	7
1.11 ANDAMIOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE	7
1.12 APERTURA Y RESANE DE HUECOS	7
1.13 MATERIALES Y MANO DE OBRA	7
1.14 MOTORES	7
1.15 RUIDO Y VIBRACIÓN	7
1.16 ACCESO	8
1.17 BASES Y SOPORTES	8
1.18 CONEXIONES ELÉCTRICAS	8
1.19 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN	8
1.20 MANTENIMIENTO MECÁNICO	9
1.21 PATENTES	10
1.22 INTERPRETACIÓN O CORRECCIÓN A LOS PLIEGOS DE CARGOS	10
1.23 MODIFICACIÓN A LOS PLIEGOS DE CARGOS	10
1.24 PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS	10
2.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	12
2.01 CONDUCTOS METÁLICOS	12
2.02 CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO	13
2.03 REJILLAS DE SUMINISTRO	13
2.04 REJILLAS DE RETORNO Y AIRE EXTERIOR	14
2.05 UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE	14
2.06 ENFRIADOR DE AGUA CON CONDENSACIÓN POR AGUA	16
2.07 TORRES DE ENFRIAMIENTOS	20
2.08 BOMBAS DE AGUA HELADA Y AGUA DE CONDENSACIÓN	21
2.09 TUBERÍA DE AGUA HELADA Y DE CONDENSACIÓN PVC Ó POLIPROPILENO	23
2.10 ENSAYO DE TUBERÍAS DE AGUA	24
2.11 LIMPIEZA Y ENJUAGUE DE LOS SISTEMAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA	24
2.12 BALANCEAMIENTO Y ENSAYO DE FLUJO DE AGUA	25
2.13 VENTILADORES CENTRÍFUGOS EN LÍNEA	25
2.14 BALANCEAMIENTO DEL AIRE	26
3.00 CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS	28