



# ADENDO No. 04

BOGOTÁ, D.C. 16 de Junio de 2005

## LICITACIÓN PÚBLICA No. 013 DE 2005

No. 100-600-11-01

**OBJETO: CONTRATAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CUARTA ETAPA DEL HOSPITAL NIVEL II, EN LAS INSTALACIONES DE LA CUARTA BRIGADA DEL EJÉRCITO NACIONAL UBICADA EN MEDELLÍN DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y LA CUARTA ETAPA DEL HOSPITAL NIVEL II, EN EL CENTRO NACIONAL DE ENTRENAMIENTO CENAE TOLEMAIDA EN NILO CUNDINAMARCA.**

LA DIRECTORA GENERAL DEL **FONDO ROTATORIO DEL EJÉRCITO** EN EJERCICIO DE SUS FACULTADES LEGALES Y EN ESPECIAL DE LAS QUE LE CONFIERE EL ARTÍCULO 30 NUMERAL 4 DE LA LEY 80 DE 1993, SE PERMITE INFORMAR A LOS INTERESADOS EN LA MENCIONADA CONTRATACIÓN LO SIGUIENTE:

- 1- **SE ANEXA LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CAPÍTULO DE "AIRE ACONDICIONADO" DE TOLEMAIDA - ASÍ:**

### Anexo No.1

#### Hospital de Tolemaida.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS ENFRIADORE DE AGUA

Enfriador	EA-01
Capacidad de enfriamiento (T.R.)	172
Temperatura aire de condensación (°F)	95
Temperatura salida agua fría (°F)	42
Caudal de agua fría (GPM)	233
Temperatura entrada agua fría (°F)	59.72
Diferencial de temperatura $\Delta T$ (°F)	17.72
Caída de presión del agua (Pies de c.a.)	8.0
No. de compresores	3
Circuitos independientes	3
Potencia compresores (Kw)	200
Potencia ventiladores condensadores (Kw)	15
Características eléctricas	460/3/60

Peso aproximado de operación (Kg) 9.125

### **Características de Calefacción (Desuperheater)**

Caudal de agua caliente (GPM)	64
Temperatura máxima <b>suministro</b> agua caliente (°F)	122.4
Temperatura máxima <b>retorno</b> agua caliente (°F)	110
Capacidad de calefacción (BTUH)	324.000
Temperatura mínima <b>suministro</b> agua caliente (°F)	113.6
Temperatura mínima <b>retorno</b> agua caliente (°F)	80
Capacidad de calefacción (BTUH)	451.200
Caída de presión agua caliente (Psi)	4.0

## **Anexo 1A. HOSPITAL DE TOLEMAIDA**

### **CARACTERISTICAS TECNICAS PREENFRIADORES EVAPORATIVOS PARA EL ENFRIADOR DE AGUA**

Enfriador de agua	EA-01
N° de módulos de 48"W x 87"H :	10
N° de módulos de 45"W x 87"H :	2
Tipo :	Cell-Cool
Volumen de aire total (CFM)	150.000
Area mínima flujo aire (Ft²)	345
Velocidad aire (FPM)	435
Espesor del medio (Pulg.)	4
Eficiencia evaporativa mínima	58%
Temp. entrada. aire al medio (°Fdb/wb)	95/80
Temp. salida. aire del medio (°Fdb/wb)	86.3/80
Máx. caída presión aire (Pulg c.a.)	0.04
Control de agua	MPR
Agua evaporada (GPM)	2.61

Máxima sangría de agua (GPM) 0.65

Gasto total agua (GPM) 3.26

## **ESPECIFICACIONES**

### **PROYECTO AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION HOSPITAL DE TOLEMAIDA**

#### **CONTENIDO**

**CAPITULO I : DESCRIPCION DEL PROYECTO**

**CAPITULO II : CONDICIONES DE DISEÑO**

**CAPITULO III : CONDICIONES GENERALES**

1. Planos.
2. Obras a ejecutar.
3. Visita a la obra.
4. Programa de trabajo.
5. Obras no incluidas.
6. Instrucciones.
7. Conformación de la propuesta.
8. Consideraciones especiales.
9. Personal del contratista.
10. Pruebas y ajustes.
11. Entrega de las obras.
12. Cantidades de obra.
13. Adjudicación de la obra.

**CAPITULO IV : ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ESTUDIO**

- 1.-Enfriador de agua
- 2.-Intercambiador de placas
- 3.-Unidades acondicionadoras
- 4.-Unidades recuperadoras de energía
- 5.-Unidades de enfriamiento evaporativo
- 6.-Ventiladores extractores tipo hongo
- 7.-Bomba agua fría
- 8.-Válvulas de balanceo
- 9.-Filtros de aire especiales
- 10.-Difusores de volumen variable
- 11.-Cajas terminales de volumen variable
- 12.-Campana extractora
- 13.-Conductos y aislamiento
- 14.-Difusores, rejillas, persianas y dämpers
- 15.-Redes de agua fría
- 16 -Aislamiento redes de agua fría

- 17.-Controles electrónicos DDC para aire acondicionado
- 18.-Variadores de velocidad
- 19.-Tableros eléctricos
- 20.-Instalación equipos, arranque y puesta en marcha
- 21.-Sistema minisplit 36.000 BTUH-Droguería.

## CONDICION BASICA PARA LOS PROPONENTES

Con el fin de garantizar la excelencia en el funcionamiento de los sistemas diseñados, los proponentes deben comprometerse claramente con las marcas y modelos de los equipos de importación ofrecidos.

La palabra IGUAL o SIMILAR no es aceptada como propuesta, ya que lo anterior queda abierto a cualquier cosa.

En estas especificaciones donde aparece la palabra IGUAL o SIMILAR APROBADO, quiere decir que las marcas y modelos de los equipos ofrecidos por los proponentes, deberán someterse a aprobación por parte de la INTERVENTORIA de la obra y de la CONSULTORIA del proyecto, antes de la respectiva adjudicación.

## CAPITULO I

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde al diseño del sistema central de aire acondicionado y ventilación para el **Hospital Reginal de Tolemaida Nivel II.**

El sistema de aire acondicionado es un sistema central de agua fría con un enfriador de agua y diez (10) unidades acondicionadoras. También es un sistema de conservación de energía gracias al uso de las unidades recuperadoras del mismo nombre con las cuales se ahorra el 46% en toneladas de refrigeración instaladas e igualmente el 46% en energía en el chiller y bombas. Adicionalmente seguimos ahorrando energía a través del sistema de volumen variable con el uso de los difusores terminales del mismo nombre y cajas de volumen variable, logrando también reducción en toneladas de refrigeración instaladas, comparadas con un sistema de volumen constante y ahorro de energía entre un 40% y 60%.

El enfriador de agua tendrá celdas de pre-enfriamiento evaporativo directo con el fin de pre-enfriar el aire exterior de condensación que entra a los condensadores y así lograr bajar la temperatura del mencionado aire exterior en 8.7°F, lo cual significa mayor eficiencia, menor consumo eléctrico, menor presión de descarga en los compresores, mínimo mantenimiento preventivo y aumento de la vida útil del enfriador.

El área de servicios del hospital, adicionalmente al sistema de aire acondicionado, tiene enfriamiento evaporativo para el área de lavandería y para el sector de la cocina a través de la campana de compensación ; estas dos (2) áreas mencionadas también tienen extracción de aire, al igual que el cuarto de Autopsias.

La droguería del hospital tiene un sistema de aire acondicionado independiente a través de un equipo Minisplit de 36.000 BTUH.

El diseño en mención está contenido en los siguientes planos :

AA-01 :	Planta parcial primer piso, ejes 1/2-H/M
AA-02 :	Planta parcial primer piso, ejes 1/4-A/H1
AA-03 :	Planta parcial primer piso, ejes 4/10-A/H1
AA-04 :	Planta parcial segundo piso, ejes 1/12-H/M
AA-05 :	Planta parcial segundo piso, ejes 4/11-A/H
AA-06 :	Planta parcial cubiertas.
AA-07 :	Diagramas de control
AA-08 :	Detalles generales
AA-09 :	Detalles generales
AA-10 :	Diagramas eléctricos

## CAPITULO II

### CONDICIONES DE DISEÑO

El presente estudio está basado en las siguientes condiciones de diseño:

1. Condiciones exteriores de diseño según ASHRAE para el 1% del tiempo :
 

Temperatura de bulbo seco (°F)	95
Temperatura de bulbo húmedo (°F)	80
Humedad específica (Gr/lb)	131
  
2. Condiciones interiores de diseño :
 

Temperatura de bulbo seco (°F)	75°F
Humedad relativa	55%
Humedad específica (Gr/lb)	72

### **CAPITULO III**

#### **CONDICIONES GENERALES**

##### **1.- PLANOS**

Los planos del estudio indican la distribución y tamaño de todo lo que compone el sistema pero el contratista deberá definir la localización exacta de conductos y equipos de acuerdo con la estructura del edificio y otras instalaciones; sus trabajos serán coordinados con los constructores y demás contratistas para luego elaborar los planos definitivos de fabricación y montaje.

##### **2.- OBRAS A EJECUTAR**

Se deberá suministrar e instalar todos los materiales y equipos enumerados en los planos y especificaciones, entendiéndose que estos se complementan entre sí, de manera que cualquier cosa indicada en los planos pero no se mencione en las especificaciones o viceversa se considerará válida.

##### **3.- VISITA A LA OBRA**

Todo proponente deberá visitar el sitio de la obra y enterarse de todos los problemas y obstáculos que podrá encontrar en la misma. Al presentar la propuesta dejará constancia expresa de que ha realizado la mencionada visita.

##### **4.- PROGRAMA DE TRABAJO**

A la propuesta se deberá adjuntar un (1) diagrama de barras indicativo de los plazos parciales y totales para la construcción e instalación de los sistemas de conductos y montajes de los equipos.

##### **5.- OBRAS NO INCLUIDAS**

Los siguientes trabajos no están especificados en el presente proyecto y por lo tanto serán objeto de otros contratos:

- a) Las obras civiles y/o de carpintería necesarias para la ejecución de la obra, incluyendo las bases en concreto para los equipos, pero el contratista deberá suministrar los pernos de anclaje.
- b) La instalación eléctrica completa hasta cero (0) metros de los equipos, tableros y controles.
- c) La acometida de agua donde se requiera para el funcionamiento de los equipos y servicio de mantenimiento. Acometida agua con presión entre 40 y 60 PSI para las unidades de enfriamiento evaporativo.
  
- d) Drenaje de todos los equipos desde los mismos hasta la BALL o desagüe más cercano.
- e) Movilización e izada de los equipos pesados dentro de la obra hasta el sitio final de instalación.
- f) Pintura final de los equipos, conductos y tuberías.
- g) Almacenamiento seguro en obra para los equipos y herramientas del contratista.

## 6.- INSTRUCCIONES

Al terminar la instalación y entregar los equipos en operación el contratista deberá suministrar un (1) manual que contenga marcas, modelos y tablas de rendimiento de los equipos, instrucciones de operación de los mismos, manuales de instalación y de servicio, planos definitivos según obra, propuesta de mantenimiento preventivo y repuestos recomendados para dos (2) años de funcionamiento.

## 7.- CONFORMACION DE LA PROPUESTA

Las propuestas deberán incluir los siguientes documentos e información:

- a) El presupuesto de la obra cuyos valores indicados deberán incluir todos los elementos de costos a saber: mano de obra, materiales, equipo, gastos generales, utilidades, administración, impuesto a las ventas, etc.
- b) Póliza de seriedad de la oferta, equivalente al 10% del valor total de la misma.
- c) Programa de trabajo.
- d) Constancia de visita a la obra.

## 8.- CONSIDERACIONES ESPECIALES

Se deja constancia de que las instalaciones del sistema de aire acondicionado evaporativo para el **Hospital de Tolemaida**, se regirán por las normas correspondientes a la ASHRAE, ASME, ABS y NEMA de los Estados Unidos, en virtud a que en el país no existen códigos oficiales sobre especificaciones y materiales de aire acondicionado y ventilación.

Igualmente se entiende que el contratista al presentar la oferta ha examinado cuidadosamente estas

especificaciones y el sitio de la obra y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectarla, así como también su costo y su plazo de entrega y por lo tanto cualquier omisión que presenten los planos y/o especificaciones no eximen de responsabilidad al contratista ni podrá tenerse en cuenta como criterio de reclamación.

## **9.- PERSONAL DEL CONTRATISTA**

El personal que emplee el contratista deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo. La obra deberá ser dirigida por un Ingeniero matriculado con amplia experiencia en instalación de sistemas de enfriamiento evaporativo aire acondicionado y ventilación, quien supervisará el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo y será el responsable de su buena marcha.

Como residente en la obra el contratista mantendrá un superintendente de trabajo suficientemente competente para atender todas las necesidades de la instalación.

El contratista será responsable de todas las prestaciones legales y extralegales del personal a su servicio y por lo tanto serán por cuenta de él todos los transportes, salarios, bonificaciones, seguros de vida y accidentes, primas, cesantías, etc.

## **10.- PRUEBAS Y AJUSTES**

El contratista será responsable por los gastos que impliquen las pruebas y ajustes de los equipos y controles, para lo cual suministrará la mano de obra y el equipo de pruebas necesario.

Después de poner los equipos en operación y ser balanceados los sistemas de aire y de agua, se ensayarán en presencia de la Interventoría de la obra y se medirán con equipos aprobados para suministrar los siguientes datos:

- a) Velocidad de los ventiladores y volúmenes de aire.
- b) Temperatura de aire a la entrada y salida de la unidad de aire acondicionado evaporativo.
- c) Velocidad de aire a través del medio de enfriamiento evaporativo.
- d) Temperatura y humedad del ambiente exterior e interior.
- e) Amperajes y voltajes de los motores eléctricos.
- f) Calibración de controles y programación de los variadores de velocidad.

Si los datos anteriores tomados en el sitio de la obra difieren en un porcentaje mayor al 10% de los especificados, el contratista deberá hacer las modificaciones que fueren necesarias para que el sistema quede funcionando de acuerdo con lo proyectado.

## **11.- ENTREGA DE LAS OBRAS**

La interventoría recibirá las obras, objeto de este proyecto, oficialmente, después de que los



equipos queden trabajando en perfecto estado, debidamente balanceados y ajustados; por lo tanto el hecho de que se usen los equipos no significa aceptación de los mismos.

Se dejará constancia de la entrega de la obra mediante un acta final, fecha a partir de la cual comenzará a regir la garantía de estabilidad de la obra y buen funcionamiento de los equipos.

## 12.- CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obras indicadas en los formularios de las propuestas son aproximadas y representan un estimativo de la obra a realizar. El contratista está obligado a realizar las obras adicionales y/o complementar el conjunto del sistema solicitado.

## 13.- ADJUDICACION DE LA OBRA

La obra será adjudicada al contratista que presente la mejor propuesta, es decir, la más ventajosa para el **Hospital de Tolemaida**, desde el punto de vista técnico y financiero y después de haberse analizado las mismas, teniendo en cuenta el concepto de definición a la mejor opción, considerando: confiabilidad y duración de los equipos, experiencia de la firma, garantía de equipos e instalación de conductos, confrontación ,especificaciones y valor ofertas.

No se tomarán en cuenta las propuestas que tengan omisiones o que no se ciñan estrictamente a las especificaciones.

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos, un (1) enfriador de agua igual o similar aprobado al modelo ACDX-180-5 de alta capacidad fabricado por **Dunham-Bush**, diseñado para trabajar con refrigerante R-22, pero compatible con HFC-134a y HFC-407C.

La unidad tendrá tres (3) compresores herméticos de tornillo, con circuitos de refrigeración independientes entre sí, y control de capacidad con reducción hasta del 10%.

El enfriador o evaporador será de carcasa y tubos, construido de acuerdo con los códigos y ASME. La presión de diseño del lado de refrigerante será de 250 psig y la presión de diseño del lado del agua será de 200psig.Los condensadores de aire serán construidos en tubería de cobre con aletas de aluminio, probados a 450 psig, los ventiladores serán axiales, acoplados directamente a motores eléctricos, con bajo nivel de ruido y velocidad de 950 RPM. Los motores deben estar diseñados para operar a la intemperie.

El sistema de control de la unidad debe ser DDC, a través de un microprocesador avanzado.

## CAPITULO IV

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL ESTUDIO

## 1.- ENFRIADOR DE AGUA

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos, UN (1) enfriador de agua del tipo, con condensadores condensados por aire, y compresores de tornillo para trabajar con refrigerante 22, iguales o similar aprobados a Carrier o Dunham-Bush.

**Compresores :** Serán mínimo tres (3) compresores con circuitos de refrigeración independientes entre sí, del tipo tornillo, con separador de aceite integral. No requiere bomba externa de aceite. Serán de diseño hermético, de carcasa soldada para eliminar 100% las fugas.

**Evaporador :** Fabricado de acuerdo con el código de ASME, de cargas y tubos, con tubería de cobre aleteada, lavable y fácilmente removible para facilidad de servicio y mantenimiento. Cabezas desmontables. Conexiones de agua del tipo *Vitaulic*. Válvulas de alivio de 3/4" FPT.

**Serpentín condensador y ventiladores:** Construido en tubería de cobre sin costuras con aletas de aluminio, probada a 450 PSI de presión. Los ventiladores serán axiales de alta eficiencia y de operación silenciosa, accionados directamente por motores eléctricos, con bajo nivel de ruido y a 50 RPM, diseñados para operación a la intemperie.

**Microcomputador de control :** Debe venir como accesorio standard de la unidad, con monitoreo análogo y digital para garantizar óptima precisión de control operacional y protección de las funciones de la unidad.

La información de la pantalla debe incluir lo siguiente:

- Temperatura de salida del agua fría.
- Presión del evaporador.
- Presión del condensador.
- Voltaje del sistema.
- Amperaje del compresor o compresores.
- Tiempo de operación de cada compresor.
- Número de compresores en funcionamiento.
- Estado de funcionamiento de los contactores de los compresores.
- Estado de funcionamiento del interruptor flotador de aceite.
- Composición de los valores de la temperatura del agua fría.
- Estado de funcionamiento del interruptor de agua fría.
- Estado de los comandos externos de arranque y parada.
- Temperatura de entrada o retorno del agua fría.
- Temperatura ambiente

**Sistema de control :** La unidad debe parar o arrancar manualmente o a través del uso de una señal externa proveniente del sistema de automatización del edificio.

**Sistema de protección :** Los siguientes sistemas de control deben operar automáticamente :

- Baja presión de succión.
- Alta presión de descarga.
- Alta temperatura de aceite.
- Protección de congelamiento.
- Baja presión diferencial.
- Bajo nivel de aceite.
- Falla del compresor.
- Pérdida de potencia.
- Pérdida de flujo de agua.
- Error en el sensor.
- Sobrecarga del compresor.

El microcomputador debe guardar las últimas ocho condiciones de alarma, completas, con la fecha y la historia.

**Monitoreo remoto :** El microcomputador debe ser completo con un portal de comunicaciones y con el *hardware* y *software* completos para ser remotamente monitoreado y controlado desde una simple terminal y con opción de *modem* telefónico.

Como accesorios para ayudar a la calefacción del hospital, la unidad enfriadora debe venir de fábrica con el *Desuperheater* instalado, incluyendo las válvulas de cierre en las líneas de refrigerante.

Para características técnicas de los enfriadores, ver anexo No. 1.

**Pre-Enfriadores Evaporativos :**

Se suministrarán e instalarán a la entrada de aire de los condensadores del enfriador de agua y cubriendo toda el área de los mismos, celdas de pre-enfriamiento evaporativo, marca *Energy Saver*, con el propósito de bajar la temperatura de bulbo seco del aire exterior entrando a los condensadores mencionados. Estas celdas de pre-enfriamiento evaporativo están diseñadas para minimizar el mantenimiento preventivo del enfriador, mejorar su eficiencia y alargar su vida útil.

El pre-enfriamiento evaporativo es una aplicación óptima de la evaporación del agua como efecto refrigerante. Mientras que el agua fluye sobre el medio evaporativo, el aire es succionado a través del medio por los ventiladores condensadores. El aire pasa a través del medio empapado en agua y se enfría por evaporación. Las celdas evaporativas proporcionan un ambiente frío y una más rápida transferencia de calor en los serpentines condensadores. Las presiones de descarga se reducen y los ciclos de funcionamiento son más cortos, lo cual representa reducción del consumo eléctrico. Con el pre-enfriamiento evaporativo, el enfriador de agua trabaja con mayor eficiencia.

El medio de enfriamiento evaporativo consiste en celdas tipo panal de abejas, fabricadas con papel de celulosa tratada el cual está impregnado con sales insolubles antipodredumbre y con saturantes endurecedores, ofreciendo por lo menos 123 pies cuadrados de superficie evaporativa por pie cúbico del medio. Las celdas deben tener una caída de presión del aire de menos de 0.04 pulgadas de columna de agua con una velocidad transversal máxima de 440 pies por minuto con el medio húmedo. Las celdas deben ser capaces de soportar una velocidad transversal del aire de 750 pies/minuto sin arrastrar agua. La velocidad de diseño del aire en promedio debe ser de 435 pies/minuto, con una eficiencia mínima del 58%.

El medio o relleno de pre-enfriamiento evaporativo debe ser modelo *Celdek de Munters*.

La tubería de distribución del agua y su interconexión debe ser en tubería PVC Schedule

La distribución del agua sobre el relleno debe ser con mangueras 100% en tela de fibra poliésterica, incluyendo la media caña en PVC para facilitar la distribución del rociado sobre toda la longitud del relleno. El sistema de distribución del agua debe tener fácil acceso desde el exterior. La manguera de distribución debe tener diez (10) perforaciones por pie de longitud.

Cualquier otro material que trate de imitar al *Celdek*, tal como la paja de madera (aspen wood), o el pelo de animal o cualquier otro material sintético, no será aceptado.

El gabinete o marco que soporta al relleno debe tener mínimo 3/16" de espesor, fabricado en plástico industrial ABS, con alta resistencia al impacto, a prueba de corrosión y resistente a los rayos ultra violeta. Toda la superficie exterior del gabinete debe estar pintada con acrílico resistente a los rayos UV del sol. La parte inferior del gabinete debe incluir los drenajes requeridos.

El sistema de control de agua debe ser del tipo no recirculable, (MPR) con las siguientes propiedades:

-Ajustar automáticamente el tiempo de funcionamiento de acuerdo a la temperatura de bulbo seco del aire exterior, variando la duración del ciclo de suministro de agua. Debe trabajar con una presión del agua comprendida entre 40 y 60 PSI (por otros).

-La capacidad del temporizador del mecanismo de control debe ser tal, que el suministro de agua durante el ciclo de funcionamiento sea suficiente y que durante el ciclo de apagado no se seque el relleno hasta el punto de formar sólidos minerales.

-El mecanismo debe funcionar a 24 voltios y la válvula solenoide debe ser normalmente cerrada y fabricada en bronce. La válvula debe estar totalmente cerrada cuando está desenergizada y totalmente abierta cuando está energizada. La válvula debe estar diseñada para una presión de operación de 150 PSI.

En caso de necesitarse ducto de transición entre las celdas de pre-enfriamiento evaporativo y los condensadores de las unidades, este deberá construirse con uniones soldadas y con lámina galvanizada de acero calibre 20 USG. Tanto el interior como el exterior del ducto debe tener acabado en pintura resistente a la intemperie.

Para características técnicas de las celdas ver anexo # 1A.

## **2.- INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS.**

Se suministrará e instalará según lo indicado en el diagrama de flujo de agua caliente indicado en los planos, un (1) intercambiador de calor de placas, similar aprobado a Armstrong S-085-750C-16.

El intercambiador debe garantizar la transferencia de calor para obtener la capacidad mínima de 324.000 BTUH cuando calienta 64 GPM de agua desde 110°F hasta 122.4°F, o capacidad máxima de 451.200 BTUH cuando calienta los mismos 64 GPM desde 80°F hasta 113.6°F, con caída máxima de presión de 4.0 psi.

El intercambiador será de contraflujo y el tubo de distribución será del tamaño apropiado para la correcta distribución del fluido dentro de las placas. La velocidad del agua dentro del tubo no debe exceder los 20 pies por segundo.

Las placas deben estar diseñadas para resistir la máxima presión diferencial entre las placas adyacentes y la atmósfera. El mínimo espesor de las placas debe ser de 0.6 mm. Todas las superficies de transferencia de calor deben poderse limpiar fácilmente.

Las placas del intercambiador deben estar fabricadas de acero inoxidable 304, y el diseño del mismo, sus materiales y fabricación, deben cumplir con los últimos códigos de ASME Sección VIII División 1.

El intercambiador debe ser probado hidrostáticamente con una presión equivalente a una y media veces la presión de diseño de acuerdo con los códigos requeridos. Cada circuito debe ser probado independientemente.

La parte externa de acero del intercambiador, exceptuando las superficies maquinadas y los flanges, debe estar pintada de acuerdo con los estándares del fabricante con anticorrosivo resistente a las condiciones atmosféricas.

La red de tubería de agua caliente, su aislamiento, válvulas y accesorios comprendidos entre el Desuperheater, Intercambiador de placas y tanque de almacenamiento, será responsabilidad del contratista hidráulico.

## **3.- UNIDADES ACONDICIONADORAS DE AIRE**

Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos diez (10) unidades acondicionadoras de aire con serpentín de agua fría. Las unidades deben ser importadas de los EE.UU., iguales a Carrier o Dunham-Bush.

Las unidades están compuestas por varias secciones, las cuales están indicadas en el anexo No.2 con el fin de que se instalen en esa secuencia.

**a.) Sección ventiladora :**

Esta sección ventiladora tendrá un (1) ventilador centrífugo de aletas inclinadas hacia adelante balanceado estática y dinámicamente, de doble ancho y doble entrada. El eje sobre el cual irá montado el ventilador será de acero y estará soportado por balineras escualizables con boquilla exterior para su lubricación. El ventilador debe estar internamente aislado contra las vibraciones a través de resortes.

El motor estará soportado sobre base metálica provista de tensores adecuados y la transmisión será por medio de poleas y correas en "V". El motor será trifásico para operación a 440 V y tipo ODP.

El gabinete de esta sección será construido en lámina galvanizada de doble pared, con aislamiento intermedio de poliuretano de 1" de espesor, ; la estructura estará conformada por perfiles galvanizados y los paneles serán de fácil remoción para facilitar su mantenimiento.

**b) Sección de serpentín de enfriamiento :**

Esta sección en cuanto a materiales a utilizar, es igual a la sección ventiladora. El serpentín de enfriamiento será de agua fría con tubería de cobre sin costuras y aletas de aluminio.

**c) Sección de filtros :**

Cada unidad tendrá un (1) juego de pre-filtros de aire de 2" de espesor, iguales o similares aprobados a los fabricados por Camfil-Farr, modelo Aero pleat de 30% eficiencia según ASHRAE standard 52-76. Se deben suministrar cuatro (4) juegos de filtro de repuesto.

Los filtros propiamente dichos serán de 4" de espesor y 95% de eficiencia ASHRAE 52-76 iguales o similares a Camfil Farr de superficie extendida. Se deberá suministrar un juego de filtros de repuesto.

Para características técnicas de las unidades ver anexo N°. 2.

#### **4.- UNIDADES RECUPERADORAS DE ENERGIA**

Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos diez (10) unidades recuperadoras de energía iguales a las fabricadas por E.K. Campbell, Dunham-Bush o Greenheck..

El gabinete de las unidades debe ser de doble pared con aislamiento térmico interior de fibra de vidrio con resistencia R de 3.7. Los paneles deben ser de 1" de espesor fácilmente removibles para su mantenimiento. El gabinete debe estar dividido en dos (2) partes independientes entre sí por donde van las respectivas corrientes de aire exterior y de retorno, con cuatro aberturas para permitir la entrada de aire exterior y su salida de suministro al sistema, y la entyrada de retorno de aire y su salida hacia el exterior.

La rueda recuperadora de energía o rueda de entalpía debe estar construida en fibra sintética corrugada impregnada de material molecular disecante para facilitar el intercambio de humedad sin arrastrar agua y al mismo tiempo permitir el intercambio de calor sensible. La rueda debe estar montada de tal forma que permita su fácil remoción para mantenimiento o servicio.

El motor de la rueda debe ser del tipo ODP y acoplado por polea y correa a la misma.

Los ventiladores de las dos(2) corrientes de aire serán clase I, con rotor de aletas adelante balanceado estática y dinámicamente, acoplado por poleas y correas a motor eléctrico.

Los filtros deben estar instalados en las dos (2) corrientes de aire y serán del tipo pleated de 2” de espesor, con eficiencia de 25 a 30% según ASHRAE 52-76.

Las unidades deben trabajar a 460 voltios, 3 fases y 60 Hz y se arrancarán através de su correspondiente variador de velocidad suministrado aparte.

Para características técnicas de las unidades ver anexo No.3

## 5.- UNIDADES ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

Se suministrará e instalarán en el sitio indicado en los planos dos (2) unidades de enfriamiento evaporativo,.las cuales deben ser importadas de los EE.UU.

Las unidades están compuestas por las siguientes partes :

- a) Sección ventiladora.
- b) Sección de evaporativo.
- c) Sección de filtros.

### a) Sección ventiladora:

Esta sección ventiladora tendrá un (1) ventilador centrífugo de aletas, adelante balanceado estática y dinámicamente, de doble ancho y doble entrada. El eje sobre el cual irá montado el ventilador será de acero y estará soportado por balineras escualizables con boquilla exterior para su lubricación. El ventilador debe estar internamente aislado contra las vibraciones a través de resortes.

El motor estará soportado sobre base metálica provista de tensores adecuados y la transmisión será por medio de poleas y correas en “V”. El motor será trifásico para operación a 460 V y tipo ODP.

El gabinete de esta sección será construido en lámina galvanizada de doble pared, con aislamiento intermedio de poliuretano de 1” de espesor, ; la estructura estará conformada por perfiles galvanizados y los paneles serán de fácil remoción para facilitar su mantenimiento.

### b) Sección de aire acondicionado evaporativo : (Marca *Energy Saver* de los EE.UU )

Esta sección de aire acondicionado evaporativo debe ser del tipo *Cell Cool*, con medio de enfriamiento marca Munters tipo *Celdek* de 12” de espesor, construido en papel de celulosa

tratada, impregnado con sales no solubles antipodredumbre y con saturantes endurecedores, y provisto por lo menos con 123 pies cuadrados de superficie evaporativa por pie cúbico del medio. Este medio debe tener una caída de presión máxima de 0.26" de columna de agua cuando el aire tiene una velocidad de 550 FPM con el medio húmedo. La velocidad de diseño es de 500 FPM y la máxima aceptable es de 550 FPM.

La tubería de distribución de agua y su interconexión deben ser de PVC calibre 40. La distribución de agua sobre el medio será en manguera 100% poliéster recubierta con una media caña de PVC para facilitar la aspersión uniforme sobre la superficie superior. El sistema de agua descrito debe ser fácilmente accesible desde el exterior de la unidad para su mantenimiento. Debe suministrarse una (1) válvula de ajuste de bronce para el balanceo.

El gabinete del medio debe ser construido en plástico industrial grado ABS, con espesor mínimo de 3/16", con anticorrosivo y pintura resistente a los rayos ultravioleta. Toda la superficie exterior debe estar pintada con pintura resistente a los rayos UV. La parte inferior del gabinete debe tener conexión para el drenaje de la sangría.

El sistema de regulación de agua debe ser a través del microprocesador MPR el cual mide la temperatura del aire exterior y con esta información abre y cierra la válvula solenoide de 24 voltios de acuerdo con el lapso de tiempo predeterminado. La válvula solenoide será del tipo normalmente cerrada cuando está desenergizada y abierta cuando está energizada. La válvula debe resistir temperaturas de 180°F y presión hasta de 160 PSI.

La válvula debe ser capaz de suministrar agua al sistema para permitir la máxima evaporación con un mínimo de gasto. La potencia de entrada al MPR debe ser de 40VA a 24VAC y 60 Hz. La potencia de salida de la válvula debe ser de 40VA a 24VAC y 60Hz. La presión de entrada del agua proveniente del acueducto debe estar entre 40 y 60 PSI.

**c) Sección de filtros :**

Cada unidad tendrá un (1) juego de filtros de aire de 2" de espesor, iguales o similares aprobados a los fabricados por Camfil-Farr, modelo Aero pleat de 30% eficiencia según ASHRAE standard 52-76. Se deben suministrar cuatro (4) juegos de filtro de repuesto.

Para características técnicas de las unidades ver anexo N°. 4.

**6.- VENTILADORES EXTRACTORES DE HONGO.**

Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos, tres (3) ventiladores extractores de hongo importados iguales o similares aprobados a los fabricados por Loren Cook o Greenheck.

Los ventiladores serán centrífugos, con rotor de aletas inclinadas hacia atrás, construidos en aluminio, balanceados estática y dinámicamente, y cono de entrada. Cada ventilador debe venir con descarga hacia arriba.



La carcasa del ventilador será construida también en aluminio de grueso calibre con los soportes internos de suficiente rigidez.

El motor debe estar diseñado para trabajo pesado y debe ser del tipo de cojinete de bolas. El motor y la transmisión deben estar montados sobre eliminadores de vibraciones y fuera de la corriente de aire. El compartimento del motor debe tener una entrada de aire para el enfriamiento del mismo libre de la descarga de contaminantes. El motor debe tener fácil acceso para mantenimiento.

Dentro del compartimento del motor debe venir de fábrica un interruptor de corriente eléctrica instalado y alambrado directamente al motor.

Cada ventilador debe venir de fábrica con el sello de AMCA con la certificación del rendimiento y del ruido. También con la placa de identificación y el número de serie.

Los rodamientos del eje deben venir de fábrica probados y diseñados al 100% para aplicaciones con movimiento de aire, con un mínimo de vida útil de 200.000 horas de trabajo para la máxima velocidad indicada en el catálogo del fabricante.

Las poleas deben ser fabricadas en hierro y estar seleccionadas para un mínimo de 150% de la potencia del motor y ajustables para balanceo final.

Accesorios para el ventilador extractor de la cocina, el VEH-02 :

- Interruptor eléctrico.
- Trampa de grasa
- Bordillo ventilado (*vented curb extension*)
- Trampa pájaros (*Birdguard*).

Para características técnicas del los ventiladores ver anexo No. 5

## 7.- BOMBA DE AGUA FRÍA

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos, una (1) bomba de agua fría, importada, igual a **Armstrong** serie 4382 “Close Coupled Vertical In-Line Pump”, tamaño 4x 4 x 10, conformada por un solo cuerpo, con una sola sección y una sola descarga, ambas conexiones con “flanges”, teniendo separadas las conexiones de los manómetros e incorporadas las dos (2) bombas centrífugas. Cada bomba tendrá su correspondiente impeller de bronce balanceado dinámicamente, eje de acero inoxidable y sello mecánico. Cada motor será de fabricación standard con eje sólido de instalación vertical, del tipo jaula de ardilla, construido de acuerdo con las normas NEMA ( Premium Efficiency). Cada motor será ODP para operación a 460 voltios, 3 fases y 60 Hz. Las bocas de succión y descarga serán más grandes que el equivalente a una sola bomba, de tal manera que ambas unidades puedan trabajar en paralelo en un momento determinado, sin perder la eficiencia. Cada boca de la bomba debe venir de fábrica con una válvula de aislamiento de acero inoxidable para permitir la operación en paralelo o en “standby”, e inclusive que se puede aislar una bomba para servicio o separación, sin obstaculizar el funcionamiento de la otra.

Como accesorios imprescindibles a la bomba se deben suministrar e instalar los siguientes :

a.) **Suction Guide** en la succión de la bomba, marca Armstrong, con cuerpo de hierro, incluyendo venas direccionales de flujo y filtro de acero inoxidable. El contratista para la instalación debe hacer una inspección previa del filtro, antes de arrancar la bomba, y remover la malla después de un corto periodo de funcionamiento de la bomba. Debe haber un espacio generoso alrededor de la bomba para poder hacer los servicios anteriores.

b.) **Flo-Trex** válvula multipropósito con flanges, para instalar en la descarga de la bomba, la cual será **Armstrong**, modelo *FTV Flo-Trex Combination Valve*, la cual incorpora tres (3) funciones en un solo cuerpo, tales como : válvula de cierre, válvula de cheque y válvula de balanceo. El cuerpo de la válvula será de hierro-flange ANSI 125 psi, con conexiones de ¼" NPT a cada lado. Dos (2) conexiones para puestos de medida de temperatura y presión. Dos (2) conexiones de drenaje. El disco de la válvula será de bronce, resistente al impacto hermético y de operación silenciosa cuando trabaja como cheque. El vástago será de acero inoxidable con superficie lisa para facilidad de su apertura y ajustes.

## 8.- VALVULAS DE BALANCEO

Se suministrarán e instalarán según el sitio indicado en los planos de detalles, seis (6) válvulas de balanceo **Armstrong** modelo CBV.

Cada válvula tendrá dos (2) conexiones de puerto de de ¼" NPT y dos (2) conexiones adicionales de ¼" NPT para drenaje.

Cada válvula debe permitir tres (3) funciones :

- a.) Medida precisa del flujo de agua.
- b.) Balanceo preciso del flujo de agua
- c.) Cierre hermético.

El cuerpo de las válvulas será de hierro flange ANSI 1.25 psi, para diámetros de 2 1/2", 3" y 4".

El cuerpo de las válvulas será bronce-rosa, para diámetros de 1-1/4", 1-1/2", y 2" :

Las válvulas son las siguientes :

- Modelo 4" CBV-AF : Una (1)
- Modelo 3" CBV-SF : Una (1)
- Modelo 2.5" CBV-SF : Una (1)
- Modelo 2" CBV-T : Una (1)
- Modelo 1.5" CBV-T : Una (1)
- Modelo 1.25" CB-T : Una (1)

Como instrumento de medida para hacer balanceo, se debe suministrar un (1) manómetro diferencial análogo o el manómetro electrónico digital **CompuFlo II** de Armstrong.

## 9.- FILTROS DE AIRE ESPECIALES.

Se suministrarán e instalarán los filtros de aire especiales, a saber :

**a) Filtros terminales absolutos :** Estos filtros se instalarán en las salas de cirugía, y serán iguales a los fabricados por Metal Aire de los EE.UU., del tipo difusores de flujo laminar, modelo HPL-HA-AL de aluminio, con filtros absolutos HEPA de 99.99% de eficiencia. Deben incluir el damper manual de balanceo.

**b) Filtros absolutos :** Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos y después de las unidades manejadoras indicadas, bancos de filtros absolutos, iguales o similares a los fabricados por Camfil-Farr de alta capacidad, de 24"x24"x12" y 99.99% de eficiencia. Cada uno de los bancos de filtros debe incluir de fábrica el correspondiente gabinete de lámina galvanizada, del tipo Magna Pack

**c) Filtros especiales :** Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos y después de las manejadoras ondivadas bancos de filtros especiales, iguales o similares a Camfil-Farr de 95% de eficiencia y 24"x24"x4". Cada uno de los bancos de filtros debe incluir de fábrica el correspondiente gabinete de lámina galvanizada. Se debe suministrar un juego de filtros de repuesto por cada banco de filtros.

Para características técnicas de los filtros ver anexo No.7

## 10.- MANOMETROS PARA FILTROS.

Se suministrarán e instalarán para instalar en los bancos de filtros anteriores los correspondiente manómetros Dwyer Magnehelic modelo 2005 (0-5" c.a.) incluyendo todos los accesorios de instalación.

Para medir la caída de presión en los filtros terminales absolutos se suministrará un estuche Dwyer modelo 474-00-FM-AV (0-4" c.a.), incluyendo todos los accesorios de instalación.

## 11.- DIFUSORES TERMINALES DE VOLUMEN VARIABLE

Se suministrarán e instalarán los difusores terminales de volumen variable indicados en los planos, tipo **Therma-Fuser TB-C**, fabricados por Acutherm, cada uno de los cuales debe incluir un (1) sensor de temperatura y el correspondiente mecanismo que regulará la mayor o menor salida de aire del difusor de acuerdo a la temperatura sensada en la zona asignada al mencionado difusor.

El punto de regulación de temperatura puede ajustarse entre un rango de 70°F a 78°F. Cada difusor tendrá una escala graduable en grados Fahrenheit para determinar el punto de temperatura de diseño deseada.

Los rangos de flujo de aire y niveles de ruido deben ser verificados por la fábrica a través de un laboratorio de pruebas independiente y certificado por "Industry Standard 880 y pruebas

ADC”.

El volumen de aire de suministro será variable a la salida del difusor.

Cada difusor será del tipo “Thermally Powered” y totalmente auto contenido.

Los difusores deben tener diez (10) años de garantía de fábrica.

## 12.- CAJAS TERMINALES DE VOLUMEN VARIABLE

Se suministrarán e instalarán las cajas de volumen variable indicadas en los planos, iguales o similares aprobadas a las fabricadas por *Metalair*, completamente ensambladas y calibradas en fábrica, con control electrónico, presión independiente termostato y transformador con la certificación ARI de los EE.UU.

Cada unidad incluye :

a) Plénium de aire construido en lámina galvanizada calibre 24 USG. de primera calidad, con aislamiento acústico y térmico de fibra de vidrio de 3/4” de espesor y 1/2 libra/pie<sup>2</sup> de densidad, capaz de resistir la erosión causada por el flujo de aire hasta con una velocidad de 6.000 FPM.

b) Compuerta reguladora de flujo de aire calibrada de fábrica, con pérdidas por escapes menores a 1% del máximo de CFM a 3” c.a. de presión estática.

c) Actuador de control electrónico reversible de 24 VAC montado en fábrica con su mecanismo de transmisión completo, incluyendo el transformador y manejo por un termostato de localización remota para satisfacer las necesidades de enfriamiento requeridas en el área servida por dicha caja. Los límites de volumen de aire podrán ser ajustados en el sitio de instalación con el propósito de facilitar futuros cambios de flujo de aire.

## 13.- CAMPANA EXTRACTORA

Se suministrará e instalará en el sitio indicado en los planos, la campana extractora de la cocina, la cual será del tipo compensación completa, o sea, con capacidad de reemplazar por lo menos el 90% del aire de extracción con aire exterior. El aire exterior será suministrado por medio de la unidad de enfriamiento evaporativo UE-01 (especificada aparte), y saldrá por rejillas localizadas en las dos (2) partes laterales de la campana con flujo horizontal y también vertical. Las rejillas de suministro deben ser de doble hilera de aletas ajustables y con dámper regulador de volumen.

La campana será construida en lámina galvanizada calibre 18 USG, con uniones soldadas. La campana debe incluir la soprtería para los filtros de aire la cual debe ser construida del mismo material de la campana. Los filtros de aire serán de aluminio “**UL Classified**” en el número suficiente para garantizar óptimo rendimiento y eficiencia.

La campana debe incluir la iluminación a prueba de vapor, del tipo incandescente y de acuerdo con la especificación UL.

La campana debe ser fabricada de acuerdo con las normas NFPA #96 y con el sello de aprobación de NSF. La campana debe ser aprobada y clasificada por UL.

La campana debe ser igual a 5930 Ex-PSP o Greenheck modelo GHCD

#### 14.- CONDUCTOS Y AISLAMIENTO.

Los conductos de suministro del sistema de volumen variable, con cajas terminales del mismo nombre, serán de mediana presión, contruidos por el método TDF, en lámina galvanizada de primera calidad, sin refuerzos, con uniones cada 1.20 metros y en los siguientes calibres Acesco :

-Ductos con lado mayor hasta 18" :	Calibre 24
-Ductos con lado mayor comprendido entre 19" y 30"	Calibre 22
-Ductos con lado mayor comprendido entre 31"y 42"	Calibre 20
-Ductos con lado mayor comprendido entre 43" y 54"	Calibre 18
-Ductos con lado mayor comprendido entre 55" y 60"	Calibre 16
-Ducto con lado mayor superior a 60"	Calibre 16

Los demás conductos del sistema serán de baja presión, contruidos por el método TDF en lámina galvanizada de primera calidad, sin refuerzos, con uniones cada 1.2 metros y en los siguientes calibres Acesco :

-Ductos con lado mayor hasta 12" :	Calibre 24
-Ductos con lado mayor comprendido entre 13" y 30"	Calibre 22
-Ductos con lado mayor comprendido entre 31" y 54":	Calibre 20
-Ductos con lado mayor comprendido entre 55" y 84"	Calibre 18
-Ductos con lado mayor a 85"	Calibre 16

Todos los conductos se construirán de acuerdo con las normas SMACNA en lo referente a uniones transversales, soportes, piezas de transmisión, etc.

Para definir las cantidades de obra de conductos, el contratista debe tener en cuenta los siguientes puntos:

La unidad para los precios unitarios de conductos es el kilogramo.

- Se entienden que son los kilogramos netos de lámina galvanizada cuyo valor se obtiene multiplicando los kg/m<sup>2</sup> del material en cuestión por los M<sup>2</sup> netos de lámina, medidas como se explica más adelante.

El valor unitario dado por el contratista deberá incluir el costo de los refuerzos, uniones, colgantes, desperdicio, andamios y en general todos los materiales varios, así como la labor de fabricación y montaje y todos los demás costos.

- Para establecer los m<sup>2</sup> de materiales se tomará el perímetro del conducto con base en las dimensiones exteriores, multiplicando por la longitud. En las transiciones el perímetro será el de la sección mayor. La longitud de los codos será la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

El peso de la lámina (Kg/m<sup>2</sup>) es el siguiente:

Calibre 24 = 4.895

Calibre 22 = 5.715

Calibre 20 = 7.285

Calibre 18 = 9.695

Calibre 16 = 12.05

La medición del área neta de ductos por el método anterior permite determinar las cantidades de obra muy fácilmente, aún sobre los planos de taller, eliminando la necesidad de pesar el material en la obra.

**Aislamiento térmico exterior:** Los conductos de suministro llevarán aislamiento térmico exterior de fibra de vidrio de 1 1/2" de espesor, fabricados por Owens Corning Fiberglass de Colombia S.A.

El aislamiento incluirá todos las uniones, pegante y demás materiales necesarios para su instalación

Para definir las cantidades de obra del aislamiento se seguirán los mismos pasos que para el aislamiento exterior.

**Conductos flexibles con aislamiento :** Se suministrarán e instalarán los conductos flexibles, iguales o similares a Quiteflex de EE.UU, con aislamiento térmico tipo *Duct Wrap* de 1 1/2" de espesor de 5Fiberglas.

## 15.- DIFUSORES, REJILLAS, PERSIANAS Y DAMPERS

Se suministrarán e instalarán los difusores, rejillas, persianas y dampers indicados en los planos, iguales o similares aprobados a los fabricados por Estruformas S.A., construidos en aluminio extruido, con criterio de ruido NC 30-35.

Los difusores de suministro serán de lámina perforada metálica de 24" x 24" con cuello redondo S/D.

Los difusores convencionales serán del tipo descolgado del falso -techo, con damper.

Las rejillas de extracción en falso-techo serán de cubos con damper.

Las rejillas de extracción verticales serán de aletas fija con damper.

Las rejillas de transferencia serán de aleta fija sin damper.

Las rejillas en falso -techo serán de lámina perforada de 24" x 24"

Todos los ramales de suministro indicados en los planos tendrán damper redondo en el cuello del ramal.

Las persianas de descarga de aire y toma de aire exterior serán del tipo louver, iguales o similar aprobadas al modelo OAL-4F de Metalaire, sin damper y con malla metálica contra pájaros.

La persiana acústica del auditorio será importada, igual a Commercial Acoustics división of Metalform MFG. modelo MELA-8-36

**16.- REDES DE AGUA FRIA**

Se suministrarán e instalarán las redes de agua fría, de diámetro 4", entre el chiller y la bomba utilizando tubería de acero Schedule 40 con accesorios del mismo material, para cuya instalación se deberá seguir las normas correspondientes.

La tubería de 3" de diámetro y menor, será PVC RDE21 con accesorios del mismo material, para cuya instalación se deberán seguir las instrucciones del fabricante.

El contratista suministrará todos los materiales, accesorios, soldaduras, soportes, válvulas, filtros, purgas drenajes etc., necesarios para la instalación, incluyendo el tanque de expansión cerrado, con todos sus elementos, tal como indica el plano de detalles.

Todas las válvulas y filtros menores a 3" de diámetro, serán de bronce rosca para 150 psig. y mayores a 3" serán de hierro-flange también para 150 psig. Cuando se haya instalado completamente la tubería y antes de aislarla se deberá ensayar a una presión de 100 psig. durante un tiempo mínimo de 24 horas.

**17.- AISLAMIENTO REDES DE AGUA FRIA**

Todo el sistema de agua fría deberá ser completamente aislado incluyendo válvulas, codos, uniones, bridas, etc., con el fin de mantener la temperatura del agua fría y evitar la condensación en la superficie de la tubería.

El sistema de aislamiento será instalado después de haberse efectuado todas las pruebas hidrostáticas y de funcionamiento de la tubería y equipos.

Antes de instalar el aislamiento todas las superficies deberán estar debidamente protegidas del sol y la lluvia durante su montaje.

El aislamiento térmico será inyectado en sitio o preformado en cañuelas de poliuretano con barrera de vapor en foil de aluminio. El espesor del aislamiento será de 1"

La aplicación del aislamiento será ejecutada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Todo aislamiento en cuarto de máquinas y a la intemperie, incluyendo codos, válvulas, filtros etc., estará protegido con lámina de aluminio calibre 26.

**18.- CONTROLES ELECTRONICOS DDC PARA AIRE ACONDICIONADO EVAPORATIVO**

Se suministrarán e instalarán los controles digitales DDC para el sistema central del A/A de acuerdo a los planos de detalles, iguales o similares aprobados a los fabricados por *Johnson Controls, Invencys, Honeywell, Seibe Controls, American Automatrix*, etc.

Los controles serán los siguientes :

- Un (1) panel global modelo GMC-8600 con su transformador 110/220/24 vac.
- Once (11) pánels Microprocesadores Microzones (MZ2A-101 + MZ2A - 105) con sus transformadores 110/220/24 VAC.
- Dos (2) sensores de temperatura de inmersión con pozuelos TS-5721-853.
- Cuarenta (40) sensores de temperatura de inserción en ductos TS-5721-850.
- Cuarenta (40) sensores de presión estática y estado de filtros PC-301.
- Diez (10) válvulas modulantes de tres vías ( 2 de ¾", 3 de 1", 4 de 1.25" y 1 de 1.5").
- Un (1) Software Signal, con pantallas ilimitadas, ambiente Windows 98 o Windows XP, incluyendo la opción de usar Signal Web Browser, para lo cual se necesita una dirección de IP de Internet.
- Diez (10.000) pies de cable blindado. Toda la programación con planos de punto a punto, y entrenamiento del personal del hospital.

Se debe incluir la puesta en marcha por un Ingeniero especializado en el tema, y certificada de fábrica. Como opción se debe incluir la computadora con la especificación respectiva para esta aplicación.

#### **19.- VARIADORES DE VELOCIDAD.**

Se suministrarán e instalarán en el sitio indicado en los planos, los variadores de velocidad por frecuencia, para el control de velocidad de los motores de los ventiladores del sistema de A/A evaporativo. Los variadores de velocidad será iguales o similares a los fabricados por ABB, Danfoss, etc. para operación a 460V-3f-60 Hz.

Los variadores tendrán un invertidor de pulso y banda modulada (PWM) para uso con motores eléctricos Standard de inducción y diseño NEMA B.

Los variadores serán de estado sólido y circuito integrado, con una señal de salida tipo (PVM) de pulso o de banda modulada.

Cada variador de velocidad viene ensamblado y probado de fábrica, contenido en un gabinete NEMA 1.

#### **20. TABLEROS ELECTRICOS.**

Se suministrarán e instalarán en los sitios indicados en los planos, los tableros eléctricos, cuyo cofre metálico será construido en lámina de acero CR-16 con bandeja interna para fijación de todos los elementos, puerta frontal con empaque de caucho y cierre apto para instalación interior a prueba de polvo.



Antes de la aplicación doble de base anticorrosiva , todas las partes metálicas se someterán a limpieza, lavado y desengrase con elementos químicos. El acabado final de cada tablero será con pintura horneada con el color indicado por la interventoría. La acometida de fuerza será trifásica para 460 voltios.

A los tableros se les incorporará todos los elementos necesarios para su correcta operación, tales como:

- a) Barrajes contruidos en platina de cobre electrolítico, debidamente soportados por medio de fibra aislante de alto poder dieléctrico.
- b) Breaker totalizador.
- c) Breaker de protección para cada uno de los equipos, exceptuando los equipos que arrancan a través de variador de velocidad.
- d) Arrancadores magnéticos con protección térmica para los motores que así lo requieran.
- e) Regletas y borneros terminales para la conexión de las líneas de fuerza y control.
- f) Portafusibles, pilotos de señalización y botones de accionamiento.
- g) Alambrado interno completo con letreros indicativos en baquelita o material similar.

## **21-. INSTALACION EQUIPOS**

El contratista suministrará mano de obra altamente especializada para efectuar el montaje completo de los equipos de aire acondicionado y hacer las conexiones eléctricas finales de los mismos.

Al equipo de refrigeración se le harán las pruebas necesarias para asegurar su hermetismo, se evacuará y deshidratará, debiéndose mantener un vacío de un milímetro de mercurio, durante un tiempo mínimo de 24 horas, antes de ser cargado con refrigerante. Esta medición se hará con manómetros apropiados de columna de mercurio o electrónicos.

A los equipos se les harán todas las pruebas necesarias de temperatura, presión, volúmenes de aire, etc., para demostrar que cumplen con las características descritas en estas especificaciones.

Los sistemas de distribución de aire deberán ser balanceados adecuadamente de tal manera que cada difusor, rejilla y o persiana suministren o retiren la cantidad de aire indicada en los planos y los datos obtenidos deberán ser tabulados y presentados a la Interventoría.

Las redes de agua fría se balancearán de acuerdo con el método explicado en el ítem de válvulas de equilibrado y compensación.

Al finalizar la obra el contratista suministrará a la Interventoría un juego de planos reproducibles definitivos según obra, y su correspondiente archivo magnético, e instruirá al personal que ellos designen para la operación de los equipos. El contratista deberá entregar a la Interventoría los equipos probados y funcionando a plena satisfacción. Para las pruebas deberá tener en obra todos los instrumentos de medidas tales como velómetros, higrómetros, manómetros, pinzas eléctricas y en general todos los instrumentos requeridos para este tipo de pruebas.

## **22.- SISTEMA MINISPLIT.**

Se suministrará e instalará en la Drogería del Hospital, un sistema de aire acondicionado del tipo Minisplit de 36.000 BTUH, compuesto por una unidad fan-coil de techo de gabinete, y una unidad condensadora de descarga vertical condensada por aire. El sistema debe trabajar a 208/230 voltios, 1 fase y 60 Hz., y debe incluir el termostato de control remoto y la tubería de refrigeración de cobre y su correspondiente aislamiento en Rubatex o similar de ½” de espesor. Como accesorios de refrigeración se deben incluir el filtro secador y el indicador de líquido.

Cordialmente,

Coronel **MARÍA STELLA CALDERÓN CORZO**  
Directora General

Elaboro: Lilia O.

Revisó: Comité técnico /Abo. Maria Virginia Guzmán U./Eco. Ruth Stella Calderón N.  
VºBº : Oficina Jurídica

**EL OBJETO DE MI TRABAJO ES: ¡GANAR LA GUERRA!**