



TITULO:

DESARROLLO DE UN PROYECTO EJECUTIVO DE AIRE ACONDICIONADO, CON IMPLEMENTACIÓN DE RECUPERADORES DE CALOR Y DUCTO TEXTIL, PARA UNA TIENDA DEPARTAMENTAL.

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

“TITULACION POR TRABAJO PROFESIONAL”

NOMBRE DEL ALUMNO: ARMANDO LOPEZ ORTEGA

NÚMERO DE CUENTA: 08621678-0

CARRERA: ING. MECANICO ELECTRICISTA (MECANICA)

ASESOR: DR. FRANCISCO J. SOLORIO ORDAZ

AÑO: 2014

# **CAPITULO 1.-**

# **INTRODUCCION**

## **Facultad de Ingeniería**

### **División de Ingeniería Mecánica e Industrial**

NOMBRE DE LA EMPRESA: SERVICIOS LIVERPOOL S. A. DE C. V.

TÍTULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO CON RECUPERADORES DE CALOR Y DUCTO TEXTIL PARA UNA TIENDA DEPARTAMENTAL.

#### **ÍNDICE:**

#### **1.- INTRODUCCION**

#### **2.- PROYECTO EJECUTIVO DE AIRE ACONDICIONADO**

##### **2.1 MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA**

##### **2.2 PLANOS DE PROYECTO**

##### **2.3 CATALOGO DE CONCEPTOS**

#### **3.- PROYECTO EJECUTIVO DE CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO**

##### **3.1 PLANOS DE PROYECTO**

##### **3.2 CATALOGO DE CONCEPTOS**

#### **4.- LICITACION DE EQUIPOS, MANO DE OBRA Y CONTROL DE AA**

#### **5.- COMPARATIVOS DE EQUIPOS, MANO DE OBRA Y CONTROL DE AA**

#### **6.- ASIGNACION DEL EJECUTANTES MECANICO Y DE CONTROL**

#### **7.- EJECUCION DE PROYECTO**

#### **8.- CONCLUSIONES**

## 1.1- DATOS GENERALES:

El presente reporte describe la implementación de sistemas de recuperación de energía (heat recovery), en el diseño e instalación de un sistema de aire acondicionado de una tienda departamental.

Objetivo: Desarrollar un proyecto ejecutivo de un sistema de aire acondicionado con la implementación de sistemas recuperadores de calor (heat recovery), para la optimización del sistema y el ahorro en la operación del mismo. Como parte de la innovación que constantemente se busca en Liverpool se utilizó en el diseño y construcción la distribución de aire con ducto textil.

### PRESENTACION DE LA EMPRESA SERVICIOS LIVERPOOL S. A. DE C. V.

- ❖ Historia de la empresa, objetivos, misión, etc.
- ❖ Liverpool es una empresa líder a nivel nacional de tiendas departamentales, en constante crecimiento fundada en 1847.
- ❖ **Misión:**

Facilitar a las familias una selección de productos y servicios para el vestido y el hogar, que superen las expectativas de calidad, moda, valor y atención, dentro de un ambiente agradable.

Que colaboradores, accionistas y proveedores integremos una comunidad donde nos realizamos personal y profesionalmente, generando un alto valor económico, con sentido de responsabilidad a nuestro entorno.

- ❖ **Visión:**

Ser la empresa líder en tiendas departamentales de mayor eficiencia, crecimiento, innovación, prestigio, servicio, rentabilidad y adaptación a mercados específicos.

- ❖ **Valores:**

Calidad; Hacer bien las cosas a la primera

Equidad; Dar a todos el mismo trato reconociendo su contribución.

Honestidad; Cumplimiento de los principios universales, normas, políticas y valores de la compañía.

Lealtad; Ser congruentes entre nuestras acciones y las responsabilidades propias de la empresa.

Productividad; Uso óptimo de los recursos para lograr los objetivos.

Respeto; Dar y reconocer el lugar que las personas y las cosas se merecen.

Servicio; Exceder las expectativas del cliente interno y externo.

Trabajo en equipo; Aportar y coordinar ideas, trabajo y acciones en conjunto, para el logro del objetivo en común.

❖ **Normatividad:**

La normatividad interna que se maneja en Liverpool, tiene como propósito dar a conocer a los consejeros, funcionarios y empleados de las empresa Liverpool, sus obligaciones de carácter ético hacia la empresa, sus accionistas, clientes, proveedores, acreedores, competidores y hacia las comunidades en donde estamos presentes.

Todo ello se manifiesta en el CODIGO DE ETICA, de las empresas Liverpool.

❖ **Tamaño:**

Liverpool es líder en tiendas departamentales en nuestro país, cuenta con alrededor de:

95 almacenes departamentales

10 centros comerciales

Convenios de negocios con marcas internacionales como: GAP Estados unidos, Sfera España, Dutty Fee, Kibela España, Aeropostale, Etam, Punto Roma etc.

Alrededor de 50,000 empleados.

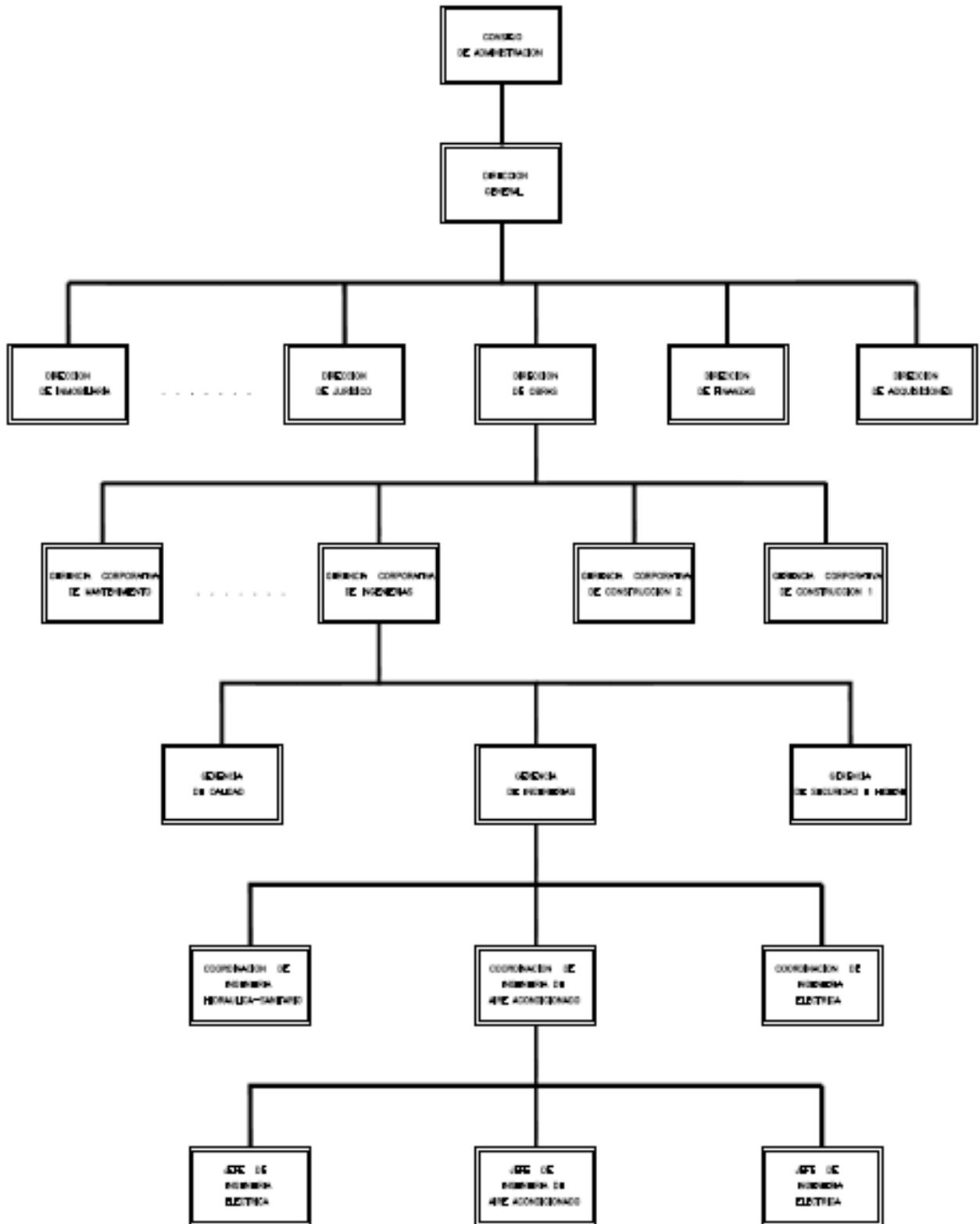
Ingresos anuales por 85,000 millones de pesos.

Cotiza en la bolsa mexicana de valores.

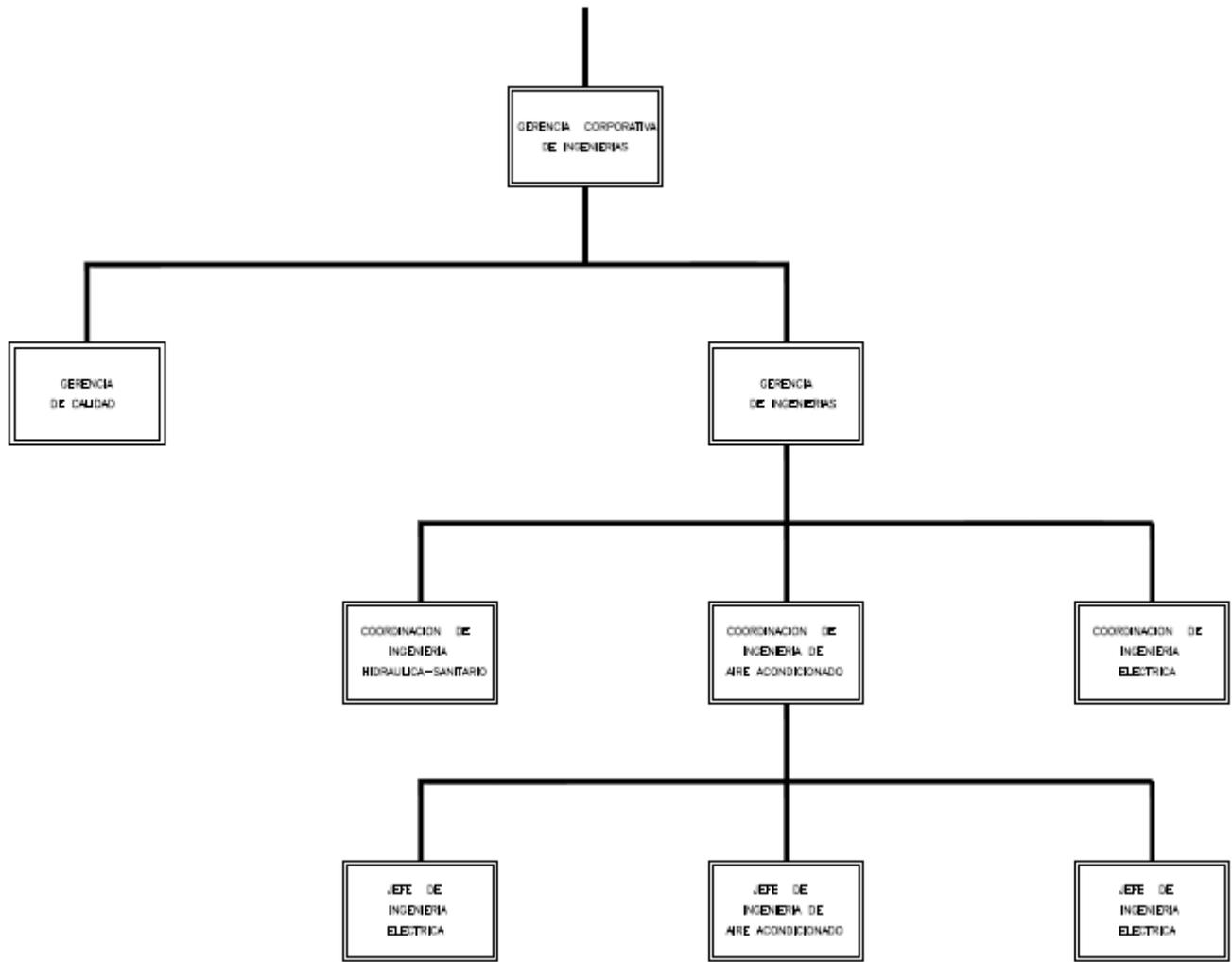
Actualmente se están construyendo 2 centros comerciales, 4 almacenes más y 25 Boutiques de marcas internacionales.

❖ **Organigrama:** A continuación se muestra el organigrama con la ubicación de la dirección general de obras a la cual pertenece la gerencia corporativa de ingenierías en la cual colaboro.

# ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA Y DE LA GERENCIA CORPORATIVA DE INGENIERIAS



# GERENCIA CORPORATIVA DE INGENIERIAS



## **JEFE DE INGENIERIA DE AIRE ACONDICIONADO.**

- ❖ El jefe de ingeniería de aire acondicionado desarrolla las siguientes actividades:  
Define los criterios de diseño con los cuales se desarrollara un proyecto de acondicionamiento y ventilación en la empresa, para cualquiera de sus almacenes, centros comerciales, locales comerciales y/o remodelaciones que impacten las instalaciones existentes en los mismos.

Coordina con las empresas asignadas (diseñadores), las actividades desde la gestión hasta la entrega del proyecto ejecutivo para su ejecución al área de construcción de Liverpool.

Desarrolla y envía información para la licitación de equipos, materiales y mano de obra al departamento de adquisiciones de la empresa.

Recibe las propuestas de los diferentes fabricantes y contratistas de aire acondicionado que le trabajan a la empresa, para su análisis y conclusión indicando que marcas y modelos de equipos se deben comprar, así como la asignación del contratista ejecutante. Esta información se envía al departamento de adquisiciones para la compra y asignación de contratistas.

Visita periódicamente las obras para aclarar dudas de proyecto, detalles constructivos, cambios en la ejecución del proyecto y revisar en general que los trabajos que se ejecutan en la obra se apeguen al proyecto. Emite recomendaciones, ajustes, correcciones, complementos de ejecución, y faltantes en el proyecto ejecutivo de acondicionamiento.

Visita la obra para las pruebas y arranque de los sistemas de acondicionamiento.

Trata con contratistas y fabricantes para gestionar los arranques y pruebas ó balanceos finales de los sistemas de acondicionamiento.

Revisa adicionales de contratistas para su aprobación en caso de que apliquen.

## **EXPERIENCIA LABORAL**

He laborado en el mantenimiento, construcción, supervisión, diseño y puesta en marcha de sistemas de acondicionamiento por 18 años.

En Liverpool llevo tres años laborando, desarrollando las actividades indicadas en el apartado anterior.

## **NORMAS Y REGLAMENTOS**

Debido a que no existe un reglamento y norma oficial se debe seguir como consulta cualquiera de las siguientes normas Internacionales y/o nacionales:

- AHSRAE - American society of heating, refrigerating and air conditioning engineers.
- AMCA - Air Movement and Control Association
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- UMC - Uniform Mechanical Code
- CTI - Cooling Tower Institute
- Normas locales (AMERIC, NORMAS DE DISEÑO DEL IMSS)

Los programas de apoyo para el desarrollo del proyecto fueron:

- Trace 700 de Trane company
- Autocad version 20006
- Duct sizer de Mcquay
- Ashrae
- Manual de diseño de Carrier
- Paquetería diversa de Office 2010

## **CAPITULO 1.2.- INTRODUCCION**

El consejo de administración de la empresa Servicios Liverpool S.A de C.V. posterior al desarrollo de estudios económicos, jurídicos y sociales decidió que es conveniente para la empresa instalar un nuevo almacén al Playa del Carmen en el estado de Quintana Roo.

Se le instruye a la dirección de obras se inicie con los trabajos de desarrollo de los proyectos ejecutivos de las diferentes áreas involucradas.

Planeación, para el desarrollo del proyecto ejecutivo de arquitectura e interiores del almacén.

Ingenierías, para el desarrollo de los proyectos de instalaciones de aire acondicionado, eléctrico e hidráulico-sanitario.

Y construcción para el desarrollo del proyecto estructural.

El presente trabajo describe los diferentes procesos ejecutados para desarrollar el proyecto ejecutivo del sistema de aire acondicionado.

La filosofía de diseño al igual que en el desarrollo de otros proyectos es buscar sistemas que sean eficientes, económicos y estéticos, acordes con la arquitectura de este almacén.

Algunos puntos importantes por mencionar son:

Será un almacén de dos niveles.

No se considerara plafond en gran parte del almacén.

El diseño arquitectónico considera la instalación de una retícula metálica que se adosara al techo del almacén. Y en la misma se deberá soportar la iluminación de la tienda.

Se solicita al departamento de aire acondicionado que el diseño sea acorde al diseño interior del almacén.

### **CAPITULO 1.3.- ESTUDIOS PRELIMINARES**

La gerencia corporativa de ingenierías de Liverpool maneja 3 áreas para el desarrollo de proyectos de instalaciones electromecánicas.

**1.- El departamento de diseño de instalaciones eléctricas.**

**2.- El departamento de diseño de instalaciones de aire acondicionado y control.**

**3.- El departamento de instalaciones hidráulico sanitarias.**

El departamento de aire acondicionado desarrolla, y gestiona todo lo relativo a los proyectos de acondicionamiento y ventilación mecánica, así como de control de los mismos, para todos los almacenes, centros comerciales, bodegas, comisariatos etc.

Para el desarrollo de estos trabajos se tienen unas bases de diseño que se entregan a las diferentes empresas que forman parte del padrón de diseñadores e instaladores de esta especialidad.

Para este proyecto en particular la empresa con la que se colaboro en el desarrollo del proyecto realizo una serie de estudios preliminares que se indican a continuación.

Balances térmicos preliminares para obtener un perfil de carga del sistema de enfriamiento anual.

Comparativo entre sistemas enfriados por aire y agua para la selección del sistema central de enfriamiento.

La definición del tipo de sistema de enfriamiento también parte de que se considere junto con la tienda un centro comercial. Ya que si es así se considera para el conjunto una planta de tratamiento de agua y parte del agua tratada se utiliza en el circuito de agua de condensación para la operación del sistema.

El rango de tamaño de los sistemas de acondicionamiento para almacenes entre 10,000 m<sup>2</sup> a 30,000 m<sup>2</sup> es entre 400 a 1500 toneladas de refrigeración instaladas, y depende de diversos factores como: la ciudad, el tipo de fachada, la orientación del edificio etc.

Para estos rangos se requiere en el caso de los sistemas enfriados por agua alrededor de entre 60 a 90 m<sup>3</sup> de agua para el sistema de condensación, como agua de reposición en las torres de enfriamiento.

Los estudios concluyen que es más conveniente utilizar el UN SISTEMA CENTRAL DE AGUA HELADA CON ENFRIADORES ENFRIADOS POR AIRE. Se instruye a los diseñadores a utilizar este tipo de sistemas para el desarrollo del proyecto ejecutivo de acondicionamiento.

**CAPITULO 2.-**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE AIRE**  
**ACONDICIONADO**

## **CAPITULO 2.- INTRODUCCION PROYECTO EJECUTIVO DE AIRE ACONDICIONADO.**

Para el desarrollo del proyecto ejecutivo del sistema de aire acondicionado se compartió con la empresa asignada, toda la información arquitectónica para que el diseñador tuviera una idea completa de todos los detalles del nuevo almacén, como:

Planos arquitectónicos de amueblados de todos los niveles del almacén, planos de plafones, planos de iluminación, cortes generales, cortes por fachada etc.

La parte estética es siempre uno de los factores esenciales en el diseño de los nuevos almacenes. Algunas particularidades de este almacén son las siguientes:

El diseño arquitectónico de interiores, no considera plafond en gran parte de la zona de ventas. Este punto fue determinante para seleccionar el tipo de elemento de distribución de aire, el ducto textil.

Se implementara una retícula en toda la zona de ventas de la tienda en sus dos niveles con la finalidad de colocar en la misma toda la iluminación. Ser un elemento sobresaliente en el concepto de innovación y estética interior del almacén.

Se solicito a la gerencia corporativa de ingenierías que los diseños de instalaciones consideraran que las mismas se ubicaran entre la retícula y el lecho bajo de losa de cada nivel de tienda.

Con todos estos elementos se desarrollaron los diferentes proyectos de instalaciones electromecánicas.

### **CAPITULO 2.1.- PROYECTO EJECUTIVO DE AIRE ACONDICIONADO**

El presente trabajo se centra en el desarrollo de un proyecto ejecutivo del sistema de aire acondicionado de una tienda departamental.

El proyecto ejecutivo consta de las siguientes secciones:

#### **2.1 MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA**

#### **2.2 PLANOS DE PROYECTO**

#### **2.3 CATALOGO DE CONCEPTOS**

Son tres los elementos que se consideraron como básicos para resolver el proyecto cuya gestión se coordino.

1.- La implementación de ducto textil para desarrollar la distribución de aire dentro de la tienda. La aplicación de este ducto al proyecto se definió por que al analizar los

interiores presentada por arquitectura, nos percatamos que esta no consideraba plafond en gran parte de la zona de ventas.

Se pensaron las opciones tradicionales como: el ducto redondo rolado ó el ducto tipo espiroducto, pero se descartaron por temas de costo, mantenimiento y flexibilidad de la instalación para remodelaciones futuras.

Por ello se opto por la solución de los utilizar ductos textiles.

La empresa que colaboro en la asesoría técnica para el desarrollo del proyecto fue Difusión textil industrial, en coordinación con la empresa proyectista.

2.- Una de las políticas esenciales en la gerencia corporativa de ingenierías es la implementación de sistemas que contribuyan al uso eficiente de la energía.

Después de definir el tipo de sistema central que se utilizaría en el almacén, se desarrollaron diversos estudios para la implementación de sistemas heat recovery (recuperadores de calor), con la finalidad de optimizar la capacidad del sistema central, y de ahorrar energía durante la operación del sistema.

La aplicación de este elemento al proyecto fue considerando 4 unidades de recuperación de calor cuya función fue pre-enfriar y pre-dehumidificar el aire primario requerido en las unidades manejadoras de aire para interior.

Con ello se optimizo el tamaño las unidades manejadoras y se logro un control más preciso de las condiciones interiores del almacén, siempre con la finalidad de buscar el mejor confort para nuestros clientes.

## **2.1 MEMORIA TECNICO-DESCRIPTIVA DEL PROYECTO DE AIRE ACONDICIONADO.**

La memoria técnico descriptiva dl proyecto, es el documento que nos indica todos los parámetros considerados para el desarrollo del proyecto, desde los datos climatológicos de la ciudad hasta todos los parámetros considerado para los cálculos térmicos del sistema. La memoria de cálculo del proyecto se indica a continuación.

# MEMORIA TECNICO – DESCRIPTIVA

Etapa: Proyecto Ejecutivo

Nombre: Tienda Departamental “Playa de Carmen”

Ubicación: Playa del Carmen, Quintana Roo

Especialidades: Aire Acondicionado y Ventilación

Elaborado por:

Para por:

# ***INGENIERÍA HVAC***

## ***Sistemas a Desarrollar***

La presente memoria tiene como objetivo presentar la realización de un proyecto ejecutivo que nos sirva para dotar de confort a los ocupantes de del Liverpool playa del Carmen, que se ubicará en el estado de Campeche, el cual se realiza contemplando los siguientes alcances generales

## ***Alcance***

El sistema de aire acondicionado contempla el diseño de los sistemas mencionados para los cuales se tienen los siguientes alcances:

- El diseño de aire acondicionado en su totalidad de la tienda.
- Para el cumplimiento de los niveles y requerimientos de confort se realizará el cálculo de las cargas térmicas para dotar a la tienda
- Trayectorias de tuberías de distribución de agua helada y condensación.
- Planos y detalles de las trayectorias de ductería de aire, plenums, etc., incluyendo sus dimensiones, materiales, aislamientos y sistemas de colganteo.
- Ubicación de equipos, tubería, manejadoras y demás elementos en azoteas, en su caso.
- Ubicación y dimensionamiento de equipos en cuarto(s) de máquinas.
- Ventilación mecánica en sanitarios
- Memorias descriptivas y de cálculo de los sistemas de aire acondicionado y extracción.

## ***Normas***

- Para el desarrollo del presente proyecto se han tomado en cuenta las siguientes Normas.

**AHSRAE** - American society of heating, refrigerating and air conditioning engineers.

**AMCA** - Air Movement and Control Association

**SMACNA** - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association

**ASME** - American Society of Mechanical Engineers

**UMC** - Uniform Mechanical Code

## ***Descripción de los Sistemas:***

### **Generación de Agua Refrigerada**

El presente proyecto contempla el diseño de un sistema de aire acondicionado para el cual se variaran las condiciones de temperatura y humedad dentro de los alcances descritos

Se propone una planta central de agua refrigerada en la azotea de la tienda, esta planta estará compuesta de dos equipos generadores de agua refrigerada (chillers), tipo helicoidal rotatorio enfriado por aire, con capacidad nominal de enfriamiento de 300.0 TR c/u, mismos que trabajaran en un rango de 60 al 70%, la recirculación de agua será por medio de tres bombas centrifugas, donde se considera que una trabaje en reserva.

Se realizó un cálculo de carga térmica donde se incluyó los requerimientos térmicos de la tienda, obteniendo una carga bloque de 482.1 TR (ver anexo de memoria de cálculo)

La distribución de agua refrigerada a las manejadoras de la tienda será por medio de tubería de PVC, de los diámetros requeridos dados por el gasto de agua para cada equipo, aisladas térmicamente con un espesor de acuerdo su diámetro, todas las tuberías al exterior y expuestas llevaran una protección mecánica.

En cuanto al control del flujo de agua refrigerada que circulará en los enfriadores y manejadoras se propone un sistema con válvulas de 3 vías y bombeo constante en la planta central.

Para dar servicio al restaurante y cocina se instalara una unidad paquete de expansión directa independiente al sistema central

Así mismo se contempla la instalación de paquetes independientes para el área de Almacén general, ubicada en azotea, esta se realizara a través de rejillas colocadas a lo largo del perímetro de la bodega, brindando un tiro de aire adecuado

### **Optimización del sistema**

Cabe mencionar que el sistema contempla "Heat Recovery", el cual a través de la rueda entalpica, situada entre los pasos de flujo de aire de entrada exterior y el de aire de extracción, con un movimiento de rotación de 60 r.p.m, la superficie de la rueda absorbe energía sensible y latente del lado con mayor temperatura y lo transfiere al de menor temperatura, produciendo así el intercambio entre ambos lados de flujo de aire. En ciclo de verano, la rotación de la rueda transfiere el calor y la humedad del aire exterior (de renovación) hacia el aire de extracción, brindándonos ahorros de energía

Dicha distribución de aire se realiza a través de ductos de inyección a las manejadoras, así como la ductos de extracción, los cuales tomaran, el aire de diferentes zonas a las que las manejadoras brindan servicio, esta extracción será independiente a las zonas como sanitarios, comedor de empleados, etc

## Ventilación de Sanitarios

Se instalará sistema de ventilación mecánica para dar servicios a los sanitarios de la tienda tanto de PB como de Nivel 1, esto por medio de una red de ductos de lámina galvanizada, conectados a rejillas de extracción con volúmenes y velocidades entre 100-150 CFM y 400-600 FPM, respectivamente, la red de ductos estará conectada a un ventilador centrífugo vent set, instalado en azotea, de la misma forma se contempla la extracción de los sanitarios de empleados, con la diferencia de que la instalación de este ventilador se propone en la azotea del área de servicios.

## Distribución de aire

En la distribución de aire se realizara con los siguientes características

Las velocidades que se deben cumplir en las diferentes zonas son las siguientes:

Velocidades máximas en ductos - FPM				
Servicio	Ductos Principales		Bifurcaciones de ductos	
	Inyección	Retorno	Inyección	Retorno
Almacenes	2000	1500	1600	1200

El rango de fricción en los ductos será

Datos de Ductulacion		
Largo (ft)	Rango de fricción	Caída de presión
	(H <sub>2</sub> O/100 ft)	In w.g
10	0.10	0.009

Para el cálculo de rejillas se tomaron en cuenta los siguientes valores de Velocidad de salida, rangos de variaciones de las curvas de criterio de ruido.

*Velocidades y niveles de ruido recomendados*

TIPO DE AREA	Velocidad de Salida Recomendada (Pies/Min)		Rango de Variación de las Curvas de Criterio de Ruido (NC)		Valor Aprox. de lectura en la escala A equivalente (dBA)	
	Inyección	Retorno	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Tiendas departamentales	700-1000	550-750	40	50	47	47

Sanitarios	600-800	450-600	35	45	42	52
Oficinas Privadas	400-500	300-400	25	30	32	37
Salas de consejo	300-400	250-300	20	30	27	37
Restaurante	600-800	500-700	35	45	42	52

Cabe mencionar que la distribución de aire en la mayor parte de pisos de ventas, será por medio de ductos textiles de la marca DTI, en algunas zonas, donde las variaciones que se tienen en plafón, no permiten una correcta distribución de aire con el ducto textil, se colocara un ducto aislado para colocar difusores de 3 o 4 vias, y lograr una difusión dirigida a ciertas áreas, como el caso de cosméticos

Las características del ducto textil son las siguientes.

Descripción de tela	Peso	
100% poliéster	166.0 g/m <sup>2</sup>	
Resistencia de rasgado NMX-A-109-INNTEX-2005	Urdimbre 12.7 N	Trama 25 hilos/cm
Numero de hilos por longitud NMX-A-057-INNTEX-2000	Urdimbre 50 hilos/cm	Trama 25 hilos/cm
Resistencia a la tracción NMX-A-059/2-INNTEX-2008	Urdimbre 970.0 N	Trama 470.0 N
Resistencia a la flama (prueba vertical) ASTM-D-6413-08 longitud de quemado	Urdimbre 970.0 N	Trama 470.0 N
Tiempo después de la flama	7.2 s	15.9 s
Postluminiscencia	0.0 s	0.0 s

## ***Ubicación***

Latitud Norte:	19°35'
Longitud oeste	88°02'
Altitud (SNM):	10 Ft
Presión atmosférica	759.5 mm Hg
Datos proporcionados por el servicio Meteorológico Nacional	

## ***Criterios de Diseño***

### **Condiciones exteriores de diseño**

Temperatura de bulbo seco para verano	91.4°F
Temperatura de bulbo húmedo para verano	80.6°F

### **Condiciones interiores de diseño**

Temperatura de bulbo seco para verano	14°C (57.2°F)
Humedad relativa	50 % + 10%.

### **Ganancias de calor por iluminación**

Restaurante	2 Watts / ft2
Servicios	2 Watts / ft2
Tienda	3 Watts / ft2
(Datos del manual Fundamentals del ASHRAE)	

### **Ganancias de calor por equipos misceláneos**

Restaurante	0.5 Watts / ft2
Servicios	1 Watts / ft2
Tienda	1 Watts / ft2
(Datos del manual Fundamentals del ASHRAE)	

### **Ganancias de calor por persona**

Tienda y servicios	
Calor sensible	250 BTU / hr
Calor latente	200 BTU / hr. oficinas

Restaurante	
Calor sensible	275 BTU / hr
Calor latente	275 BTU / hr oficinas
(Datos del manual Fundamentals del ASHRAE)	

### Ventilación exterior para personas

Restaurante	7.5 cfm / persona
Servicios	15 cfm / persona
Tienda	10 cfm / persona
(De acuerdo al Standard 62 del ASHRAE)	

### Ventilación servicios

Sanitarios	50/70 cfm por unidad
(De acuerdo al Standard 62.1 del ASHRAE)	

### Ocupación

Restaurante	40 ft <sup>2</sup> /persona
Servicios	150 ft <sup>2</sup> /persona
Tienda	40 ft <sup>2</sup> /persona
(De acuerdo al Standard 62 del ASHRAE)	

Nota. Para las zonas con amueblado arquitectónico se tomarán los ocupantes indicados en planos

## **Materiales de construcción**

### **Vidrios:**

Se considerará un vidrio claro de 3/8" de espesor, con un  $U=0.95 \text{ Btu/h ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$  y un coeficiente de sombreado de 0.95

Nota: Estos valores pueden variar de acuerdo a las consideraciones arquitectónicas

### **Muros exteriores:**

Muros de tabique con aplanado por ambos lados con valor "U" global  $0.44 \text{ Btu/h ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$

### **Muros interiores (particiones):**

Formado por muros de block hueco de 4" de espesor y aplanado por ambos lados con mortero de 1/2" de espesor con valor "U" global  $0.37 \text{ Btu/h ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$

### **Techo:**

Se considerara una superficie opaca para el techo de concreto de 6", con aislamiento de 2" de espesor con U global de  $0.42 \text{ Btu/h ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$

## Memoria de calculo

Cálculo de coeficientes de transmisión

### a) MURO EXTERIOR

#### Composición de materiales

CAPA	MATERIAL	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	CALOR ESPECIFICO	RESISTENCIA TERMICA
		in	BTU/hr-ft-°F	lb/ft <sup>3</sup>	BTU/lb-°F	hr-ft <sup>2</sup> -°F/BTU
1	Resistencia aire exterior					0.333
2	Aplanado exterior mezcla mortero	0.5	0.4	116	0.20	
3	Muro de tabique	5	0.75	130	0.22	
4	Aplanado interior de yeso	0.5	0.093	50	0.26	
5	Resistencia aire interior					0.685

#### Parámetros globales

Coeficiente de transmisión U	0.44 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
Coeficiente C	0.07 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
Capacidad calorífica HC	13.425 BTU/ lb-ft <sup>2</sup> -°F
Peso	61.083 lb/ ft <sup>2</sup>
Delta	5 horas
Lambda	0.601
Alfa	0.90

**b) MURO INTERIOR (PARTICIÓN)**

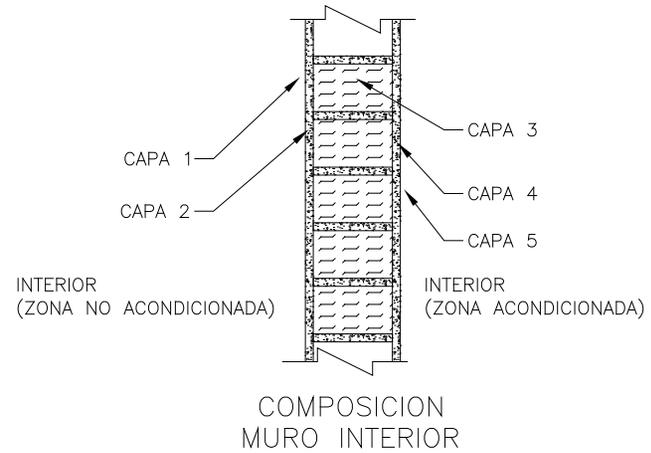
**Composición de materiales**

CAPA	MATERIAL	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	CALOR ESPECIFICO	RESISTENCIA TERMICA
		in	BTU/hr-ft-°F	lb/ft <sup>3</sup>	BTU/lb-°F	hr-ft <sup>2</sup> -°F/BTU
1	Resistencia aire interior					0.685
4	Aplanado interior de yeso	0.5	0.093	50	0.26	
3	Muro de tabique	5	0.75	130	0.22	
4	Aplanado interior de	0.5	0.093	50	0.26	

	yeso					
5	Resistencia aire interior					0.685

**Parámetros globales**

Coefficiente de transmisión U	0.37 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
Coefficiente C	0.034 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
Capacidad calorífica HC	13.0 BTU/ lb-ft <sup>2</sup> -°F
Peso	58.33 lb/ ft <sup>2</sup>
Delta	6 horas
Lambda	0.432
Alfa	0.90



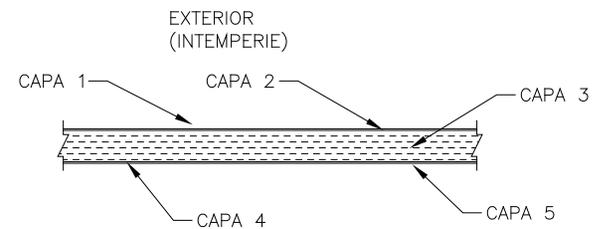
c) **TECHO EXTERIOR**

**Composición de materiales**

CAPA	MATERIAL	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD	DENSIDAD	CALOR ESPECIFICO	RESISTENCIA TERMICA
		in	BTU/hr-ft-°F	lb/ft <sup>3</sup>	BTU/lb-°F	hr-ft <sup>2</sup> -°F/BTU
1	Resistencia aire exterior					0.333
4	Lamina metálica	0.06	26	480	0.10	
3	Aislamiento alta densidad	2	0.025	5.70	0.20	
4	Lamina metálica	0.06	26	480	0.10	
5	Resistencia aire interior					0.685

**Parámetros globales**

Coefficiente de transmisión U	0.425 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
-------------------------------	-----------------------------------



Coeficiente C	0.128 BTU/ hr-ft <sup>2</sup> -°F
Capacidad calorífica HC	0.67 BTU/ lb-ft <sup>2</sup> -°F
Peso	5.75 lb/ ft <sup>2</sup>
Delta	0 horas
Lambda	0.982
Alfa	0.90

*El cálculo de ganancia térmica, flujo de aire y proceso psicométrico se realizará con ayuda del software TRACE 700 desarrollado por The Trane Company. (Se anexan resultados)*

## LIVERPOOL PLAYA DEL CARMEN

Location	QUINTANA ROO
Building owner	LIVERPOOL
Program user	
Company	
Comments	
By	TRANE
Dataset name	C:\Users\Francisco\Desktop\Temporal\1133_Playa del Carmen\Instalaciones\Hvac\Informacion tecnica\Memoria de calculo\LIV_PLAYA_CARMEN_v2.trc
Calculation time	02:24 PM on 12/29/2011
TRACE® 700 version	6.2.5
Location	Cozumel, Mexico
Latitude	20.5 deg
Longitude	86.9 deg
Time Zone	6
Elevation	10 ft
Barometric pressure	29.9 in. Hg
Air density	0.0761 lb/cu ft
Air specific heat	0.2444 Btu/lb·°F
Density-specific heat product	1.1162 Btu/h·cfm·°F
Latent heat factor	4,913.6 Btu·min/h·cu ft
Enthalpy factor	4.5666 lb·min/hr·cu ft
Summer design dry bulb	91 °F
Summer design wet bulb	81 °F
Winter design dry bulb	50 °F
Summer clearness number	1.00
Winter clearness number	1.00
Summer ground reflectance	0.20
Winter ground reflectance	0.20
Carbon Dioxide Level	400 ppm
Design simulation period	January - December
Cooling load methodology	CLTD-CLF (ASHRAE TFM)
Heating load methodology	CLTD-CLF (ASHRAE-TFM)



# SYSTEM SUMMARY

## DESIGN COOLING CAPACITIES

By TRANE

Alternative 2

### Building Airside Systems and Plant Capacities

Plant System	Peak Plant Loads										Block Plant Loads																				
	Main Coil ton	Aux Coil ton	Opt Vent Coil ton	Misc Load ton	Stag 1 Desic Cond ton	Stag 2 Desic Cond ton	Base Utility ton	Peak Total ton	Time Peak month	Main Coil ton	Aux Coil ton	Opt Vent Coil ton	Misc Load ton	Stag 1 Desic Cond ton	Stag 2 Desic Cond ton	Base Utility ton	Block Total ton														
																		567.1	27.2	19.1	34.8	25.1	34.2	21.7	23.3	29.2	27.0	31.7	39.6	28.8	75.5
Cooling plant - 001	567.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	567.1	8/16	482.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	482.1	8/16	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
UMA-01 PS	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	8/16	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	8/16	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
UMA-02 PS	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	8/16	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1	8/16	34.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8
UMA-03 PS	34.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8	8/16	34.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.1	8/16	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1
UMA-04 PS	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	8/16	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	8/16	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2
UMA-05 PS	34.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	8/16	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2	8/16	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7
UMA-06 PS	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	8/16	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	8/16	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
UMA-08 PS	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	8/16	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1	8/16	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
UMA-09 PS	27.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	8/16	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	8/16	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7
UMA-10 NF	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	8/16	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	8/16	39.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6
UMA-11 NF	39.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6	8/16	38.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.7	8/16	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8
UMA-12 NF	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8	8/16	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	8/16	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.5
ventilation	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.5	8/16	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	8/16	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
UMA-13 NF	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	8/16	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	8/16	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
UMA-14 NF	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9	8/16	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	8/16	34.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.7
UMA-15 NF	34.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.7	8/16	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	8/16	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
UMA-16 NF	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	8/16	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.7	8/16	29.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6
UMA-17 NF	29.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6	8/16	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.7	8/16	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3
UMA-18 NF	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3	8/16	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3	8/16	567.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	567.1
Building totals	567.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	567.1		482.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	482.1														

Building peak load is 567.1 tons.

Building maximum block load of 482.1 tons occurs in agosto at hour 16 based on system simulation.

# System Checksums

By TRANE

Variable Temperature Constant Volume											
COOLING COIL PEAK			CLG SPACE PEAK			HEATING COIL PEAK			TEMPERATURES		
Printed at Time: Outside Air: CADSWBHR: 8/9/79 / 136			Month: 6 / 17 CADSWBHR: 8/9/79 / 136			Month: Heating Design CADSE: 90					
Envelope Loads	Space Sens. + Lat. Btu/h	Plenum Sens. + Lat. Btu/h	Net Total Btu/h	Percent of Total (%)	Space Sensible Btu/h	Percent of Total (%)	Space Peak Sens Btu/h	Coil Peak Tot Sens Btu/h	Percent of Total (%)	Cooling	Heating
Skyglze Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	53.0	69.2
Skyglze Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	74.3	67.6
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	74.3	67.6
Glass Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
GlassDoor Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.1	0.0
Wall Cond	52,709	22,087	74,796	23	52,709	20	-16,519	-23,440	100.00	0.0	0.0
PartitionDoor	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Floor	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Sub Total ==>	52,709	22,087	74,796	23	52,709	20	-16,519	-23,440	100.00	0.0	0.0
Internal Loads											
Lights	95,409	0	95,409	29	95,409	37	0	0	0.00	12,832	12,832
People	104,829	0	104,829	32	58,239	23	0	0	0.00	12,832	12,832
Misc	47,704	0	47,704	15	47,704	19	0	0	0.00	0.0	0.0
Sub Total ==>	247,942	0	247,942	76	201,351	78	0	0	0.00	0.0	0.0
Ceiling Load	3,775	-3,775	0	0	3,775	1	-1,183	0	0.00	0.0	0.0
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Dehumid. Or Sizing	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Overhead Sizing	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Exhaust Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Sup. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Ret. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Duct Heat Pk up	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Underlr Sup Rlt Pk up	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0.0
Grand Total ==>	304,426	14,312	326,541	100.00	257,835	100.00	-17,702	-23,440	100.00		

COOLING COIL SELECTION				HEATING COIL SELECTION			
Total Capacity ton	Sens Cap. MSH	Coil Airflow cfm	Enter DB/WS/AR °F °F gph	Capacity MSH	Coil Airflow cfm	Ent °F	Lvg °F
Main Clg	27.2	326.5	290.0 12,832 74.3 61.3 60.3	Main Htg	-23.4	12,832	67.6
Aux Clg	0.0	0.0	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	Aux Htg	0.0	0	0.0
Coil Vent	0.0	0.0	0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	Preheat	0.0	0	0.0
Total	27.2	326.5		Humidif	0.0	0	0.0
				Coil Vent	0.0	0	0.0
				Total	-23.4		

AREAS	
Gross Total	Glass ft² (%)
Floor	9,318
Part	0
Int Door	0
Extrr	0
Roof	0
Wall	2,996
Ext Door	0

ENGINEERING CKS		
	Cooling	Heating
% OA	0.0	1.38
chwht	1.38	1.38
chwhn	471.58	
rchwhn	342.43	
Stair-r²	35.04	-2.82
No. People	233	

# System Checksums

By TRANE

Variable Temperature Constant Volume

UMA-02 PB

COOLING COIL PEAK		CLG SPACE PEAK		HEATING COIL PEAK		TEMPERATURES	
Period of Time: Outside Air: CADSWBSR 89/79/7/13/6		Mo/Hr: Sum of CADS Peaks		Mo/Hr: Heating Design CADS: 50			
Space Sens. + Lat. Sens. + Lat. Sens.	Plenum Sens. + Lat. Sens.	Space Sensible	Percent of Total	Space Peak	Coil Peak	Cooling	Heating
BTU/h	BTU/h	BTU/h	(%)	BTU/h	BTU/h	BTU/h	BTU/h
Envelope Loads							
Sky/Solar	0	0	0	0	0	0	0
Sky/Glaze Cond	0	0	0	0	0	0	0
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	0
Glass Solar	16,055	16,055	4	0	0	0	0
Glass/Floor Cond	4,970	4,970	1	-4,466	-4,466	37.73	37.73
Wall Cond	14,392	23,009	6	-4,676	-4,676	62.27	62.27
Partion/Door	0	0	0	0	0	0	0
Floor	0	0	0	0	0	0	0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0
Sub Total	35,418	44,034	11	-13,142	-17,139	100.00	100.00
Internal Loads							
Lights	158,900	158,900	38	0	0	0	0
People	130,613	130,613	31	0	0	0	0
Misc	79,250	79,250	19	0	0	0	0
Sub Total	368,763	368,763	88	0	0	0	0
Ceiling Load	1,360	1,360	0	-4.40	-4.40	0.00	0.00
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0
Dehumid. Or Sizing	1	1	0	0	0	0	0
Over/Under Sizing	0	0	0	0	0	0	0
Exhaust Heat	5,159	5,159	1	0	0	0	0
Sup. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0
Roof Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0
Duct Heat Pk Up	0	0	0	0	0	0	0
Under/Over Sup IR Pk Up	0	0	0	0	0	0	0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0
Grand Total	403,163	7,236	417,518	100.00	-13,782	-17,139	100.00

COOLING COIL SELECTION		HEATING COIL SELECTION	
Total Capacity ton	Sens. Cap. MSH	Coil Airflow cfm	Enter DB/MSR °F
34.8	417.5	399.5	73.4
Main Ctg	0.0	0.0	0.0
Aux Ctg	0.0	0.0	0.0
Opt Vent	0.0	0.0	0.0
Total	34.8	417.5	

AREAS		GLASS	
Gross Total	ft²	ft²	(%)
11,610			
Floor	0	0	0
Part	0	0	0
Int Door	0	0	0
Extr Door	0	0	0
Roof	0	0	0
Wall	1,708	346	20
Ext Door	0	0	0

AIR FLOWS		TEMPERATURES	
Coil	Coil Airflow cfm	Enter DB/MSR °F	Exit DB/MSR °F
Diffuser	17,277	73.4	67.8
Terminal	17,277	73.4	67.8
Main Fan	17,277	73.4	67.8
Sec Fan	0	0.0	0.0
Norm Vent	0	0.1	0.0
AHU Vent	0	0.2	0.0
Infil	0		
Windup/Rh	0		
Return	17,277		
Exhaust	0		
Rm Exh	0		
Auxiliary	0		
Leakage Dwn	0		
Leakage Up	0		

ENGINEERING CKS	
Coil	Coil Airflow cfm
% OA	0.0
ch/ton	1.49
ch/ton	496.55
ch/ton	333.69
South/Ft²	35.96
No. People	290

# System Checksums

By TRANE

Variable Temperature Constant Volume											
COOLING COIL PEAK			CLG SPACE PEAK			HEATING COIL PEAK			TEMPERATURES		
Period at Time: Outside Air: Month: 6 / 11			Mo/Hr: 6 / 11			Mo/Hr: Heating Design			Cooling		
CADSWHSR: 84,78 / 133			CADSWHSR: 84,78 / 133			CADS: 90			Heating		
Space Sens. + Lat. Bush	Plenum Sens. + Lat. Bush	Net Total Bush	Percent Of Total (%)	Space Sensible Bush	Percent Of Total (%)	Space Peak Sens Bush	Coil Peak Tot Sens Bush	Percent Of Total (%)	SAOS	Room	Plenum
Envelope Loads	0	0	0	0	0	0	0	0	55.0	73.9	67.7
Skyline Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	73.9	67.7	67.7
Skyline Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	73.9	67.7	67.7
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	73.9	67.7	67.7
Glass Solar	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.1	0.0
Glass/Door Cond	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.0	0.0
Wall Cond	33,456	14,057	16	33,456	14	-13,678	-19,425	100.00	0.0	0.0	0.0
Partition/Door	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0
Floor	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
Sub Total	33,456	14,057	16	33,456	14	-13,678	-19,425	100.00	0.0	0.0	0.0
Internal Loads											
Lights	96,290	0	32	96,290	40	0	0	0	11,907	11,907	11,907
People	105,798	0	35	58,777	25	0	0	0	11,907	11,907	11,907
Misc	48,145	0	16	48,145	20	0	0	0	0	0	0
Sub Total	250,233	0	63	203,212	85	0	0	0	0	0	0
Ceiling Load	2,574	-2,574	0	2,574	1	-1,052	0	0	0	0	0
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dehumid. Ov Sizing	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exhaust Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sup. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rel. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duct HeatPickup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Underlr Sup Hr Pickup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grand Total	286,264	11,483	301,275	239,243	100.00	-14,731	-19,425	100.00	0	0	0

COOLING COIL SELECTION				HEATING COIL SELECTION			
Total Capacity ton	Sens. Cap. MSH	Coil Airflow cfm	Enter DB/WSR °F	Capacity Coil Airflow MSH	Coil Airflow cfm	Ent °F	Lvg °F
25.1	301.3	11,907	73.9	-19.4	11,907	67.7	68.1
Main Ctg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aux Ctg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Org Vent	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	25.1	301.3					

AREAS			
Gross Total	Glass It	(%)	
9,404	0	0	
Floor	0	0	
Part	0	0	
Int Door	0	0	
ExtDr	0	0	
Roof	0	0	
Wall	2,481	0	
ExtDoor	0	0	

AIRFLOWS			
Coil	Coil Airflow cfm	Heating °F	
Diffuser	11,907	11,907	
Terminal	11,907	11,907	
Main Fan	11,907	11,907	
Rec Fan	0	0	
Rel Exh	0	0	
Rel Exh	0	0	
Auxiliary	0	0	
Leakage Dwn	0	0	
Leakage Up	0	0	

ENGINEERING CKS			
Coil	Coil Airflow cfm	Heating °F	
% OA	0.0	0.0	
ch/ton	1.27	1.27	
rel/ton	474.27	474.27	
Stk/hr	374.58	374.58	
No. People	32.04	-2.07	
	235		

# System Checksums

By TRANE

UMA-04 PB

Variable Temperature Constant Volume

COOLING COIL PEAK		Mo/Hr: 4 / 17		Mo/Hr: Heating Design	
Outside Air:		CADSWSHR: 88 / 77 / 125		COOL: 90	
Space Sens. + Lat.	Perim Sens. + Lat.	Net Total	Space Sensible	Space Peak	Coil Peak
Btuh	Btuh	Btuh	Btuh	Btuh	Test Sens
		(%)			
		Of Total			
		Of Total			
		Of Total			
Envelope Loads					
Sky/Solar	0	0	0	0	0
Sky/Glaze Cond	0	0	0	0	0
Roof Cond	0	0	0	0	0
Glass Solar	47,280	47,280	16	0	0
Glass/Door Cond	4,625	4,625	2	-4,466	52.09
Wall Cond	13,730	24,321	8	-3,357	47.91
Partition/Door	0	0	0	0	0
Floor	0	0	0	0	0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0
Infiltration	0	0	0	0	0
Sub Total >>>	65,635	76,226	26	-9,823	100.00
Internal Loads					
Lights	81,197	81,197	28	0	0
People	89,214	89,214	31	0	0
Misc	40,598	40,598	14	0	0
Sub Total >>>	211,009	211,009	73	0	0
Ceiling Load	1,687	0	0	-413	0
Ventilation Load	0	0	0	0	0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0
Dehumid. Ov Sizing	0	0	0	0	0
Overhead Sizing	1	1	0	0	0
Exhaust Heat	0	0	0	0	0
Sup. Fan Heat	3,520	3,520	1	0	0
Rel. Fan Heat	0	0	0	0	0
Duct Heat Pk Up	0	0	0	0	0
Underdr. Sup Rtg Pk Up	0	0	0	0	0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0
Grand Total >>>	278,331	8,904	290,755	100.00	100.00
			238,681	-10,235	-12,412
			100.00		100.00

COOLING COIL SELECTION		Mo/Hr: Heating Design	
Total Capacity	Coil Airflow	Capacity	Coil Airflow
ton	cfm	ton	cfm
Main Clg	24.2	24.2	11,879
Aux Clg	0.0	0.0	0
Coil Vent	0.0	0.0	0
Total	24.2	24.2	11,879

HEATING COIL PEAK		Mo/Hr: Heating Design	
Space Peak	Space Sens	Coil Peak	Percent
Btuh	Btuh	Test Sens	Of Total
Envelope Loads			
Sky/Solar	0	0	0.00
Sky/Glaze Cond	0	0	0.00
Roof Cond	0	0	0.00
Glass Solar	47,280	0	0.00
Glass/Door Cond	4,625	-4,466	52.09
Wall Cond	13,730	-3,357	47.91
Partition/Door	0	0	0.00
Floor	0	0	0.00
Adjacent Floor	0	0	0.00
Infiltration	0	0	0.00
Sub Total >>>	65,635	-12,412	100.00
Internal Loads			
Lights	81,197	0	0.00
People	89,214	0	0.00
Misc	40,598	0	0.00
Sub Total >>>	211,009	0	0.00
Ceiling Load	1,687	0	0.00
Ventilation Load	0	0	0.00
Adj Air Trans Heat	0	0	0.00
Dehumid. Ov Sizing	0	0	0.00
Overhead Sizing	1	0	0.00
Exhaust Heat	0	0	0.00
Sup. Fan Heat	3,520	0	0.00
Rel. Fan Heat	0	0	0.00
Duct Heat Pk Up	0	0	0.00
Underdr. Sup Rtg Pk Up	0	0	0.00
Supply Air Leakage	0	0	0.00
Grand Total >>>	278,331	-12,412	100.00

COOLING COIL SELECTION		Mo/Hr: Heating Design	
Total Capacity	Coil Airflow	Capacity	Coil Airflow
ton	cfm	ton	cfm
Main Clg	24.2	24.2	11,879
Aux Clg	0.0	0.0	0
Coil Vent	0.0	0.0	0
Total	24.2	24.2	11,879

HEATING COIL SELECTION		Mo/Hr: Heating Design	
Total Capacity	Coil Airflow	Capacity	Coil Airflow
ton	cfm	ton	cfm
Main Clg	24.2	24.2	11,879
Aux Clg	0.0	0.0	0
Coil Vent	0.0	0.0	0
Total	24.2	24.2	11,879

TEMPERATURES		Mo/Hr: Heating Design	
Coil	Room	Coil	Room
°F	°F	°F	°F
SAOB	55.0	55.0	68.8
Ra Perim	73.7	73.7	67.8
Room	73.7	73.7	67.8
Room	73.7	73.7	67.8
Ra MTD	0.0	0.0	0.0
Ra BTD	0.1	0.1	0.0
Ra Fric	0.2	0.2	0.0

AIR FLOWS		Mo/Hr: Heating Design	
Coil	Room	Coil	Room
cfm	cfm	cfm	cfm
Diffuser	11,879	11,879	11,879
Terminal	11,879	11,879	11,879
Main Fan	11,879	11,879	11,879
Sec Fan	0	0	0
Non Vent	0	0	0
AHU Vent	0	0	0
Infil	0	0	0
Misc/Plb	0	0	0
Return	11,879	11,879	11,879
Exhaust	0	0	0
Rm Exh	0	0	0
Auxiliary	0	0	0
Leakage Dwn	0	0	0
Leakage Up	0	0	0

ENGINEERING OKS		Mo/Hr: Heating Design	
Coil	Room	Coil	Room
°F	°F	°F	°F
% OA	0.0	0.0	0.0
ch/ton	1.50	1.50	1.50
ch/ton	490.27	490.27	490.27
ch/ton	327.29	327.29	327.29
Supply	36.66	36.66	-1.07
No. People	198	198	198

Project Name: LIVERPOOL PLAYADEL CARMEN  
 Dataset Name: LIV\_PLAYA\_CARMEN\_V2.Inc

TRANE 700 v6.2.5 calculated at 02:24 PM on 12/29/2011  
 Alternative - 2 System Checksum Report Pagina 23 de 38

# System Checksums

By TRANE

UMA\_05 PB

Variable Temperature Constant Volume

COOLING COIL PEAK		CLG SPACE PEAK		HEATING COIL PEAK		TEMPERATURES				
Peak at Time: 00/7/14 Outside Air: CADSWSHR: 90/79 / 132		Mo/Hr: Sum of CADSE: Peaks		Mo/Hr: Heating Design CADSE: 90						
Space Sens. + Lat. Btu/h	Premium Sens. + Lat. Btu/h	Net Total Btu/h	Percent Of Total (%)	Space Sensible Btu/h	Percent Of Total (%)	Space Peak Space Sens Btu/h	Coil Peak Tot Sens Btu/h	Percent Of Total (%)	Cooling	Heating
Envelope Loads									55.0	68.0
Sky/Solar	0	0	0	0	0	0	0	0.00	73.0	68.0
Sky/Solar Cond	0	0	0	0	0	0	0	0.00	73.0	68.0
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.1	0.0
Glass Solar	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.2	0.0
Glass/Door Cond	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Wall Cond	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Partition/Door	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Floor	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Sub Total ==>	0	0	0	0	0	0	0	0.00		
Internal Loads										
Lights	99,154	0	38	99,154	47	0	0	0.00	10,415	10,415
People	100,945	0	42	60,325	29	0	0	0.00	10,415	10,415
Misc	49,577	0	19	49,577	24	0	0	0.00	0	0
Sub Total ==>	257,677	0	99	209,057	100	0	0	0.00	0	0
Ceiling Load	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Dehumid. Or Sizing	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Chilled. Or Sizing	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Exhaust Heat	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Stp. Fan Heat	3,036	0	1	0	0	0	0	0.00	0	0
Ret. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Duct HeatPkup	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Underfr. Sup Ht Pkup	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0
Grand Total ==>	257,677	0	100.00	209,257	100.00	0	0	100.00	0	0

COOLING COIL SELECTION		HEATING COIL SELECTION	
Total Capacity ton	Sens Cap. MSh	Coil Airflow cfm	Capacity Coil Airflow MSh
21.7	260.8	10,415	73.0
0.0	0.0	0	0.0
0.0	0.0	0	0.0
0.0	0.0	0	0.0
21.7	260.8	479.27	1.08
		445.65	1.08
		26.93	0.00
			242
			No. People

AREAS		HEATING COIL SELECTION	
Gross Total	Glass ft <sup>2</sup>	Capacity Coil Airflow cfm	Lvg -F
9,684		0	0.0
Floor		0	0.0
Part		0	0.0
Int Door		0	0.0
Extr		0	0.0
Roof		0	0.0
Wall		0	0.0
Ext Door		0	0.0

Project Name: LIVERPOOL PLAYA DEL CARMEN  
 Dataset Name: LIV\_PLAYA\_CARMEN\_V2.tbc

TRAC-ES-700 v4.2.5 calculated at: 02:24 PM on 12/29/2011  
 Alternative - 2 - System Checksums Report Page 24 of 38

# System Checksums

By TRANE

UMA-06 PB

Variable Temperature Constant Volume

COOLING COIL PEAK		CLG SPACE PEAK		HEATING COIL PEAK		TEMPERATURES	
Period at Time: Outside Air: CAUGWSHSR: 82/75 / 122		Mo/Hr: 8 / 10 CAUGWSHSR: 82/75 / 122		Mo/Hr: Heating Design CAUG: 90		Mo/Hr: Heating Design CAUG: 90	
Space Sens. + Lat. Bush	Plenum Sens. + Lat. Bush	Space Sensible Bush	Percent Of Total (%)	Space Sens Bush	Coil Peak Test Sens Bush	Space Peak Space Sens Bush	Space Peak Space Sens Bush
Envelope Loads							
Sky/Solar	0	0	0	0	0	0	0
Sky/Glaze Cond	0	0	0	0	0	0	0
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	0
Glass Solar	40,549	0	15	41,683	18	-4,406	52.09
Glass/Door Cond	2,481	0	1	1,610	1	-3,357	47.91
Wall Cond	11,119	8,575	7	10,958	5	0	0
Partition/Door	0	0	0	0	0	0	0
Floor	0	0	0	0	0	0	0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sub Total</b>	<b>54,149</b>	<b>8,575</b>	<b>22</b>	<b>54,251</b>	<b>24</b>	<b>-9,823</b>	<b>100.00</b>
Internal Loads							
Lights	82,078	0	26	82,078	36	0	0.00
People	90,182	0	32	90,182	22	0	0.00
Misc	41,039	0	15	41,039	18	0	0.00
<b>Sub Total</b>	<b>213,299</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>173,218</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
Ceiling Load	1,428	-1,428	0	1,407	1	-431	0.00
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0.00
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0.00
Dehumid. On Sizing	0	0	0	0	0	0	0.00
On/Off Sizing	0	0	0	0	0	0	0.00
Exhaust Heat	0	0	0	0	0	0	0.00
Sup. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0.00
Rel. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0.00
Duct Heat PkUp	0	0	0	0	0	0	0.00
Underdr. Sup Int PkUp	0	0	0	0	0	0	0.00
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Grand Total</b>	<b>263,875</b>	<b>7,147</b>	<b>100.00</b>	<b>223,876</b>	<b>100.00</b>	<b>-10,254</b>	<b>100.00</b>

COOLING COIL SELECTION		HEATING COIL SELECTION	
Total Capacity ton	Sens. Cap. MSH	Capacity MSH	Coil Airflow cfm
Main Ctg	23.3	279.4	11,391
Aux Ctg	0.0	0.0	0.0
Qgt Vent	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>23.3</b>	<b>279.4</b>	<b>11,391</b>

COOLING COIL SELECTION		HEATING COIL SELECTION	
Enter DSWSHR °F	Enter DSWSHR °F	Leave DSWSHR °F	Leave DSWSHR °F
11,391	73.6	61.0	55.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>11,391</b>	<b>61.0</b>	<b>55.0</b>

TEMPERATURES	
SAODS	Heating °F
55.0	68.8
Ra Plenum	73.6
Return	67.8
Re/OA	67.8
Fm MTD	0.0
Fm BMTD	0.1
Fm Frict	0.2

AIRFLOWS	
Diffuser	Heating
11,391	11,391
Terminal	11,391
Main Fan	11,391
Sec Fan	0
Non Vent	0
AHU Vent	0
Infil	0
Windup/Wh	0
Return	11,391
Exhaust	0
Rm Exh	0
Auditory	0
Leakage Dwn	0
Leakage Up	0

ENGINEERING CKS	
% OA cfm/m²	Heating °F
489.24	1.42
344.29	1.42
34.85	-1.55
No. People	200

AREAS	
Gross Total	Glass (ft²)
0.016	0
Floor	0
Part	0
Int Door	0
Extr	0
Roof	0
Wall	3.48
Ext/Door	0
<b>Total</b>	<b>3.48</b>

HEATING COIL SELECTION	
Capacity MSH	Coil Airflow cfm
-12.4	11,391
Main Htg	67.8
Aux Htg	0.0
Preheat	0.0
Humidif	0.0
Qgt Vent	0.0
<b>Total</b>	<b>-12.4</b>

Project Name: LIVERPOOL PLAYA DEL CARMEN  
 Dataset Name: LIV\_PLAYA\_CARMEN\_V2.tbc

TRACER 700 v6.2.5 calculated at 02:24 PM on 10/29/2011  
 Alternative - 2 System Checksum Report Pagina 25 de 38

# System Checksums

By TRANE

UMA-07 PB

Variable Temperature Constant Volume

COOLING COIL PEAK		CLG SPACE PEAK		HEATING COIL PEAK		TEMPERATURES	
Printed at Time: Outside Air: CADSWHSR: 90/80/141		Mo/Hr: 8/17 CADSWHSR: 90/80/141		Mo/Hr: Heating Design CADS: 50		Cooling Heating	
Space Sens. + Lat. Bush	Plenum Sens. + Lat. Bush	Space Sensible Bush	Percent OF Total (%)	Space Sens Bush	Coil Peak Tot Sens Bush	Percent OF Total (%)	SAOS
Envelope Loads							55.0
Sky/Solar	0	0	0	0	0	0	67.9
Sky/Solar Cond	0	0	0	0	0	0	73.5
Roof Cond	0	0	0	0	0	0	73.5
Glass Solar	0	0	0	0	0	0	67.9
Glass/Door Cond	0	0	0	0	0	0	67.9
Wall Cond	15,808	22,534	10	15,808	-3,859	-5.02	0.0
Partition/Door	0	0	0	0	0	0	0.0
Floor	0	0	0	0	0	0	0.0
Adjacent Floor	0	0	0	0	0	0	0.1
Infiltration	0	0	0	0	0	0	0.0
Sub Total ==>	15,808	22,534	10	15,808	-3,859	-5.02	0.2
Internal Loads							0.0
Lights	78,552	78,552	34	78,552	0	0	9,102
People	86,309	86,309	36	47,949	0	0	9,102
Misc	39,276	39,276	17	39,276	0	0	9,102
Sub Total ==>	204,137	204,137	86	165,778	0	0	0
Ceiling Load	1,299	0	0	1,299	-317	-0.00	0
Ventilation Load	0	0	0	0	0	0	0
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0	0	0	0
Dehumid. Ov Sizing	0	0	0	0	0	0	0
Over/Undr Sizing	0	0	0	0	0	0	0
Exhaust Heat	0	0	0	0	0	0	0
Sup. Fan Heat	2,697	2,697	1	0	0	0	0
Rel. Fan Heat	0	0	0	0	0	0	0
Duct Heat PkUp	0	0	0	0	0	0	0
Underdr Sup Ht PkUp	0	0	0	0	0	0	0
Supply Air Leakage	0	0	0	0	0	0	0
Grand Total ==>	221,244	5,427	2,20,368	100.00	-4,177	-5.02	100.00

COOLING COIL SELECTION		HEATING COIL SELECTION	
Total Capacity ton	Sens Cap. MSH	Total Capacity MSH	Coil Airflow cfm
19.1	229.4	191.0	9,102
Main Clg	19.1	191.0	9,102
Aux Clg	0.0	0.0	0.0
Coil Vent	0.0	0.0	0.0
Total	19.1	229.4	9,102

AREAS		HEATING COIL SELECTION	
Gross Total	Glass It (%)	Capacity MSH	Coil Airflow cfm
7,672		-5.5	9,102
Floor		0.0	0.0
Part		0.0	0.0
Int Door		0.0	0.0
Extr		0.0	0.0
Roof		0.0	0.0
Wall		0.0	0.0
Ext Door		-5.5	0.0

ENGINEERING OKS	
Item	Value
% OA	0.0
chwhr	1.19
chwhn	470.20
rtfm	401.37
Stahyr	29.90
No. People	192

Project Name: LIVERPOOL PLAYA DEL CARMEN  
 Dataset Name: UV\_PLAYA\_CARMEN\_V2.brc

TRACER 700 v6.2.5 calculated at 02:24 PM on 12/29/2011  
 Alternative - 2 System Checksums Report Pagina 26 de 38





# System Checksums

By TRANE

UMA-10 N1

Variable Temperature Constant Volume

Cooling Coil Peak	Month: 6 / 10		Month: Heating Design		TEMPERATURES		
	Outside Air	CAQSWSHR: 87.70 / 136	MoHr: 90	CAQDE: 90	Cooling	Heating	
Envelope Loads					55.0	69.8	
Skyglz Solar	0	0	0	0	77.4	64.5	
Skyglz Cond	0	0	0	0	77.4	64.5	
Roof Cond	0	56,094	0	-57,196	77.4	64.5	
Glass Solar	0	0	0	0	0.0	0.0	
GlassDoor Cond	0	0	0	0	0.1	0.0	
Wall Cond	51,315	20,278	19	-22,160	0.2	0.0	
PartitionDoor	0	0	0	0			
Floor	0	0	0	0			
Adjacent Floor	0	0	0	0			
Infiltration	0	0	0	0			
Sub Total ==>	51,315	77,172	19	-16,495			
Internal Loads							
Lights	95,409	0	36	0			
People	104,629	0	22	0			
Misc	47,704	0	18	0			
Sub Total ==>	247,742	0	76	0			
Ceiling Load	12,466	-12,466	5	-10,403			
Ventilation Load	0	0	0	0			
Adj Air Trans Heat	0	0	0	0			
Dehumid. Ov Sizing	0	0	0	0			
Ov/Undr Sizing	0	0	0	0			
Exhaust Heat	0	0	0	0			
Sup. Fan Heat	0	3,916	1	0			
Rel Fan Heat	0	0	0	0			
Duct HeatPickup	0	0	0	0			
Underlr Sup Hr Pickup	0	0	0	0			
Supply Air Leakage	0	0	0	0			
Grand Total ==>	312,125	64,304	100.00	-30,978			
COOLING COIL SELECTION				HEATING COIL SELECTION			
Total Capacity ton	31.7	380.4			Capacity MSH		
Sens Cap. ton	31.7	380.4			Coil Airflow cfm		
Enter DBWBHR °F	62.3	62.3			Ent °F		
Exit DBWBHR °F	55.0	55.0			Lvg °F		
Main Clg	31.7	380.4					
Aux Clg	0.0	0.0					
Opt Vent	0.0	0.0					
Total	31.7	380.4					
AREAS				HEATING COIL SELECTION			
Gross Total	9,318				Capacity MSH		
Floor	9,318				Coil Airflow cfm		
Part	0				Ent °F		
Int Door	0				Lvg °F		
ExtDr	0						
Roof	9,318						
Wall	2,998						
ExtDoor	0						
Grand Total ==>	265,577	100.00					
ENGINEERING CKS				ENGINEERING CKS			
% OA cfm/ton	1.42				Cooling		
cfm/ton	417.02				Heating		
cfm/ton	293.99						
StatHr/yr	40.82						
No. People	233						

Project Name: LIVERPOOL PLAYA DEL CARMEN  
 Dataset Name: LIV\_PLAYA\_CARMEN\_V2.rtc

TRAC EB 700 v6.2.5 calculated at 02:24 PM on 10/29/2011  
 Alternative - 2 System Checksums Report Pagina 29 de 38



# Especificaciones de materiales y equipos

## Ductos

### *Descripción*

Esta especificación cubre los requerimientos mínimos de fabricación e instalación para los ductos de aire acondicionado y ventilación.

El instalador o contratista de ductería deberá proporcionar toda la supervisión, materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el trabajo en forma rápida con acabado de primera calidad. Cualquier excepción será mencionada específicamente y se acompañará de los dibujos y documentos de soporte.

Toda la ductería deberá fabricarse e instalarse para formar una construcción dura y rígida, libre de combamientos aparentes o distorsión entre soportes. Toda la ductería deberá tener separadores transversales o rebordes, excepto donde se aislé con forro aislante rígido.

Donde, en opinión del cliente, la fabricación de la lámina metálica requiera contraventeo adicional o atiesadores debido a vibraciones o pulsaciones indebidas, el Contratista deberá proporcionar e instalar el contraventeo o atiesadores requeridos. El costo, incluyendo los gastos de parchado o reparación del aislamiento o pintura, deberá ser responsabilidad del Contratista, todo ejecutado a la entera satisfacción del cliente.

Si bien los planos que muestran las rutas de la ductería deberán respetarse lo más posible, el propietario se reserva el derecho de variar las rutas y dimensiones de los ductos y hacer desviaciones dónde sea necesario, para tener en cuenta las condiciones que surjan durante la construcción, para mejorar la apariencia de los ductos expuestos, y para evitar interferencias con el trabajo de otros contratistas.

Donde la ductería pase a través de losa o muros deberán sellarse con marcos de ángulos de hierro y el espacio alrededor de los ductos deberán empacarse y sellarse con un aislante de lana mineral y mastique.

Toda la soportería y reforzamiento de acero de la ductería deberá ser galvanizada.

En el caso de que un elemento estructural se localice de tal manera que interfiera con el paso de un ducto de lámina metálica y se haga necesario encerrar el elemento con el ducto, el Contratista deberá proporcionar un accesorio aerodinámico de lámina metálica alrededor del elemento estructural, como se recomienda en las Normas de Construcción de ductos HVAC del SMACNA para minimizar turbulencias de aire en este punto.

Los refuerzos de los ductos deberán ser de acero galvanizado. Se deberán sellar las juntas con sellador de alta resistencia tipo vaportite 550, bajo aprobación del propietario. Las uniones con remache no se permitirán.

Todos los ductos deberán construirse para cada clase de presión a menos que otra cosa se muestre en planos.

Donde se requiera que los ductos tengan recubrimientos acústicos, se deberá considerar que los tamaños de la ducteria mostrados en los planos indican las dimensiones interiores mínimas con el recubrimiento.

La construcción de ductos conexiones, y accesorios deberá ser conforme a las recomendaciones de las ediciones más recientes de las normas de "HVAC DUCT CONSTRUCCIÓN STANDARDS"; "LOW PRESSURE DUCT CONSTRUCTION STANDARD" (LPDCS) "HIGH PRESSURE DUCT CONSTRUCTION STANDARD" (HPDCS),y "HVAC AIR DUCT LEAKAGE TEST MANUAL" publicados por la SMACNA (Sheet Metal Air conditioning Contractors National Association, Inc.) y complementado por la última edición del "ASHRAE HANDBOÓK" publicado por la American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. y la última edición del estándar NFPA 90 A, publicada por la National Fire Protection Association.

Los ductos rectangulares, a menos que se indique de otra forma deberán ser de interior liso, de las dimensiones como se muestran en los planos y de acuerdo con la siguiente clasificación:

Presión estática 2" c.a. max

Nivel de velocidad 2,000 fpm max

Dimensiones del lado más largo	Calibre
Hasta 30"	24
De 31" a 54"	22
De 56" a 86"	20

#### Refuerzo en ductos rectangulares

El refuerzo deberá ser conforme a ASTM A-36 y a las tablas de refuerzos para ductos rectangulares SMACNA edición actual de "HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS", para la clase de presión correspondiente.

#### Codos

Los codos tendrán un radio mínimo de 1 1/2 veces del ancho o diámetro del ducto (en la misma vista) medida al centro de líneas del ducto, o cuando existan limitaciones de espacio podrán ser codos de cuello cuadrado con deflectores.

#### Transformaciones

Los cambios en las dimensiones y forma de los ductos se harán en forma gradual.

## Conexiones flexibles

Las conexiones flexibles deberán ser a prueba de agua, hechas de lona ahulada resistente al fuego, con estructura adecuada en cada extremo.

Las conexiones flexibles deberán ser colocadas en las succiones de ventiladores, en el retorno y en la descarga de las unidades manejadoras de aire y juntas constructivas, así como en todos los lugares donde se indiquen en los planos. La conexión flexible deberá estar firmemente fijada y tendrá un mínimo de 4" de espacio entre miembros de metal.

Las conexiones flexibles deberán ser instaladas de tal forma que permitan un movimiento de 1" en cada una de las direcciones de vibración.

Las conexiones circulares deberán ser aseguradas a los ventiladores y ductos con bandas (cinchos) metálicas de lámina calibre 12, de 1" de ancho. Las conexiones rectangulares deberán ser aseguradas a los cuellos de los equipos y ductos con soleras de 1" x 1/8" sujetadas con pernos y tuercas o con pijas espaciadas a cada 8" o con juntas deslizables similares a las especificadas para juntas de ductos, el tejido deberá ser asegurado apretadamente dentro de la junta deslizable y deberá ser fijado con pijas a intervalos máximos de 8".

Las conexiones flexibles no deberán ser pintadas.

## Materiales

La lámina deberá ser nueva, galvanizada por inmersión, en caliente con capacidad suficiente para soportar el doblado y el engargolado, la lámina deberá cumplir con la especificación ASTM A525 y A527 con espesores mínimo de recubrimiento galvanizado G90.

Todos los refuerzos de acero para la ductería deberán ser galvanizados. Fabricación.

## Soportes

Toda ductería de lámina deberá estar soportada con seguridad, con los soportes o silletas adecuadas, según se requiera. Los soportes de acero estructural deberán ser conforme a ASTM A 36.

La ductería horizontal deberá ser soportada por varillas de acero galvanizado de 3/8" de diámetro roscadas en ambos extremos. El ducto deberá ser atornillado con pijas al soporte estructural.

El soporte de acero estructural deberá ser como sigue:

Tamaño del ducto, espaciamiento dimensión máxima	Soporte estructural
Hasta 26	Fleje de 2" X 3/16"

de 27" a 48", 8'	Ángulo de 1 1/2" x 1 /8"
de 49" a 59", 8'	Ángulo de 2 1 /2" x 1 /8"
Mayor de 60, 8'	Ángulo de 2 V2 " x 3/16 "

La ductería vertical deberá ser soportada con ángulos de acero galvanizado atornillados con pijas a los ductos sujetos al piso, pared o estructura, según se requiera, como a continuación se describe, para prevenir la vibración.

Tamaño del ducto, espaciamiento dimensión máxima	Soporte estructural
Hasta 48", 8'	ángulo de 1 1/2" X 3/16"
Más de 48", 8'	ángulo de 2" x" 3/16"

Todos los extremos y orillas cortantes o con pico, deberán redondearse matando los filos o cubrirlos para prevenir daños al personal.

Los soportes de varillas, ángulos flejes y soleras deberán ser sujetos a las mordazas de viga o insertos en concreto y/o anclas adecuadas. Todos estos dispositivos deberán ser aprobados por Underwriters' Laboratories.

El soporte estructural, ya sea ángulo o solera, deberá ser pintado con primer anticorrosivo. Los soportes de ductos a intemperie deberán ser de color negro. Los soportes de ductos al interior y visibles deberán ser de pintados.

Todas las tuercas, tornillos y pijas deberán ser recubiertos de zinc conforme aASTMA-153.

### *Pruebas*

Después de completar cualquier sistema de distribución de aire se probarán contra fugas de acuerdo con LPDCS y HPDCS del SMACNA, y todas las juntas y conexiones deberán estar selladas.

El contratista suministrará planos de construcción de detalle de ductos (planos de taller) para los sistemas de distribución de ductos para su aprobación.

Inspección.

La instalación estará sujeta a inspección de cualquiera de sus partes y a la aprobación por parte de los inspectores del proyecto y/o los representantes que designe el cliente.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades que solicite el inspector.

El supervisor representante del cliente tendrá el derecho de inspeccionar todo el trabajo y materiales en el sitio y cualquier material o trabajo defectuoso que no cumpla con los requisitos de esta especificación deberá ser reemplazado por el instalador a su propio costo. Tal inspección

no releva al contratista de la responsabilidad total y de corregir sus materiales y su trabajo, durante el periodo de garantía.

## **Difusores y rejillas**

### **Descripción**

Se proveerán e instalarán todos los dispositivos de distribución de aire, tales como: rejillas de retorno, rejillas de extracción, difusores de aire redondo cuadrado o lineal, rejillas de paso, etc.; del tipo, tamaño, capacidad y características señaladas en las hojas de datos y de acuerdo con la localización y servicio mostrado en planos.

### **Alcance de trabajo.**

El alcance de trabajo cubre el diseño, fabricación, ensamble, suministro y pruebas de: difusores, rejillas de retorno, extracción, paso y de sus accesorios principales y todos los componentes necesarios para su correcta operación y buen funcionamiento de acuerdo a lo indicado en planos de ingeniería de detalle y/o hojas de datos.

### **Documentación de referencia.**

Todos los dispositivos de distribución de aire serán fabricados de acuerdo a los estándares "AMCA", o "A.D.C.". El funcionamiento será verificado según procedimiento del estándar A.D.C. 1062.R2 "Air Diffusing Equipment Test Code", ASHRAE 70-1991, "Method of Testing for Rating the Air Flow Performance of Outlets and Inlets".

Las características acústicas se verificarán de acuerdo al estándar ASHRAE 36B-63 "Standard Method of Testing for Rating the Acoustic Performance of Air Control and Terminal Devices and Similar Equipment".

La instalación de difusores y rejillas deberá cumplir con NFPA 90A "Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating System".

Requerimientos de diseño.

La capacidad y condiciones de operación de los difusores y rejillas se muestran en las hojas de datos.

Todos los dispositivos de distribución de aire serán construidos totalmente en aluminio y con un terminado de esmalte horneado color blanco ostión, o según se especifique en las hojas de datos.

Todos los dispositivos de distribución de aire tendrán rígidamente instaladas compuertas de aspas opuestas de regulación de volumen, excepto en donde se indique lo contrario.

El mecanismo de operación de la compuerta tendrá la fricción necesaria para evitar que la compuerta cierre por efecto de la presión estática cuando se encuentre en posición totalmente abierta.

Todos los dispositivos de distribución de aire, se diseñarán para que el nivel de ruido sea el adecuado al servicio que está destinado (menos de 40 db) y con una velocidad de paso que no exceda de 700 pies/min.

La localización de los difusores y rejillas en el techo, deberá ser coordinada con el despiece de plafon y/o la localización de lámparas para presentar un aspecto simétrico y agradable.

## **Difusores y rejillas de inyección**

Los difusores deberán ser fabricados en aluminio y del tipo de descarga ajustable de horizontal a vertical con adaptación a cuello redondo o cuadrado y compuertas de control de volumen tipo OBD (Opposed Blade Damper) para montaje en el cuello del difusor.

Todos los difusores tendrán borde tipo 1.

### **Difusores redondos de inyección**

Los difusores deberán ser fabricados de aluminio y del tipo de descarga ajustable de horizontal a vertical con cuello redondo y compuertas de control de volumen tipo OBD (Opposed Blade Damper) para montaje en el cuello del difusor.

Capacidad: La capacidad tamaño de los difusores será como se muestra en los planos.

Las compuertas de control de volumen deberán ser ajustables, y deberán ser diseñados para usarse en ducto flexible.

## **Rejillas de inyección**

Las rejillas deberán ser fabricados de aluminio y del tipo de descarga ajustable de horizontal a vertical y compuertas de control de volumen tipo OBD (Opposed Blade Damper) para montaje en el cuello de la rejilla.

Capacidad: La capacidad tamaño de las rejillas será como se muestra en los planos.

Las compuertas de control de volumen deberán ser ajustables

## **Extracción**

Las rejillas de extracción deberán ser de aletas frontales fijas de posición horizontal, los cuellos y marcos deberán ser rectangulares. Las rejillas serán de deflexión sencilla y tendrán una área efectiva no menor de 70

Las rejillas deberán tener el panel con las aletas perpendiculares a longitud y fijas a 30º para montaje vertical y a 0º para aplicación horizontal (techo). Además, las rejillas de retorno deberán suministrarse con compuerta de aspas opuestas.

Capacidad: La capacidad y tamaño de las rejillas será como se muestra en la hoja de datos.

## **De paso y de toma de aire**

Tipo: Las rejillas de paso deberán ser de aletas frontales horizontales sin control de volumen, y podrán ser usadas en pasos de aire a través de muros o puertas, y tendrán una área efectiva no menor de 70%.

Estas rejillas podrán ser usadas en puertas a una altura mínima de 6 pulgadas y deberán ser tipo no-visión con doble marco de 1/4" de ancho y deberá ser ajustable al espesor de la puerta desde 1 3/8" a 2". Las rejillas deberán ser construidas en acero. La máxima velocidad de cara recomendada deberá ser 400 FPM.

Capacidad: La capacidad y tamaño de las rejillas será como se muestra en la hoja de datos.

Rejillas de toma de aire.

Tipo: Las rejillas de retorno y/o extracción deberán ser de aletas frontales fijas de posición horizontal, los cuellos y marcos deberán ser rectangulares. Las rejillas serán de deflexión sencilla y tendrán una área efectiva no menor de 70%. Serán marca Titus o similar modelo 3F o 4F.

Capacidad: La capacidad y tamaño de las rejillas será como se muestra en la hoja de datos.

## **Rejillas de retorno**

Las rejillas de retorno deberán ser de aletas frontales fijas de posición horizontal, los cuellos y marcos deberán ser rectangulares. Las rejillas serán de deflexión sencilla y tendrán una área efectiva no menor de 70%.

Las rejillas deberán tener el panel con las aletas perpendiculares a longitud y fijas a 30º para montaje vertical y a 0º para aplicación horizontal (techo). Además, las rejillas de retorno deberán suministrarse con compuerta de aspas opuestas.

Capacidad: La capacidad y tamaño de las rejillas será como se muestra en la hoja de datos.

## **Compuertas de balanceo y contra incendio**

Se proveerán e instalarán todos los dispositivos de distribución de aire, tales como: compuertas contra incendio, louvers, compuertas de balanceo, etc.; del tipo, tamaño, capacidad y características señaladas en las hojas de datos y de acuerdo con la localización y servicio mostrado en planos.

## Alcance de trabajo

El alcance de trabajo cubre el diseño, fabricación, ensamble, suministro y pruebas de: compuertas contra incendio, louvers, compuertas de balanceo, etc. y de sus accesorios principales y todos los componentes necesarios para su correcta operación y buen funcionamiento de acuerdo a lo indicado en planos de ingeniería de detalle y/o hojas de datos.

## Documentación de referencia

Todos los dispositivos de distribución de aire serán fabricados de acuerdo a los estándares "AMCA", o "A.D.C.". El funcionamiento será verificado según procedimiento del estándar A.D.C. 1062.R2 "Air Diffusing Equipment Test Code", ASHRAE 70-1991, "Method of Testing for Rating the Air Flow Performance of Outlets and Inlets".

Las características acústicas se verificarán de acuerdo al estándar ASHRAE 36B-63 "Standard Method of Testing for Rating the Acoustic Performance of Air Control and Terminal Devices and Similar Equipment".

La instalación y fabricación de compuertas contra incendio deberá cumplir con NFPA 90A "Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating System".

Las compuertas contra incendio deberán de tener registro U.L., para una duración mínima de 1-1/2 HR, de resistencia al fuego.

### Requerimientos de diseño

La capacidad y condiciones de estos elementos se muestran en las hojas de datos.

Todos los dispositivos de distribución de aire serán construidos totalmente en acero galvanizado calibre 24 como mínimo o según se especifique en las hojas de datos.

El mecanismo de operación de la compuerta tendrá la fricción necesaria para evitar que la compuerta cierre por efecto de la presión estática cuando se encuentre en posición totalmente abierta.

Todos los dispositivos de distribución de aire, se diseñarán para que el nivel de ruido sea el adecuado al servicio que está destinado (menos de 40 db) y con una velocidad de paso que no exceda de 700 pies/min.

La localización de estos elementos, deberá ser coordinada con el despiece de plafon y/o la localización de lámparas para presentar un aspecto simétrico y agradable.

Todos estos elementos deberán de tener acceso para su ajuste, mantenimiento y/o reparación en caso de ser necesario, estos pasos deberán de ser de 40 x 40 cm como mínimo.

## **Compuertas contra incendio.**

Tipo: Las compuertas contra incendio serán de las medidas que se indican en los planos Modelo BC-10, para instalarse vertical u horizontalmente.

Las compuertas contra incendio serán construidas totalmente en acero galvanizado calibre 24 como mínimo o según se especifique en las hojas de datos.

Las compuertas contra incendio serán accionadas por medio de resortes y fusibles para el cierre de las persianas.

## **Entrega y almacenamiento**

Compuertas contra incendio deberán ser almacenadas y manejadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Todos los dispositivos de distribución de aire se embarcaran en un empaque de fabrica, que garantice que no sufrirán abolladuras ni raspaduras durante el transporte, y que soportará posibles daños durante el manejo y almacenaje en la obra.

Los difusores y Rejillas se embarcaran con una etiqueta firmemente adherida que indique: nombre del fabricante, tipo, modelo y dimensiones.

Los dispositivos de distribución de aire se almacenaran en su empaque original y protegidos de la intemperie y del trafico de trabajadores. Hasta donde sea posible se deberán almacenar en interiores, cuando sea necesario almacenar en exteriores, será bajo un techo y con una cubierta protectora contra agua.

Durante la etapa de instalación de los difusores y rejillas, se deberá evitar golpearlos o rayarlos, y en caso de daño, el contratista reemplazara o reparara el dispositivo sin cargo adicional.

## **Aislamientos ductos**

El contratista de aire acondicionado suministrará toda la mano de obra especializada, materiales y medios de obra incluyendo todos los accesorios y trabajos imprevistos con el objeto de proporcionar el aislamiento térmico para todos los sistemas de ductos indicados en los planos y de acuerdo con esta especificación.

El contratista someterá a aprobación todos los materiales y sistemas de aplicación, antes de su instalación y someterá a aprobación todos los materiales y sistemas de aplicación, antes de su instalación.

Todo el aislamiento de los ductos será aplicado en forma ordenada y esmerada con todas las secciones cuidadosas y exactamente colocadas a tope y todas las conexiones moldeadas apropiadamente y en forma segura para que presenten un aspecto limpio cuando esté terminado.

Todos los materiales para el aislamiento térmico no inflamables deberán cumplir con las normas No. 90A, 90B y 220 de la NFPA y las normas ASTM C612 Class 2; ASTM E 96 Procedure A; ASTM D781 y ASTM E84 así como con la norma 723 de U.L., incluyendo los aislamientos, recubrimientos, mastiques, adhesivos, selladores, cintas y solventes. Estos materiales tendrán una Clasificación de Dispersión de Flama de 25 o menos, una Clasificación de Contribución de Combustible de 50 o menos y una Clasificación Máxima de Generación de Humo de 50, según mediciones y descripción de la norma ASTM E84.

Todos los rollos o placas de aislamiento tendrán claramente marcado la fábrica, la marca, tipo y densidad del mismo para su identificación en la obra. El aislamiento deberá ser de un espesor de 1" debiendo encontrarse todas las juntas a tope. El aislamiento deberá ser aplicado contra la superficie del ducto, utilizando un adhesivo de contacto uso general marca IRIS o el apropiado recomendado por los fabricantes, para este tipo de aplicaciones. La barrera de vapor de foil de aluminio y papel kraft de 0.0025" será perfectamente empatada y las juntas exteriores en los dos sentidos serán selladas a prueba de vapor de agua con mastique resistente al fuego y que tenga excelentes propiedades de palustrearse y de permeabilidad al vapor de agua tales como el Fester 550 o Microfest. La lámina metálica expuesta a la intemperie deberá ser de calibre 22 de lámina galvanizada con un recubrimiento galvanizado de espesor mínimo G90.

Las barreras de vapor, se aplican para impedir la condensación de humedad en el interior del aislamiento, ya que estos lo inutiliza, por lo tanto, cualquier perforación o desgarradura en la barrera de vapor deberá ser sellada cuidadosamente. Las costuras transversales y longitudinales se traslaparán o encintarán y se sellarán con adhesivo resistente al fuego.

Si por alguna razón el aislamiento llegara a mojarse, deberá ser sustituido por el contratista sin costo para el propietario.

Los ductos de ventilación o extracción no se aislarán a menos que se especifique lo contrario.

#### Protección y limpieza

El contratista protegerá todos los equipos adyacentes, pisos, plafones, etc., del goteo y dispersión de pintura, asfaltos, mastiques, compuestos y cementos.

El contratista deberá limpiar y reparar cualquier superficie estropeada o dañada por el movimiento de escaleras, andamios o que haya sido manchada o por cualquier otro acto realizado por sus empleados, sin costo adicional al cliente.

Todas las superficies de los sistemas de ductería que requieran aislamiento, serán limpiadas y secados antes de la aplicación del aislamiento.

La instalación estará sujeta a inspección de cualquiera de sus partes y a la aprobación por parte de los inspectores del proyecto y/o los representantes que designe el cliente.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades que solicite el inspector.

El Supervisor o representante del cliente tendrá el derecho de inspeccionar todo el trabajo y materiales en el sitio y cualquier material o trabajo defectuoso que no cumpla con los requisitos de esta especificación deberá ser reemplazado por el instalador a su propio costo. Tal inspección no releva al contratista de la responsabilidad total y de corregir sus materiales y su trabajo, durante el periodo de garantía.

## Aislamiento tubería

Las tuberías para agua refrigerada, alimentación y retorno, se forrarán con aislamiento térmico preformado, a base de elastómero flexible con las siguientes propiedades: densidad de 6.0 lb/pie<sup>3</sup> (norma ASTM D 1667), conductividad térmica de 0.25 btu/hr. X °f x ft<sup>2</sup> a 75°f (norma ASTM C-177), transmisión de vapor de agua 0.05 perms-plg. (Norma astm e 96), 100% resistente al ozono (norma astm d 1171) y propagación de flama de 25 (norma ASTM E 84) equivalentes que reúnan los requisitos mencionados.

Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de aislamientos para la correcta aplicación de estos aislamientos.

No se aislarán: las válvulas eliminadoras de aire, tuberías de condensados, así como tanques de expansión de agua.

A menos que específicamente se indique algo diferente en los dibujos el aislamiento térmico deberá tener un espesor de acuerdo con la siguiente tabla.

Diámetro del tubo	Espesor del aislamiento
Hasta 2"	1/2"
mayores a 2"	3/4"

El aislamiento de tuberías frías en que se encuentran a la intemperie deberá ser protegido por una cubierta de lámina de aluminio calibre # 26 y barrera de vapor de pirovit y sellador.

## Tuberías

*Acero*

### **Descripción**

Deberá emplearse tubería de acero al carbón con costura y sin galvanizar (negra), que cumpla con los requerimientos de calidad que satisface las normas ASTM A 53, para el grado B, y dimensiones correspondientes a la Cédula 40 de la norma ANSI B 16.25.

## Válvulas

## Válvulas con extremos ranurados Victaulic

### 1.- Válvulas mariposa

a.- De tamaños entre 2" (DN50) y 12" (DN300): 300 psi CWP (2068 kPa) adecuados para funcionamiento bidireccional y sin retorno a la máxima presión de servicio. El cuerpo deberá estar ranurado en los extremos y estar hecho de hierro dúctil con una capa de esmalte negro de conformidad con la norma ASTM A536. El disco será de [hierro dúctil bañado en níquel sin corriente eléctrica] [acero inoxidable] [bronce al aluminio] con cañón de acero inoxidable 416 a prueba de reventones. El disco deberá estar compensado en la línea central del cañón para permitir un asiento de 360 grados. El asiento deberá ser resistente a la presión [EPDM] [Nitrilo lubricado] [Fluoroelastómero]. Los cojinetes de la válvula deberán ser de fibra de vidrio alineada con TFE, y los sellos del cañón deberán ser del mismo grado de elastómero que el asiento de la válvula. La válvula deberá completarse con reborde ISO para su montaje de actuación. Los operadores de la válvula deberán disponer de palanca o controlador de marchas, dotados de una función de detención de memoria, dispositivo de bloqueo, rueda de cadena, o suministrados sin estos complementos. (La válvula con asiento EPDM está clasificada por la UL de conformidad con la norma ANSI/NSF-61.) Victaulic Vic®-300 MasterSeal™.

Nota: Consulte las publicaciones de Victaulic más recientes, sección "Selección de material para la válvula mariposa", para leer las recomendaciones sobre asientos/tubos conductores y material de discos para los servicios químicos.

### 2.- Válvulas de retención:

a.- Tamaños del resorte asistido de 2-1/2" (DN65) hasta 3" (DN80): Cuerpo de hierro dúctil con revestimiento de PPS, ASTM A-536, Grado 65-45-12, disco inclinado anti-golpes de bronce al aluminio, resortes y ejes de acero inoxidable, asiento de goma apropiado para el servicio requerido, 300 psi (2065 kPa). Serie Victaulic 716.

b.- Tamaños del resorte asistido de 4" (DN100) hasta 12" (DN300): Cuerpo de hierro dúctil con revestimiento de esmalte negro, ASTM A-536, Grado 65-45-12, disco de hierro dúctil encapsulado en elastómero apropiado para el servicio requerido, resortes y ejes de acero inoxidable, asiento de níquel soldado, 300 psi (2065 kPa). Serie Victaulic 716.

c.- Tamaños del balancín horizontal de 2" (DN50) hasta 4" (DN100): Instalación horizontal, cuerpo de hierro dúctil, ASTM A-536, Grado 65-45-12, válvula de charnela acero inoxidable tipo 316. Sellos de goma sintética para parachoques y capós apropiados para el servicio requerido, piezas de acero inoxidable, 300 psi (2065 kPa). Serie Victaulic 712.

d.- Comprobaciones Venturi de 4" (DN100) hasta 12" (DN300): Cuerpo de hierro dúctil con revestimiento de esmalte negro, ASTM A-536, Grado 65-45-12, disco de hierro dúctil encapsulado en elastómero apropiado para el servicio requerido, resortes y ejes de acero inoxidable, asiento de níquel soldado, 300 psi (2065 kPa). Serie Victaulic 779.

3. Montaje de la válvula tri-servicio: Válvula de comprobación anti-golpes, de cierre y de estrangulamiento. Válvula mariposa Vic®-300 MasterSeal™ con función de detención de memoria incorporada a la serie 716 [2-1/2" & 3" (DN65 & DN75)] o comprobación 779 Venturi [4" – 12" (DN100-DN300)]. Válvula de comprobación de la serie 779 con llaves tipo Venturi para la medición del flujo. Presiones de funcionamiento hasta 300 psi (2065 kPa).

4. Válvula de bola: Tamaños desde 1-1/2" (DN40) hasta 6" (DN150), ASTM A-536, Grado 65-45-12, cuerpo de hierro dúctil, bola y cañón de acero inoxidable bañado en cromo, asientos TFE, con asientos de fluoroelastómero. 800 psi (5515 kPa). Serie Victaulic 726.

5. Válvulas de balanceado de circuitos:

a.- De 2" (DN50) y tamaños inferiores: 300 psi (2065 kPa), extremos roscados, cuerpo de aleación de latón cobre Ametal® no ferrosa, con sellos por juntas tóricas de EPDM. Volante con lectura digital de 4 vueltas para el equilibrado, memoria oculta con ajuste para bloqueo a prueba de manipulaciones. Victaulic / TA Hydronics serie 787 STAD.

b.- De 2½" (DN65) y tamaños superiores: 300 psi (2065 kPa), extremos ranurados, cuerpo de hierro dúctil ASTM A536, el resto de los elementos metálicos de aleación de latón cobre Ametal®, con sellos por juntas tóricas de EPDM. Volante con lectura digital de 8, 12 ó 16 vueltas para el equilibrado, memoria oculta con ajuste para bloqueo a prueba de manipulaciones. Victaulic / TA Hydronics serie 789 STAG.

### *Métodos de unión*

#### *Acoplamiento mecánicos Victaulic para unir tuberías de acero al carbón.*

1.- Acoplamiento mecánicos Victaulic: Fabricados en dos segmentos de hierro fundido y dúctil, de conformidad con la norma ASTM A-536, Grade 65-45-12. El empaque deberá estar fabricado en polímero sintético resistente a la presión, con el grado adecuado según el servicio requerido, de conformidad con la norma ASTM D-2000. (Los empaques que se utilicen en los sistemas de agua potable deberán estar clasificadas por UL según la norma ANSI/NSF-61 para servicios de agua potable). Los tornillos de los acoplamiento mecánicos deberán estar bañados en cinc (ASTM B-633) con cabeza de acero al carbono tratada térmicamente ASTM A-449 y ASTM A-183, con una resistencia mínima a la tensión de 110.000 psi (758450 kPa) según la norma de Victaulic.

a.- Tipo rígido: Las carcasas con ángulo deberán utilizarse para proporcionar rigidez al sistema, el soporte y colocación adecuados deberán cumplir las normas ANSI B31.1, B31.9, y NFPA 13. Estilo Victaulic 07 (Zero-Flex®).

B.- Tipo flexible: Utilizar en lugares donde sea necesario atenuar las vibraciones y aliviar la presión. Los acoplamientos flexibles pueden utilizarse en lugar de los conectores flexibles en las conexiones del equipo. Se colocarán tres acoplamientos en las cercanías de la fuente de vibración. Estilo Victaulic 75 ó 77.

2.- Adaptadores de brida: Para ser utilizados con tuberías y ajustes de extremos ranurados, para acoplarse con las bridas ANSI Clase 125 / 150. Estilo Victaulic 741.

3.- Los acoplamientos ranurados deberán cumplir con los requisitos de la norma *ASTM F-1476*.

4.- Empaque: Polímero sintético, anchura amplia, adaptada al diámetro externo del tubo de acero y a la cubierta del acoplamiento, fabricación de los elastómeros de conformidad con la norma *ASTM D-2000*.

a.- Siempre se deberá hacer referencia a la Guía de selección de empaque Victaulic publicada más recientemente para ofrecerle la selección de empaque más correcta para el servicio requerido.

C.- Ajustes Victaulic para extremos ranurados: Los ajustes deberán ser piezas fundidas de hierro dúctil conforme a la norma *ASTM A-536*, grado 65-45-12, acero forjado conforme a la norma *ASTM A-234*, pared de grado WPB de 0,375" (pared de 9,53 mm), o fabricados con peso estándar. Tubería de acero al carbono de conformidad con las normas *ASTM A-53*, tipo F, E o S, Grado B. Ajustes dotados de un acabado de esmalte a base de resina alquídica o de revestimiento galvanizado con solución alcalina caliente según la norma *ASTM A-153*. Los ajustes y acoplamientos fabricados con electrodeposición de cinc cumplen con la norma *ASTM B633*.

## **Soportería**

Todos los elementos constitutivos de las instalaciones, motivo de las presentes especificaciones (Tubería y conexiones, válvulas, equipos, etc.), deberán ser convenientemente soportados de modo que no se comprometa la estabilidad, resistencia mecánica, buena apariencia, funcionalismo y durabilidad, ni de las propias instalaciones, ni de las estructuras acabadas de los edificios que las alojen, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Los soportes para las canalizaciones o tuberías de las instalaciones no deberán apoyarse entre sí ni en colgantes de falsos plafones, debiendo fijarse directamente a los elementos estructurales o muros.

Los materiales que se utilicen para la fabricación de la soportería y accesorios deberán satisfacer los requerimientos establecidos por el código *ASA-B-31.1* capítulo 1, sección 6, para tuberías a presión y las especificaciones *MSS (Manufacturers Standardization Society) S-58* así como los factores de seguridad en los esfuerzos permisibles, excepto en lo que se especifique en proyecto o indique el instituto.

El diseño selección de la soportería, así como la de sus componentes, estará en función del tipo, número de tubos y diámetro nominal de la tubería, temperaturas, cargas, esfuerzos accidentales, pesos, espesores de aislamientos, anclaje y tipo de suspensión (fija o ajustables).

En las tuberías para agua refrigerada con aislamiento, se colocarán corazas protectoras, evitando con esto que los revestimientos se dañen por el movimiento en las líneas; se tendrá cuidado que éstas queden fijas a la tubería y no al soporte. El tamaño de las corazas estará en función del diámetro de la tubería y el espesor del aislamiento indicado en estas especificaciones.

En la soportería podrán utilizarse soportes de fabricación industrializada de fácil adquisición en el mercado.

Para soportar las tuberías horizontales individualmente, ya sea directamente a elementos estructurales propios del edificio a soportes múltiples, se utilizarán soportes tipo GRINNELL o similares.

Soporte de rodillo ajustable FG 177 para tuberías frías o caliente suspendidas de soportes múltiples. Estos soportes se instalarán con rodillos dobles alternados con soportes de un solo rodillo con el objeto de evitar pandeos de las tuberías.

Abrazadera forjada para tubería con aislamiento térmico fig. 300 con varilla roscada fig. 140 y trapecio ajustable de hierro forjado fig. 252. Para soportar tuberías de agua enfriada y caliente y sus retornos, donde se requieran soportes intermedios entre soportes múltiples, en cambios de dirección indicados en los planos de sótano, o donde se suspendan individualmente las tuberías.

Abrazadera forjada ajustable tipo ligero fig.65, con varilla roscada fig. 140 trapecio ajustable de hierro forjado fig. 252. Para soportar tuberías de desagüe y ventilación de fierro fundido de 51 mm, y mayores.

Abrazaderas en "U" fig. 137 para fijar tuberías frías y calientes a atraques.

Corazas protectoras de aislamiento fig. 160 y 161 para tuberías que deslicen sobre rodillos. Se colocarán una o dos corazas por apoyo y por tubo según se instalan uno o dos rodillos. La coraza fig. 160 se instalará en tuberías con aislamiento de 25 mm, de espesor o menor. La coraza fig. 161 se instalará en tuberías con aislamiento de 38 mm. de espesor y mayor.

Abrazadera para columnas fig. 265 para apoyar las tuberías en las columnas de alimentación a manejadoras.

Los soportes para tuberías para agua refrigerada deberán diseñarse de modo que permitan el movimiento producido por la dilatación térmica.

Los soporte de tierra, deberán ser pintados con pintura anticorrosiva. Separación entre soportes para tuberías.

Verticales

La separación entre los elementos de suspensión en las tuberías verticales deberá ser igual a la altura de un entpiso. Cuando dicha separación exceda de 3.0 m, deberá colocarse un soporte intermedio anclado a los muros.

#### Horizontales

La separación entre los elementos de suspensión para las tuberías horizontales está dada en la siguiente tabla:

Diámetro mm)	10	13	19	25	32	38	50	64	75	100
Longitud (m)	1.50	1.75	2.00	2.30	2.60	3.00	3.30	3.60	4.00	4.60

#### Agrupamiento de tuberías.

Las tuberías que forman las redes principales de alimentación de agua fría, deberán instalarse agrupadas, paralelas y todas en un mismo plano, soportadas sobre travesanos metálicos cuyo diseño aparece en plano de detalles (soportería). Las tuberías que forman las redes secundarias deberán disponerse como se indica para las redes principales, pero alojándolas en un plano superior o inferior al plano de las redes principales, con el propósito de permitir el cruzamiento de las tuberías. La conexión de las líneas secundarias con las principales deberá hacerse en ángulo recto utilizándose para ello una TEE, con la boca hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo con la posición del plano de las redes secundarias.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomada, paralelas y evitando los cambios de dirección innecesarios.

#### Separación entre tuberías

La separación entre las tuberías paralelas está condicionada por la facilidad para ejecutar los trabajos de aislamiento, colocación de válvulas y los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas, los movimientos del operario y el espacio necesario para dar vuelta a una conexión.

La tabla, que aparece a continuación, proporciona una guía del espacio requerido entre tuberías paralelas, así como los datos para seleccionar la longitud de los largueros. Este espacio, indicado como el requerido, es el mínimo necesario para que una conexión gire sobre el eje de la tubería; por lo tanto, la mitad del valor de dicho espacio deberá medirse a uno y otro lado de la tubería a partir de su eje. Para su comprensión, a continuación se ilustra un ejemplo para cinco tuberías agrupadas en donde se determinará la longitud del larguero.

#### Separación entre tuberías:

Para <input type="checkbox"/> 100 mm	Se requiere un espacio de 245 mm
Para <input type="checkbox"/> 75 mm	Se requiere un espacio de 205 mm

Para	<input type="checkbox"/> 50 mm	Se requiere un espacio de 180 mm
Para	<input type="checkbox"/> 32 mm	Se requiere un espacio de 140 mm
Para	<input type="checkbox"/> 25 mm	Se requiere un espacio de 105 mm

A este espacio de 875 mm se suman 200 mm por las placas que van en los extremos del larguero, dando una longitud total de 1075 mm o sea 1.07 m. Por lo tanto, para efectos prácticos el larguero será de 1.10 m de longitud.

#### Suspensión y anclaje.

Las tuberías verticales deberán sujetarse de los bordes a las losas o a travesaños metálicos por medio de abrazaderas y deberán anclarse con taquetes expansores o anclas para herramienta de impacto. Si se sujetaran a travesaños se usarán tornillos de cabeza de máquina y tuercas.

Las tuberías horizontales deberán suspenderse de las trabes, de viguetas o de las lozas, usando abrazaderas de solera de hierro ancladas con taquetes expansores y tornillos.

Las tuberías agrupadas se suspenderán de largueros metálicos con tirantes anclados a las losas. Los soportes o colgantes deberán de soportar la tubería en las proximidades de válvulas, filtros, etc.; nunca deberán descansar estos accesorios sobre la soportería.

### **Accesorios**

Los empaques que se coloquen entre las caras de cada juego de bridas, deberán ser cortados de acuerdo con las dimensiones de la AMERICAN STÁNDAR ASOCIATION, para bridas de 125 lbs., según ANSI B 16.21 o para 150 lbs. según ANSI B 16.5 en espesores calculados de acuerdo con los valores de diseño que se sugieren en las tablas UA-47.1 y UA 7.2 del código de ASME para recipientes a presión, no expuestos a fuego. Los materiales que se utilicen para fabricación de empaques en el servicio de las líneas de agua refrigerada, usar un compuesto de caucho rojo de alta densidad (SBR), vulcanizado, en forma de lámina de espesor uniforme, que satisfaga las especificaciones de la norma ASTM D 1330, grado I y II con dureza shore A-2 de 75 a 80 y sin refuerzo tal que corresponda al hule rojo grupo "I" de las mencionadas tablas del código ASME, para recipientes a presión no expuestos al fuego. Usar la lámina de empaque J-M 107 que fabrica Johns Manville, la GARLOCK 7125 producida por empaquetaduras GARLOCK u otra cualquiera que satisfaga los requisitos arriba enunciados.

Los tornillos para usarse en las bridas, tanto de las válvulas y equipos bridados, como en los juegos de bridas deberán ser de cabeza hexagonal con dimensiones según la norma ANSI B 18.2 con largo adecuado para uso de bridas de 150 lbs. ANSI B 1.4. Deberán ser por otro lado preferentemente de acero al carbón, sin otro tratamiento que el de relevo de esfuerzos correspondiente al especificado por la norma ASTM A 307, grado B. En caso de no ser posible obtener este material, podrán usarse con las reservas del caso los siguientes materiales: acero aleado según norma ASTM A 193, grado B7a, aceros tratados térmicamente conforme a las especificaciones ASTM A 261, grado B o bien ASTM A 354 grado BB, BC, BD.

## *Cobre*

### ***Descripción***

Deberá emplearse tubería rígida de cobre, que satisfaga los requisitos de la clase M de las normas ASTM B88 y ASTM B251 o de la norma mexicana DGN-W-1764. Las tuberías de drenaje deberán ser de PVC cédula 80.

### ***Válvulas***

Las válvulas que se utilicen en estas tuberías deberán ser roscadas según ANSI B 2.1 para una presión de trabajo de 10.5 kg/cm<sup>2</sup> (150 lbs.), con cuerpo de bronce, que cumpla con las especificaciones físicas y químicas de la norma ASTM B 62.

### ***Métodos de unión***

Las conexiones serán soldables de latón o bronce fundido, que satisfaga al standard americano ANSI B16.18, o forjado cuyas características satisfagan a la norma ANSI B-16.22. La soldadura que se emplee en las tuberías de agua fría deberá ser de 50% de plomo y 50% de estaño, con una diferencia de 0.5% en más o menos. Deberá ser soldadura de rollo, en cordón de 3 mm de diámetro, El punto de fusión de esta soldadura no será menor de 180°C ni mayor de 212°C. La soldadura que se utilice será en la marca que se apegue a lo dispuesto en la norma mexicana DGN B26 para soldadura tipo B o a la norma americana ASTM B32 aleación 50B. El fundente deberá ser como el que fabrica la MUELLER BRASS CO. No. 50; pero si en el mercado no se encuentra dicho producto, se usará otro compuesto siempre y cuando no sea basándose en ácidos o álcalis, sino que en su elaboración se emplee resinas.

## *PVC*

### ***Descripción***

la Distribucion de agua helada sera con tuberia hidraulica de pvc cedula 40 cementar ( schedule 40 pipe ) se fabrica en sistema ingles dimensiones ips ( iron pipe size ), se fabrica bajo la norma americana astm d-1785 y la norma nacional nmx-e-145/1, se fabrica con resina (materia prima) virgen 12454-b de acuerdo a la norma americana astm d-1784, la longitud de esta tuberia hidraulica de pvc son de 6.0 mts. en tuberia nacional y 20 pies ( 6.10 ) mts. en tuberia de importación, la temperatura máxima que se recomienda es de 140 °f ( 60 °c ), cuenta con un abocinado ( campana ) en un extremo de la tuberia el otro extremo es espiga, su fabricación es de color blanco y esta listada por el nsf-pw standard 61 & standard 14, se puede conectar con cualquier conexión de sistema ingles la mas recomendada seria cedula 40, incluso la conexión de cedula 80 es compatible para esta tuberia.

la temperatura de operación no debe de exceder los 60 °c y en temperaturas de mas de 23 °c se tiene que aplicar un factor de corrección para la presión de trabajo. factor de corrección

## **Equipos**

### **1.1. UMAS**

#### *Descripción*

El fabricante deberá de suministrar las unidades manejadoras de aire (UMA'S), completamente terminadas, con las siguientes secciones y accesorios, como están indicadas en los dibujos de ingeniería y como están descritas en especificaciones y catálogo de conceptos.

- Ventiladores
- Motores y acoplamientos
- Serpentes de enfriamiento
- Filtros

Las unidades deberán de ser transportadas y colocadas en obra de acuerdo con los Manuales de Instalación y Operación, asimismo las unidades deberán de ser instaladas en estricto acuerdo con las especificaciones.

#### *Especificaciones*

Las unidades deben instalarse y colocarse de acuerdo con estricto apego a los Manuales de Operación y Mantenimiento que suministra el fabricante. Las unidades serán instaladas en el acuerdo estricto con estas especificaciones.

Pueden suministrarse las unidades ensambladas completamente desde fabrica o enviarse en sus módulos individuales de acuerdo esto en relación con el tamaño de la unidad. Los tamaños 3 a 50 se enviarán en bases de embarque de 4 pulgadas de altura como mínimo, y los tamaños más grandes se enviarán en bases de montaje de 8 pulgadas de altura como mínimo.

#### *Construcción de la unidad*

La unidad se construirá de un marco completo, con los paneles desmontables. Al Quitar los paneles laterales no deberá de afectar la integridad estructural de la unidad. La cubierta deberá de estar diseñada para resistir de 6 pulgadas positivo o 4 pulgadas presión estática negativa, internas. Se harán los paneles de la pared, todo en acero galvanizado G90. En todos los módulos se proporcionarán sellos contra humedad de espuma de neopreno donde se unen los módulos Estas manejadoras se deberán construir para trabajo en intemperie, con un recubrimiento epóxico.

#### *Aislamiento*

Los módulos serán aislados desde fábrica. Se aislarán todas las juntas que unen a los paneles y módulos. El aislamiento y adhesivo de aislamiento obedecerán los requisitos de NFPA-90A para propagación de llama y generación de humos. El adhesivo de aislamiento será el que esta registrado por UL.

El aislamiento será de 1-pulgada, 3/4 – lb, para aislar los paneles con aislamiento de 1-pulgada 3/4 - lb/ft<sup>2</sup> siendo esta la densidad del aislamiento. La resistencia térmica (R) será 3.57 °F/ft<sup>2</sup>-hr/Btu.

El aislamiento será de 1-pulgada, 1/2 – lb, para aislar los paneles con aislamiento de 1-pulgada 1/2 - lb/ft<sup>2</sup> siendo esta la densidad del aislamiento. La resistencia térmica (R) será 3.85 °F/ft<sup>2</sup>-hr/Btu.

El aislamiento será de 1, 3 – lb, para aislar los paneles con aislamiento de 1-pulgada 3 - lb/ft<sup>2</sup> siendo esta la densidad del aislamiento. La resistencia térmica (R) será 4.17 °F/ft<sup>2</sup>-hr/Btu.

Paredes dobles sólidas.- Los paneles serán de construcción del doble-pared prevenir la corrosión de fibra de vidrio en el flujo de aire y de igual manera facilitar limpieza del interior de la unidad. La pared interior será construida de lamina sólida de cero galvanizado G90. El aislamiento será 1 1/2-lb/ft<sup>2</sup> de densidad. La resistencia térmica (R) será 7.69 °F/ft<sup>2</sup>-hr/Btu.

Paredes dobles perforadas.- los Paneles serán de construcción del doble-pared prevenir la corrosión de fibra de vidrio en el flujo de aire y de igual manera facilitar limpieza del interior de la unidad. La pared interior ser construido de G90 sólido galvanizó. La pared interior será construida de lamina sólida de cero galvanizado G90. El aislamiento será 1 1/2-lb/ft<sup>2</sup> de densidad. La resistencia térmica (R) será 7.69 °F/ft<sup>2</sup>-hr/Btu.

#### *Charolas de drenaje*

Los módulos de eliminación de humedad y módulos de la succión se deberán de proporcionarán con un aislamiento, de doble-pared galvanizada o de acero inoxidable, de forma inclinada para cumplir con IAQ la charola deberá de permitir el desagüe apropiado del condensado. Deberá de proporcionarse una charola de desagüe tipo IAQ a los módulos de acceso.

#### *Puertas de acceso*

Se construirán las puertas de acceso con un módulo de doble-pared sólida o perforada de acero galvanizado G90 en la pared interior. Se usarán sellos de neopreno de estilo automotores alrededor del perímetro llenando las puertas de acceso para prevenir el goteo externo y fugas de aire. Los pestillos de las puertas serán de dos posición, al estilo "ventlock", de aleación no-corrosiva operable desde el interior o por fuera de la unidad, los cuales se proporcionarán desde fabrica. Los pestillos de seguridad permitirán el acceso a las puertas para que abran parcialmente después del primer movimiento del asa. Se pondrán goznes a las puertas de acceso y de tipo removible para el acceso rápido, fácil.

#### *Modulo de ventilación*

El arreglo del ventilador será aislado completamente contra vibraciones. El eje del ventilador se clasificará según su tamaño el cual llevará una cubierta, con depósito para el aceite para lubricar apropiadamente el mismo. Se sujetará firmemente el rotor del ventilador al eje firmemente para evitar que el mismo pueda aflojarse. Los árboles del ventilador serán sólidos y diseñados que para que el árbol del ventilador no pase de su primera velocidad crítica en r.p.m. registrada. Los árboles del ventilador no excederán 75 por ciento de su primera velocidad crítica a cualquier r.p.m. registrada. Se proporcionará una puerta de acceso a los módulos del ventilador en el lado de acceso del ventilador.

Los módulos de ventilador tipo FC serán de doble-anchura, de doble-entrada, con aletas multiblade suministradas por el fabricante de la unidad. El ventilador deberá de ser de aletas inclinadas hacia adelante (FC) para el funcionamiento estable y la eficacia de energía óptima del mismo. El ventilador se equipará con autoalineador, los rodamientos serán antifricción con una vida de L-50 de 200,000 horas. La actuación del ventilador se certificará conforme al ARI Standard 430-89.

Los módulos de ventilador tipo BI serán de doble-anchura, de doble-entrada, con aletas multiblade suministradas por el fabricante de la unidad. El ventilador deberá de ser de aletas inclinadas hacia atrás (BI) para el funcionamiento estable y la eficacia de energía óptima del mismo. El ventilador se equipará con autoalineador, los rodamientos serán antifricción con una vida de L-50 de 200,000 horas. La actuación del ventilador se certificará conforme al ARI Standard 430-89.

El módulo de ventilador tipo AF.- será de doble-anchura, de doble-entrada, con aletas multiblade suministradas por el fabricante de la unidad. El ventilador deberá de ser de aletas inclinadas hacia atrás, tipo airfoil (AF) para el funcionamiento estable y la eficacia de energía óptima del mismo. El ventilador se equipará con autoalineador, los rodamientos serán antifricción con una vida de L-50 de 200,000 horas. La actuación del ventilador se certificará conforme al ARI Standard 430-89.

#### *Aislamiento del ventilador.*

La conexión del ventilador se aislará de unidad por medio de un conducto de la lona flexible.

El aislamiento del módulo de ventilación - el ventilador y el ensamble del motor (clasificado según tamaño 3-8) se aislarán internamente la unidad por medio de un ensamble con los aislamientos de hule, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad.

El aislamiento del módulo de ventilación de resortes de una pulgada - el ventilador y el ensamble del motor (clasificado según tamaño 3-8) se aislarán internamente la unidad por medio de un ensamble con aislamientos de resorte de 1-pulgada la desviación, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad.

El aislamiento del módulo de ventilación de resortes de dos pulgadas - el ventilador y el ensamble del motor (clasificado según tamaño 3-8) se aislarán internamente la unidad por medio de un

ensamble con aislamientos de resorte de 1-pulgada de desviación, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad.

El aislamiento del módulo de ventilación de resortes de dos pulgadas - el Ventilador y el ensamble del motor (clasificado según tamaño 10-30) se aislarán internamente la unidad por medio de un ensamble con aislamientos de resorte de 2-pulgada la desviación, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad. El sistema de aislamiento se diseñará para resistirse cargas producidas por las fuerzas externas como los terremotos y se conformará a los requisitos actuales para la Zona Sísmica Tipo IV.

El aislamiento del módulo de ventilación de resortes de dos pulgadas - el ventilador y el ensamble del motor (clasificado según tamaño 35-100) se aislarán internamente la unidad por medio de un ensamble con aislamientos de resorte de 2-pulgadas de desviación, los cuales se acomodarán y se instalarán por el fabricante de la unidad.

#### *Las poleas del motor*

El arreglo variable de las poleas – las poleas serán de arreglos variables, para el conveniente el ajuste dentro de + / - 5 por ciento de las rpm especificadas.

El arreglo constante de las poleas - las poleas serán a velocidad constante por el arreglo de pasos fijos de los mismos.

1.2 Factor de servicio - se seleccionarán los Paseos a 1.2 factor de servicio.

1.5 Factor de servicio - se seleccionarán los Paseos a 1.5 factor de servicio.

#### Los motores

El motor se montará íntegro a un ensamble del ventilador aislado y montado por el fabricante de la unidad. El motor se montará dentro del módulo de la unidad, en una base la cual permita el ajuste de tensión de las bandas y las poleas.

Motores a prueba de goteo - el Motor estará montado en un marco-T, y será del tipo jaula de ardilla, a prueba de goteo, tipo y características eléctricas del mismo deberán de estar mostradas en la placa del motor.

Motores a prueba de explosión - el Motor a prueba de explosión en un marco-T, y será del tipo jaula de ardilla, con ventilador integrado, tipo y características eléctricas del mismo deberán de estar mostradas en la placa del motor.

#### Opciones del motor

#### Voltajes disponibles.

208-230 Volt/3 Ph/60 Hz

460 Volt/3 Ph/60 Hz

Las opciones del modulo de ventilador

Las Líneas de grasa - se extenderán líneas de Grasa a ambos rumbos del anaquel de apoyo de ventilador en el lado del registro.

Guarda de las bandas – a la Unidad Clasificada según su tamaño se proporcionarán un guarda de las bandas, de metal desplegado galvanizado a los tamaños 35-100. La guadabandas estará firmemente asegurada a la estructura de apoyo de la unidad.

Al módulo del ventilador se le proporcionará una puerta de metal guardiana de lámina extendida para prevenir la entrada no autorizada al ventilador.

#### *Módulo de serpentín*

Los serpentines serán suministrados y fabricados por el proveedor de la unidad manejadora de aire. Se instalarán los serpentines de tal forma que las hileras y codos de retorno son unidos por las cubiertas de la unidad. Las conexiones del serpentín se etiquetarán claramente por fuera de la unidad. Los serpentines tendrán aletas de aluminio y tubos e cobre sin costura. Pueden aplicarse aletas de cobre de 5/8 pulgadas a los serpentines. Las aletas tendrán los cuellos dibujados, firmemente unidas a los tubos por medio de expansión mecánica de los tubos. Soldados o estañados no se permitirán en el proceso de la unión. Se certificarán las capacidades de los mismos, así como sus cotas de presión y procedimiento de la selección de acuerdo con ARI Standard 410.

Los módulos de serpentines se fabricarán en acero galvanizado 16 como mínimo G90 o acero inoxidable 304, en una construcción rígida y fuerte. Si se apilan 2 o más módulos de serpentines en la unidad, se instalarán los drenes de desagüe de forma comunicada entre los serpentines para desalojar el condensado de las charolas del desagüe principal sin inundar los serpentines de más abajo o que los condensados no caigan a través de la corriente de aire del serpentín de abajo.

Serpentines de agua (UW, UU, W, WA, WD, D, DD, K, P, TT, o WC)

Se etiquetarán claramente por fuera la conexión de suministro y de retorno de la unidad para asegurar la dirección del flujo de agua al serpentín es contraria a la dirección de corriente de aire de la unidad. Los serpentines, deberán de resistir 300 psig y ser probados por medio de prueba hidráulica a 200 psig.

Los serpentines serán contruidos de tubos de cobre redondos o de hierro fundido.

- Los tubos serán de 1/2 pulgada OD, 0.016 pulgadas de espesor de cobre.

- Los tubos serán de 1/2 pulgada OD, 0.025 pulgadas de espesor de cobre.
- Los tubos serán de 5/8 OD, .020 pulgadas de espesor de cobre.
- Los tubos serán de 5/8 OD, .024 pulgadas de espesor de cobre.
- Los tubos serán de 5/8 OD, .035 pulgadas de espesor de cobre.
- Los tubos serán de 5/8 OD, .049 pulgadas de espesor de latón rojo.

#### *Serpentines para refrigerantes (UF o F)*

Se etiquetarán claramente por fuera la conexión de suministro y de retorno de la unidad para asegurar la dirección del flujo de agua al serpentín es contraria a la dirección de corriente de aire de la unidad. Los serpentines, deberán de resistir 450 psig y ser probados por medio de prueba hidráulica a 300 psig. Después de probar, los serpentines serán secados, todas las conexiones serán selladas y el serpentín se enviará con una carga de nitrógeno seco. Se construirán los tubos de succión de tubería de cobre. Las conexiones de succión penetrarán pared de la unidad para permitir las conexiones de las líneas de gas del refrigerante. Los serpentines tendrán distribuidores igualadores verticales clasificados según el tamaño de las capacidades de los serpentines.

#### *Módulos de filtración*

Las secciones de filtrado tendrán, una puerta de acceso para el mantenimiento del filtro y bloques-offs como el requerido para prevenir la desviación del aire alrededor de los filtros. Se proporcionarán los módulos con 2-pulgadas o 4-pulgadas de tipo plano, de 2-pulgadas, cartuchos o filtros de bolsa.

Desechables - los Filtros serán de tipo Desechables y tendrán 2-pulgada de espesor fabricados de fibra de vidrio contenidos en un marco rígido. Los filtros se clasificarán según tamaño para no exceder las velocidades de la cara fijadas.

Filtros plegados - los Filtros serán 2-pulgadas o 4-pulgadas de tejido espeso, tratado con adhesivo y laminado de forma continua con una reja de alambre de acero de apoyado. Los filtros tendrán de 25 a 35 por ciento de eficiencia probada de acuerdo con ASHRAE 52-76, para métodos de mancha de polvo atmosférico.

#### *Desechables o Plegables, las Opciones de los Filtros suministrados.*

Anti-microbiano - se proporcionarán con una capa antimicrobial en los Filtros para inhibir el crecimiento de microbios.

Permanentes - los Filtros serán de 2-pulgadas fabricados todos de metal, del tipo captura viscosa, capaz de operar a 600 fpm de la velocidad de aire sin la pérdida de eficacia del filtro y la capacidad retención. Los medios de fabricación del filtro serán capas de alambre laberinto capaces de limpiar. El marco del filtro se construirá de acero galvanizado.

#### *Módulos de acceso e inspección*

Los módulos serán de tal manera que permitirán el acceso y la inspección a los componentes de la unidad y espacio adicional para instalar componentes en campo conforme se necesiten. Se tendrán puertas de acceso y paneles removibles de fácil acceso.

Modulador de aire de Caja de Mezcla de tipo Traq, Caja de Mezcla, Caja de Mezcla con Filtros y Módulo de Economizador.

Las compuertas

Las compuertas deben modular el volumen de aire externo, retorno o aire de la descarga. Las compuertas serán de Mca. Ruskin, Mod. CD60, o similares. Las compuertas se tasarán para no menos de 1 por ciento de corriente de aire nominal a 1 pulgada wg. Las hojas tendrán rodamientos en los ejes de manga de acero limpios. Se colocarán Las compuertas en la configuración de la hoja paralela u opuesta.

Bases de la unidad

Se proporcionará un apoyo de acero galvanizado, del 10, como medida mínima, en la base de la unidad. Un equipo de apoyo externo puede usarse para la suspensión del techo, aislamiento externo, o la almohadilla de neopreno.

*Materiales*

*Pruebas e inspecciones*

Previo a la instalación, se deberán de entregar certificados por escrito de todas las pruebas de los componentes de las UMA'S, cumpliendo estos con los requerimientos de especificaciones en lo relacionado a todas las normatividades y pruebas tanto Estatales como Federales.

Los ventiladores estarán sujetos a inspección de cualquiera de sus partes y aprobación por parte de los inspectores del cliente y/o representantes que designe.

El fabricante deberá dar toda clase de información y facilidades que solicite el inspector.

El contratista notificará al propietario con dos (2) semanas de anticipación, la fecha de la realización de las pruebas. El propietario o su representante se reserva el derecho de inspección del equipo y de ser testigo de todas las pruebas de fabricación.

## **1.2. Fan coil**

*Descripción*

Estos deberán ser de gabinete de lámina de acero galvanizada de 0.8 mm (1/32") de espesor como mínimo, deberá contar con un aislamiento fiberglass de 10 mm de espesor. Ventilador con doble entrada, tipo centrífugo curvado hacia delante, de nivel de ruido bajo, con motor de inducción

monofásico para operar a 115V y 60 Hertz, de tres velocidades con capacitor permanente y aislamiento clase E, montado en aislamiento de neopreno y cojinetes lubricados permanentemente. Serpentín de enfriamiento de 9.5 mm (3/8") de diámetro exterior de cobre y 12 aletas por pulgada de aluminio. Charola de condensado, conexión del serpentín de 3/4" FPT (NPT). Agujeros para fácil montaje.

### **1.3. Ventiladores de extracción**

#### *Descripción*

El fabricante deberá de suministrar los equipos de extracción de aire, completamente terminados, con los siguientes accesorios, como están indicadas en los dibujos de ingeniería y como están descritas en especificaciones y catálogo de conceptos.

Esta especificación define los requerimientos para el diseño y construcción de los Ventiladores Centrífugos.

El contratista de Aire Acondicionado (HVAC) deberá suministrar e instalar, donde se indique en planos, los ventiladores centrífugos extracción, de los modelos, capacidades y características que se indican en los planos, hojas de datos y en esta especificación.

Todos los componentes y materiales, métodos de fabricación y el equipo totalmente terminado incluyendo la finalización en varias etapas del ensamble del ventilador estarán sujetos a la inspección y aceptación del cliente. En el caso de que existiera una desviación entre esta especificación y la correspondiente hoja de datos, se considerará mandatorio la hoja de datos.

#### *Especificaciones*

Los códigos y normas emitidos en la fecha de envío de esta especificación para el diseño, construcción y/o compra, gobernarán el alcance aplicado o reforzado en esta especificación. Las recomendaciones de los fabricantes serán consideradas en conjunto con estos códigos y normas.

Air Moving and Conditioning Association (AMCA).

Standard 210 Test code for Air moving devices.

Standard 300 Test code for sound rating air moving devices.

Standard 2404 Drive arrangements for centrifugal fans.

Standard 2406 Designations for rotation and discharge of centrifugal fans.

Standard 2407 Motor positions for belt or chain driven centrifugal fans.

Standard 2408 Operation limits for centrifugal fans.

#### *Requerimientos de diseño.*

Los ventiladores centrífugos deberán ser del tipo, características, arreglo, capacidad y condiciones de operación especificados en las hojas de datos, catálogo de conceptos, planos, de acuerdo con estas especificaciones.

### *Construcción*

Los ventiladores centrífugos podrán tener descarga de acuerdo a como se indica en los planos y catálogos, así como del sentido de giro y deberán ser de transmisión por banda o transmisión directa, completamente ensamblados en fábrica, con rotor centrífugo de aspas inclinadas hacia atrás, envolvente, motor eléctrico, transmisión, cubierta base para el motor, y todos los accesorios que se indiquen en las hojas de datos.

El ventilador deberá contar con succión lateral, los sentidos de giro podrán ser CW o CCW y las descargas podrán ser BH, BAU, UB, TAU, TH, TAD, DB.

La capacidad, condiciones de operación y requerimientos de los ventiladores se muestran en las hojas de datos. El funcionamiento de los ventiladores se certificará de acuerdo con las pruebas que establece la AMCA.

La envolvente del ventilador se fabricará en lamina de acero de grueso calibre y contará con una entrada de aire en forma circular y en posición lateral, fabricada en lamina de acero que deberá estar firmemente sujeta, para garantizar una operación precisa.

El ventilador contará con base y resortes antivibratorios para su correcta operación, todo esto estará integrado desde fábrica.

El rotor deberá ser del tipo centrífugo con aspas inclinadas hacia atrás, contruidos de aluminio. El cono del rotor deberá estar cuidadosamente emparejado al venturi de la boca de succión del ventilador para una máxima eficiencia. El rotor deberá estar estática y dinámicamente balanceado.

La transmisión deberá ser directa o por poleas y bandas, según se especifique en la hoja de datos.

Cuando se especifique transmisión por poleas y bandas, el motor se colocará en una base ajustable para tensar adecuadamente las bandas de la transmisión y lograr el balance final del sistema.

Las bandas de la transmisión deberán ser resistentes al aceite, y deberán ser seleccionadas para manejar un mínimo de 150% de la potencia nominal del motor.

Las poleas deberán ser de fierro fundido maquinado, y estarán firmemente fijadas a las flechas del rotor y del motor.

El conjunto del motor y transmisión deberá instalarse sobre aisladores de vibración y en un compartimento del ventilador completamente independiente de la corriente de aire.

El motor deberá ser fácilmente accesible para el mantenimiento del motor, transmisión y rotor.

Opciones del motor.

Voltajes disponibles.

208-230 Volt/3 Ph/60 Hz, 460 Volt/3 Ph/60 Hz

Los motores se suministrarán para el voltaje y características que se indican en las hojas de datos.

Los motores con transmisión de poleas tendrán cojinete de bolas para trabajo pesado.

La flecha normal deberá ser fabricada de acero SAE-1040, de precisión con acabado pulido, y deberá ser diseñada de tal forma que la primera velocidad crítica sea por lo menos un 25% más que la máxima velocidad de operación.

Cuando se especifique en la hoja de datos el fabricante suministrará un interruptor de desconexión, alambrado en fábrica directamente al motor e instalado dentro de la cubierta del ventilador.

Cuando se especifique en la hoja de datos el fabricante deberá suministrar un interruptor de desconexión a prueba de agua NEMA 3R en aquellas aplicaciones donde un interruptor visible sea requerido para ser montado en el exterior de la unidad para un paro eléctrico de seguridad cuando se le dé servicio al ventilador.

El sentido de giro del ventilador se deberá indicar mediante una flecha localizada en un sitio fácilmente visible sobre la envolvente.

Cuando se indique en la hoja de datos se deberá instalar en posición vertical en la descarga del ventilador una malla de protección de alambre galvanizado de 1/2" x 1/2" colocado rígidamente en su lugar.

### *Pruebas e inspecciones*

#### Pruebas

El fabricante llevará a cabo todas las pruebas, estándar que se prescriben en los estándares de la AMCA.

La aceptación de las pruebas no releva al proveedor de su obligación de reemplazar las partes que se encuentren defectuosas en campo, durante el periodo de garantía.

#### Inspección

Los ventiladores estarán sujetos a inspección de cualquiera de sus partes y aprobación por parte de los inspectores del cliente y/o representantes que designe.

El fabricante deberá dar toda clase de información y facilidades que solicite el inspector.

El contratista notificará al propietario con dos (2) semanas de anticipación, la fecha de la realización de las pruebas. El propietario o su representante se reserva el derecho de inspección del equipo y de ser testigo de todas las pruebas de fabricación.

#### **1.4. Mini Split**

##### **Unidad condensadora**

###### Generalidades

Esta especificación define los requerimientos para el diseño y construcción de las unidades condensadoras enfriadas por aire, y tiene como fin proveer información general concerniente a dichos requerimientos.

Todos los componentes y materiales; métodos de fabricación y el equipo totalmente ensamblado, incluyendo la terminación en varias etapas del ensamble de la unidad, estarán sujetos a la inspección y aceptación del cliente.

Cualquier desviación entre esta especificación y la correspondiente hoja de datos, la hoja de datos será mandatoria.

El contratista HVAC deberá suministrar e instalar las unidades condensadoras como se indica en los planos. Las unidades deberán ser del tamaño, tipo y modelo indicado en los planos y en la respectiva hoja de datos.

###### Descripción del sistema.

La unidad deberá ser del tipo split y deberá ser totalmente ensamblada y probada en fábrica e incluirá: compresor hermético, sistema de refrigeración, serpentín condensador, ventilador axial, motor, cubierta y conexiones; y deberá ser diseñada para usar refrigerante 22. Las características eléctricas de la unidad deberán ser a 220 volts, 1 fase, 60 hertz. La unidad deberá ser diseñada para operar a una temperatura ambiente de 84.2°F (29°C) construcción.

###### Serpentín de condensador

El condensador deberá balancear el calor expulsado del compresor a una temperatura ambiente de 84.2°F (29°C). El condensador deberá ser construido de aluminio y tubo de cobre. Las aletas de aluminio deberán ser acomodadas para descarga de aire vertical.

## Ventilador y motor del condensador

La unidad deberá ser suministrada con un ventilador tipo axial, de transmisión directa, de descarga vertical. El motor del ventilador del condensador deberá tener protección inherente y deberá ser lubricado permanentemente y montado en aisladores de vibración de neopreno. Los ventiladores deberán tener guarda de protección.

## Cubierta

La unidad debe ser construida totalmente a prueba de intemperie para su instalación sobre techo al exterior. La cubierta deberá ser construida de acero galvanizado con recubrimiento pintado en polvo. El color de la pintura deberá ser estándar del proveedor.

Deberá proporcionarse una abertura para las tuberías de fuerza, control y de refrigeración. Los paneles deberán ser removibles para proporcionar acceso para el mantenimiento.

## Compresor

El compresor deberá ser localizado en un compartimento separado. El compresor deberá ser hermético; con aisladores de vibración y elementos térmicos de sobrecarga. Con todos los elementos necesarios para su buen funcionamiento

## Accesorios

El fabricante deberá proporcionar, cuando se indique en la hoja de datos, un interruptor de desconexión montado en fábrica. El interruptor deberá ser accesible desde el exterior.

## Requerimientos de servicio.

El Contratista Eléctrico deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica de fuerza a la unidad con el voltaje, fase y frecuencia indicada en la hoja de datos, así como suministrar e instalar el interruptor termo magnético en el tablero de distribución.

Contratista HVAC deberá suministrar toda la tubería de refrigeración incluyendo la carga de refrigerante, el aislamiento térmico de la tubería y la soportería en el circuito de refrigeración para la interconexión entre la unidad condensadora enfriada por aire y la unidad interior de aire acondicionado.

## Inspección

Los equipos estarán sujetos a inspección de cualquiera de sus partes y aprobación por parte de los inspectores del cliente y/o representantes que designe.

El fabricante deberá dar toda clase de información y facilidades que solicite el inspector.

El contratista notificará al propietario con dos (2) semanas de anticipación, la fecha de la realización de las pruebas. El propietario o su representante se reserva el derecho de inspección del equipo y de ser testigo de todas las pruebas de fabricación.

### ***Unidad evaporadora.***

#### Alcance de trabajo

El contratista HVAC deberá suministrar e instalar donde se indique en los planos las unidades interiores de aire acondicionado tipo mini-split. Las unidades deberán ser del tamaño, tipo y modelo como se indique en planos, en las hojas de datos y en esta especificación.

El fabricante deberá diseñar y suministrar completamente los equipos para ser compatibles con el requerimiento de disipación de calor en el site de cómputo.

#### Descripción del sistema.

Las unidades interiores de aire acondicionado deberán ser: sistema split; ensamblada en fábrica; de descarga descendente o ascendente; incluyendo: sección de ventilación, filtros, válvula de expansión, y serpentín DX. La unidad deberá ser suministrada a 220v-1 fases-60Hz.

El fabricante deberá proporcionar al cliente los planos de conexión eléctrica y de tuberías, los diagramas eléctricos, los dibujos certificados y los datos de capacidad.

#### Requerimiento de diseño

##### Gabinete y marco

El panel frontal principal deberá tener cerrojos que permitan acceso controlado para el servicio de mantenimiento y ofrecer una apariencia del gabinete realizada.

##### Sección de ventilación.

El ventilador deberá ser de tipo centrífugo, doble entrada, doble ancho y deberá ser estática y dinámicamente balanceado como un conjunto completo.

##### Cámara de filtros.

La cámara de filtros deberá ser parte integral del equipo y ser localizada dentro del gabinete. Deberá ser accesible desde ambos extremos de la unidad. Los filtros estándar deberán ser del tipo plegables con eficiencia de 20 % (basado en el ASHRAE 52-76) y deberán poder ser cambiados rápida y fácilmente.

Serpentín dx.

Deberá ser construido de tubos de cobre y aletas de aluminio. El refrigerante deberá ser distribuido a través del área de la cara total del serpentín. Una charola de acero inoxidable para el drenaje de condensados deberá ser proporcionada.

Controles.

El sistema de control deberá cumplir con las siguientes condiciones del cuarto:

- Punto de ajuste de temperatura de 72°F (22.2°C)
- Exactitud de temperatura de +/- 3.6°F (2°C)
- Punto de ajuste de humedad 50% H.R.
- Exactitud de humedad de +/- 5% H.R.

Accesorios.

Cuando se indique en la hoja de datos, la unidad interior de aire acondicionado tipo mini-split deberá ser equipada con los siguientes componentes:

Interruptor de desconexión.

La caja moldeada del interruptor termo magnético deberá ser montada en la sección de alto voltaje del panel eléctrico. El interruptor deberá ser accesible desde el exterior de la unidad con la puerta cerrada y prevenir al acceso a los componentes eléctricos de alto voltaje hasta que sea cambiada a la posición "Apagado".

Panel decorativo.

Requerimientos de servicios.

El contratista eléctrico deberá suministrar e instalar la alimentación eléctrica de fuerza a la unidad en el voltaje, fase y frecuencia indicado en la hoja de datos.

El contratista eléctrico deberá suministrar e instalar los interruptores de desconexión interruptores termo magnéticos, y elementos de protección eléctrica como indique necesario las recomendaciones del fabricante y conforme a las normas eléctricas.

El contratista de HVAC deberá suministrar e instalar el cableado de la unidad evaporadora a la unidad condensadora enfriada por aire.

El contratista HVAC deberá suministrar e instalar toda la tubería de refrigeración incluyendo el aislamiento y soportería para la interconexión entre la unidad interior y la unidad condensadora enfriada por aire.

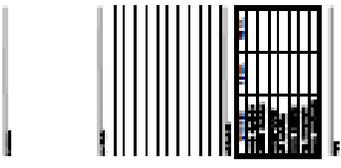
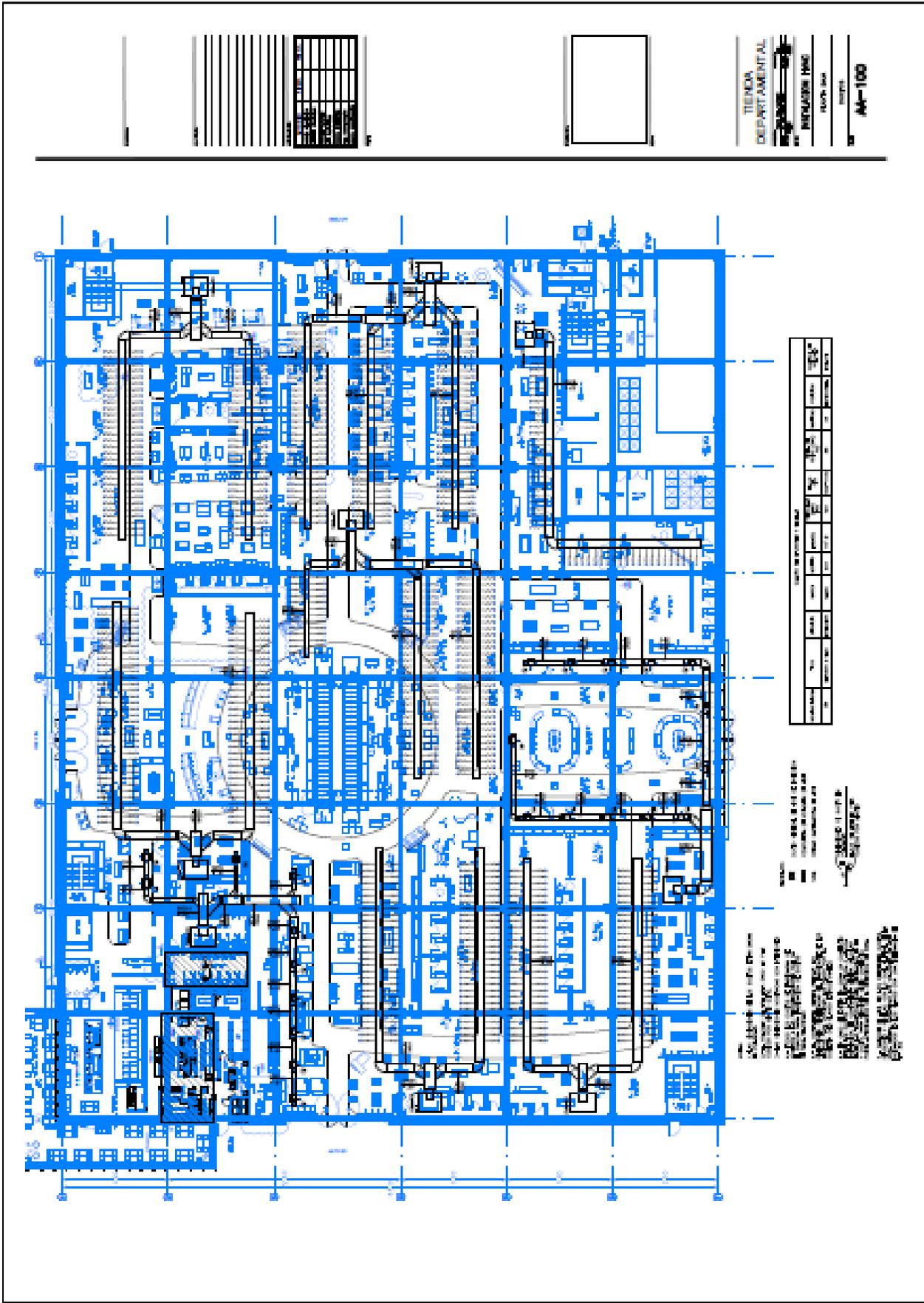
El contratista HVAC deberá suministrar y cargar el refrigerante R-22 requerido en el sistema.

## 2.2 PLANOS MECANICOS DEL PROYECTO DE AIRE ACONDICIONADO.

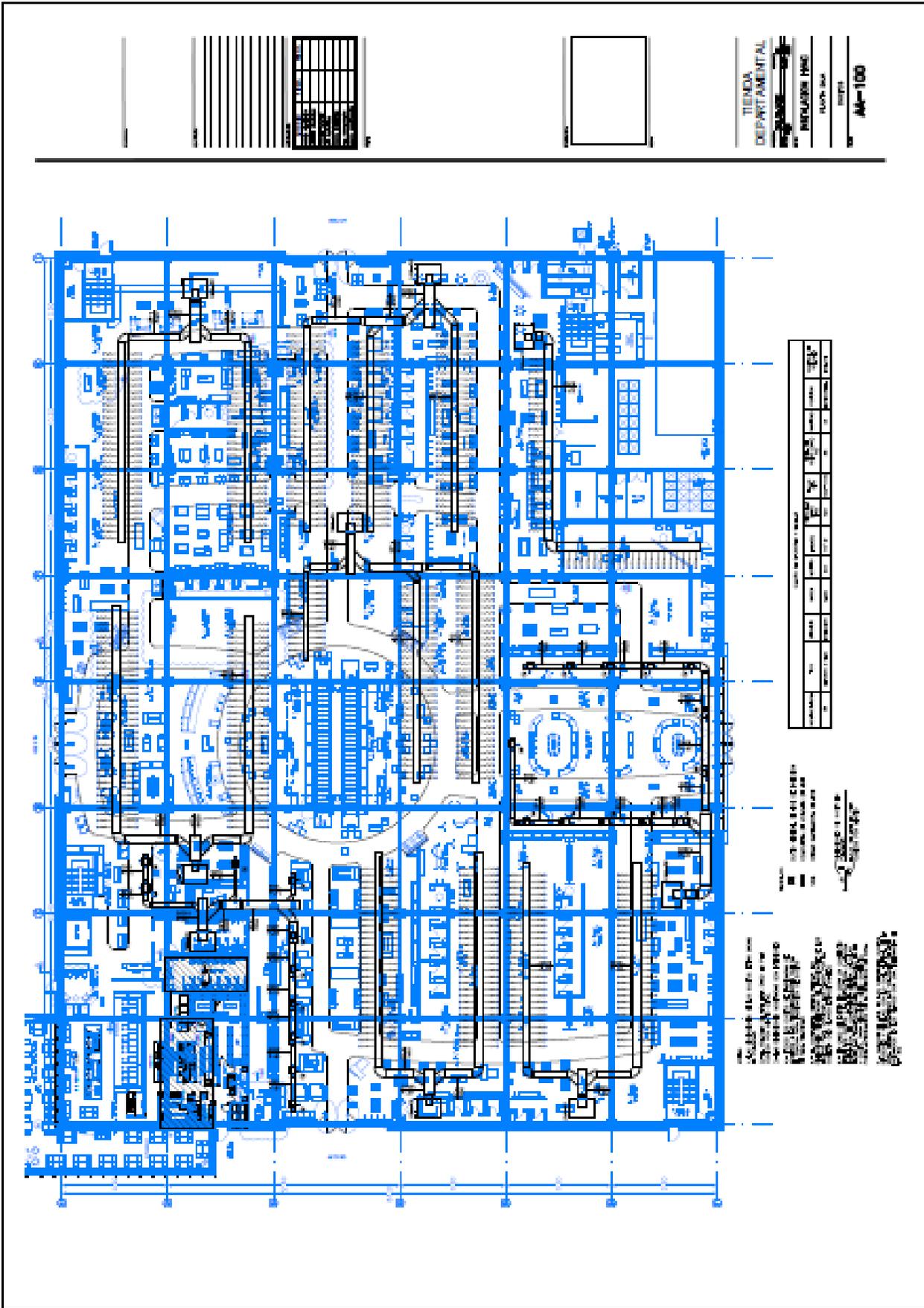
La lista de planos mecánicos del proyecto de aire acondicionado se indica en la sección de planos mecánicos del proyecto

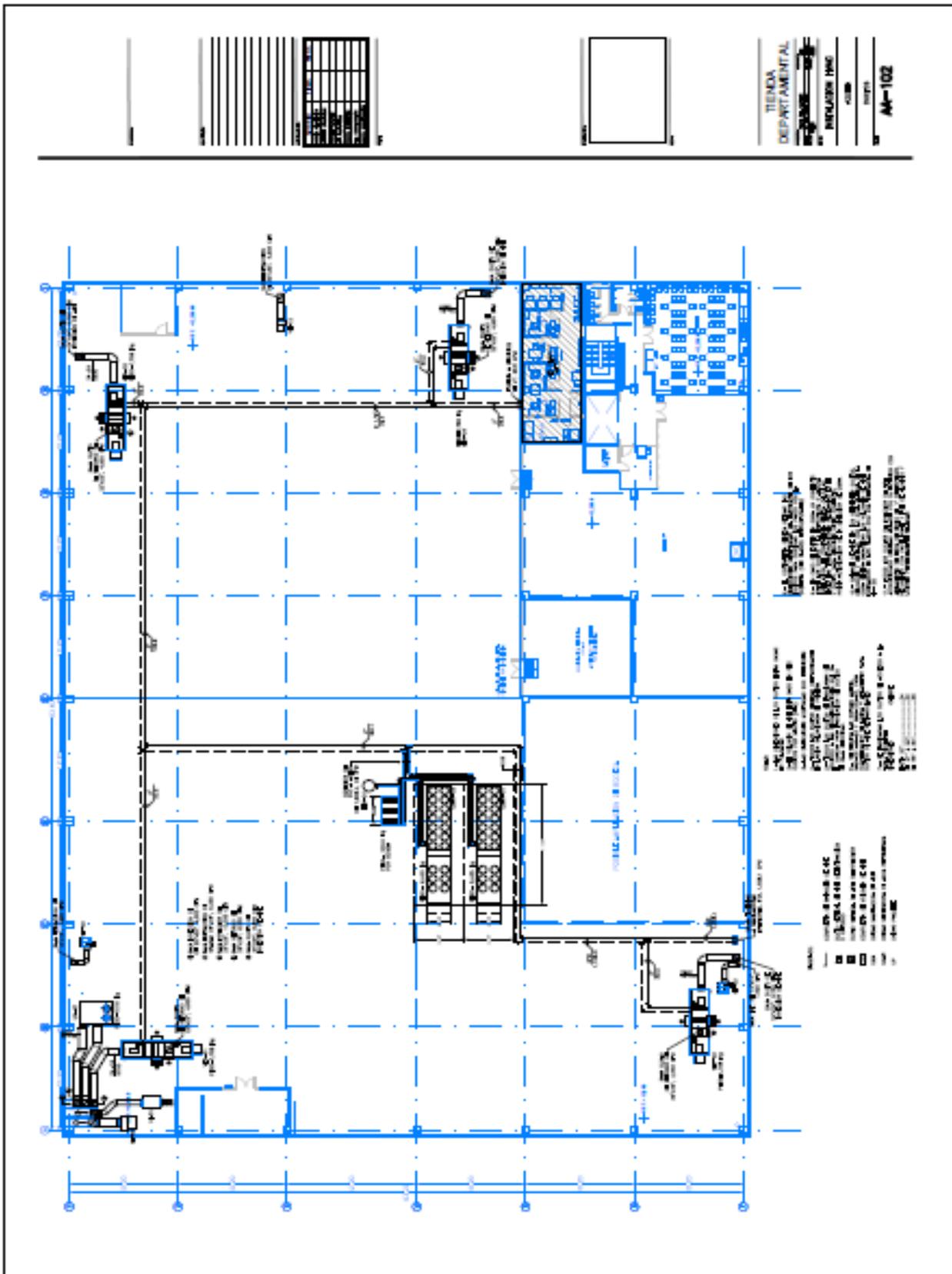
<b>PROYECTO:</b> TIENDA DEPARTAMENTAL PLAYA DEL CARMEN					
<b>No:</b>					
<b>Cliete:</b>					
<b>Etap:</b> PROYECTO EJECUTIVO					
<b>Fecha:</b> 1 de June de 2013					
NUMERO	CLAVE	DESCRIPCION	ESCALA	ETAPA	ENTREGADO
HVAC					
1	AA-100	DUCTOS PLANTA BAJA	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
2	AA-101	DUCTOS PRIMER NIVEL	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
3	AA-102	DUCTOS AZOTEA	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
4	AA-103	DUCTOS RESTAURANTE	1: 50	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
5	AA-104	TUBERIAS PLANTA BAJA	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
6	AA-105	TUBERIAS NIVEL 1	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
7	AA-106	SANITARIOS, MANTENIMIENTO NIVEL 1	1: 50	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
8	AA-107	SALON DE CLASES, ALTERACIONES NIVEL 1	1: 50	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
9	AA-108	CREDITO E ILUMINACION NIVEL 1	1: 50	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
10	AA-109	DUCTOS HEAT RECOVERY PB	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
11	AA-110	DUCTOS HEAT RECOVERY N1	1: 150	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
12	AA-111	DUCTOS SERVICIOS AZOTEA	1: 75	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
13	AA-112	TUBERIAS SERVICIOS AZOTEA	1: 50	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
14	AA-300	DETALLES GENERALES TUBERIAS	SIN	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
15	AA-301	DETALLES GENERALES DUCTOS	SIN	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
16	AA-400	CUADRO DE EQUIPOS	SIN	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013

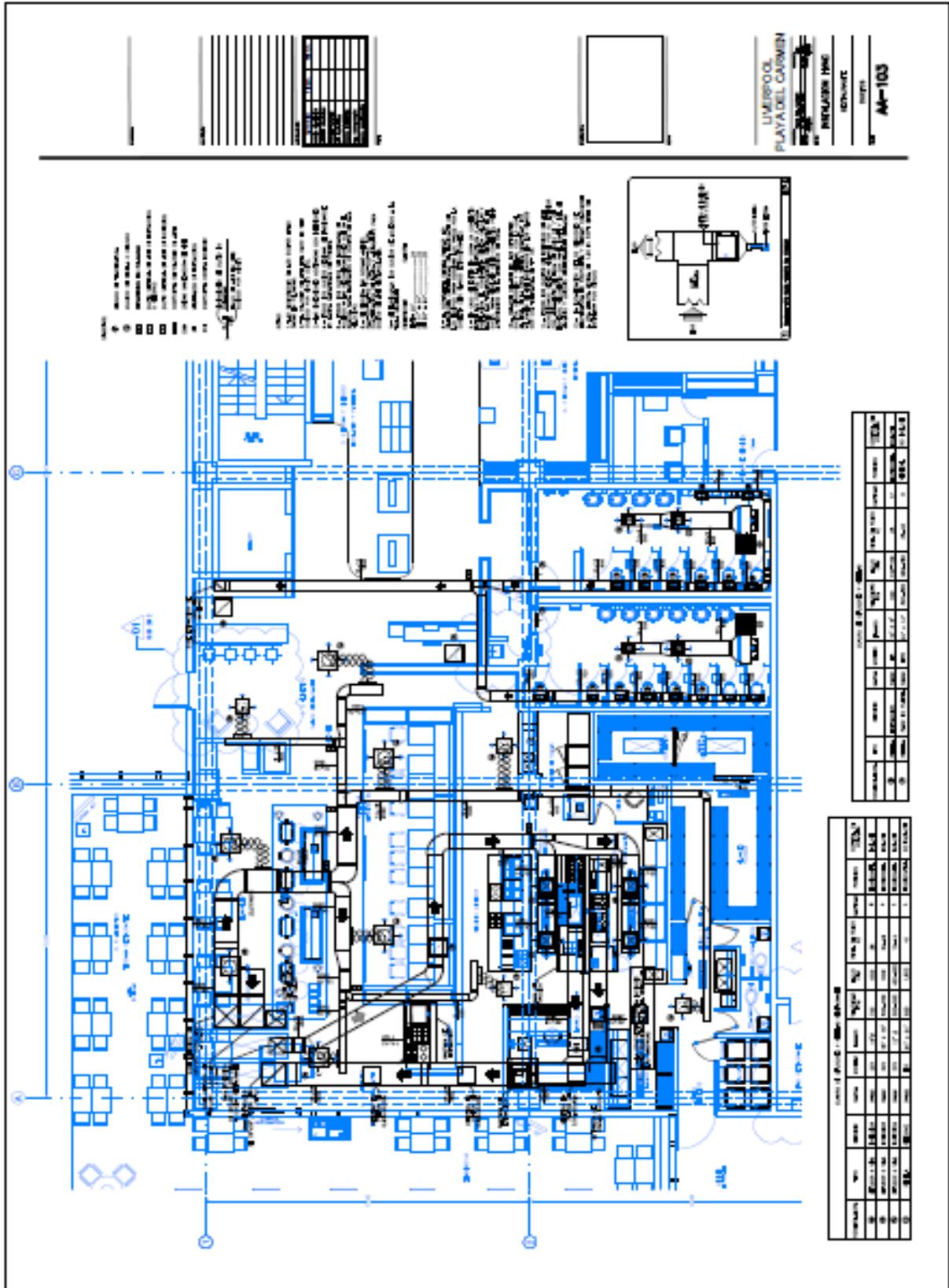


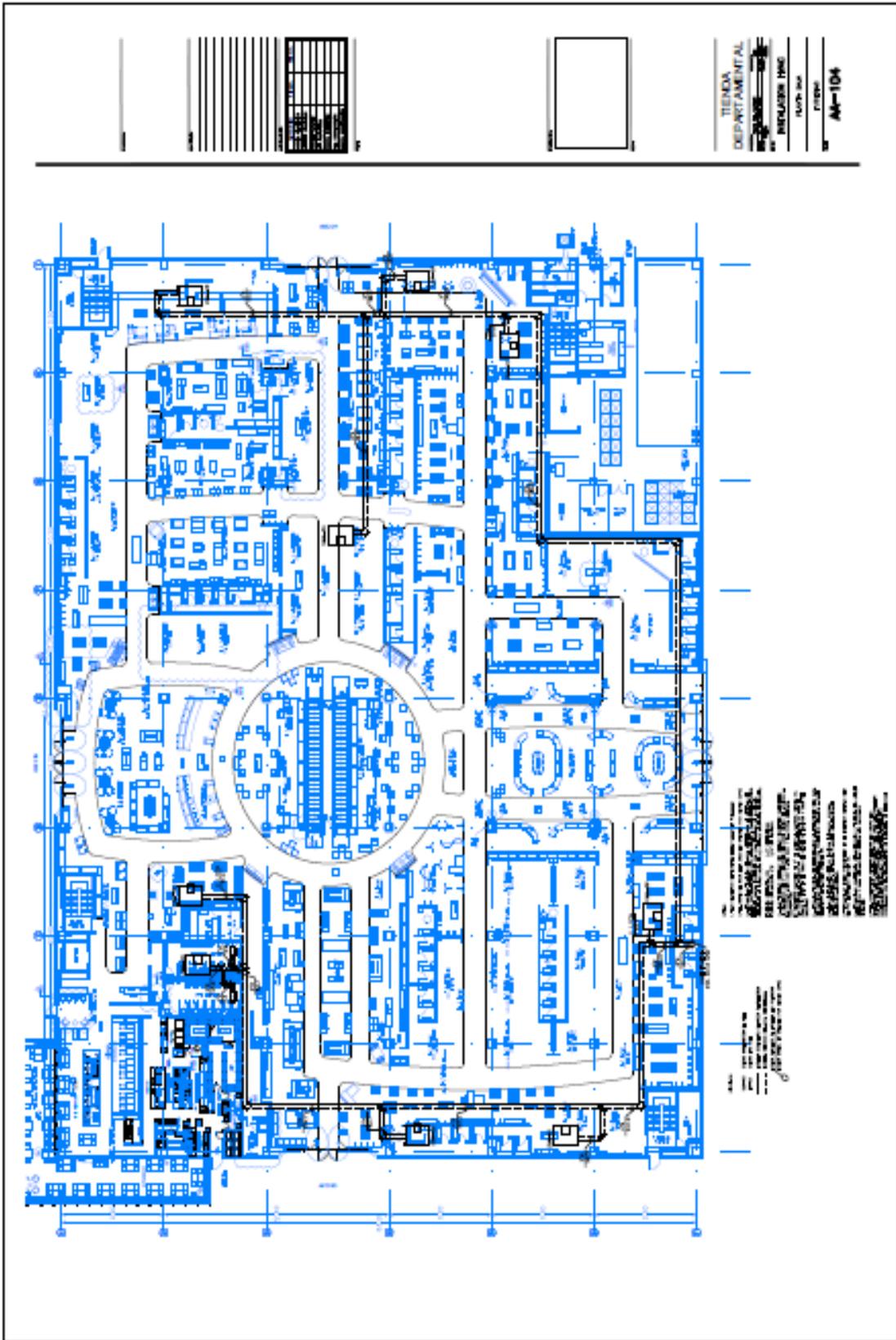


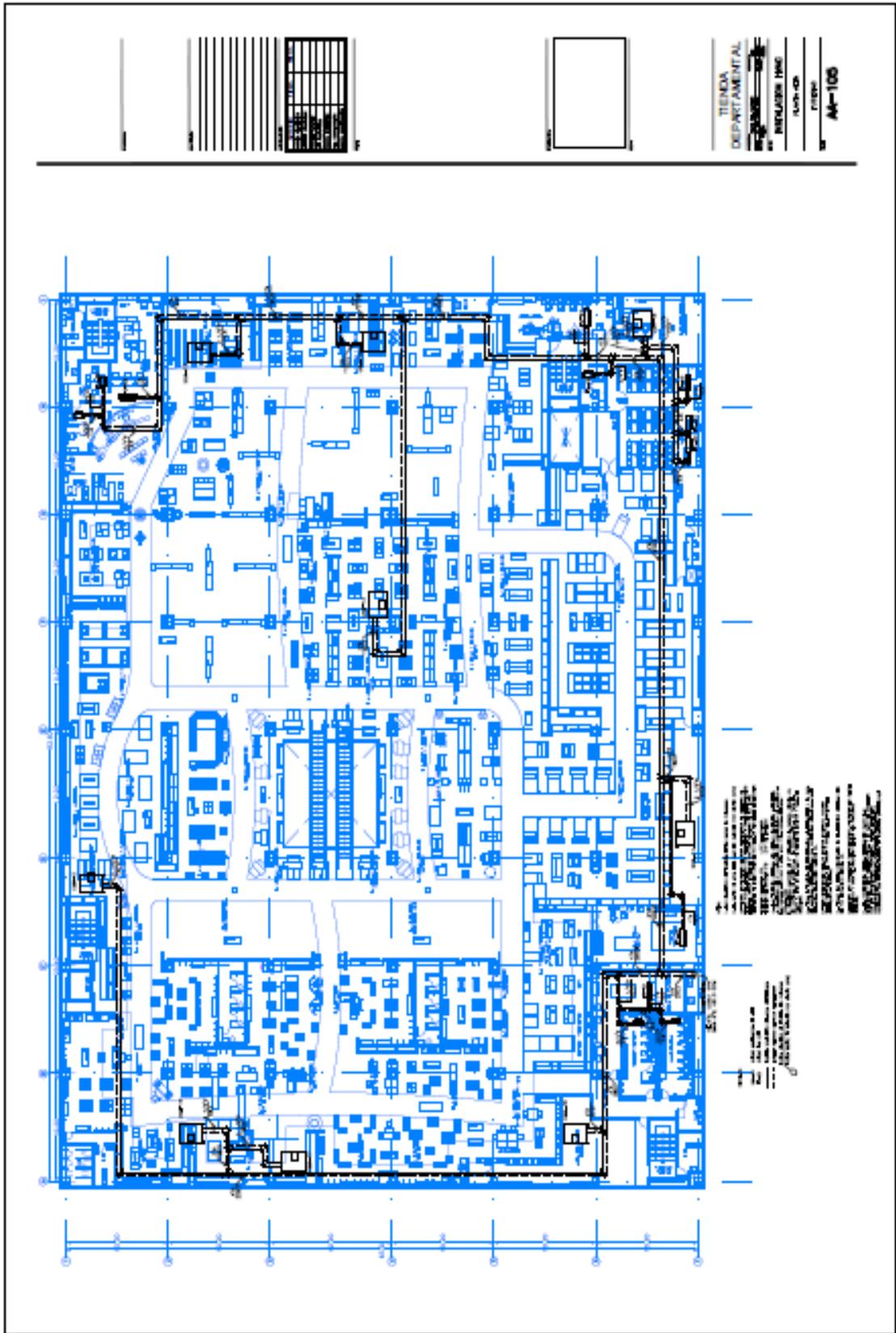
TIENDA  
DEPARTAMENTAL  
REPOSICION  
FLOOR PLAN  
MAY 2013  
AA-100



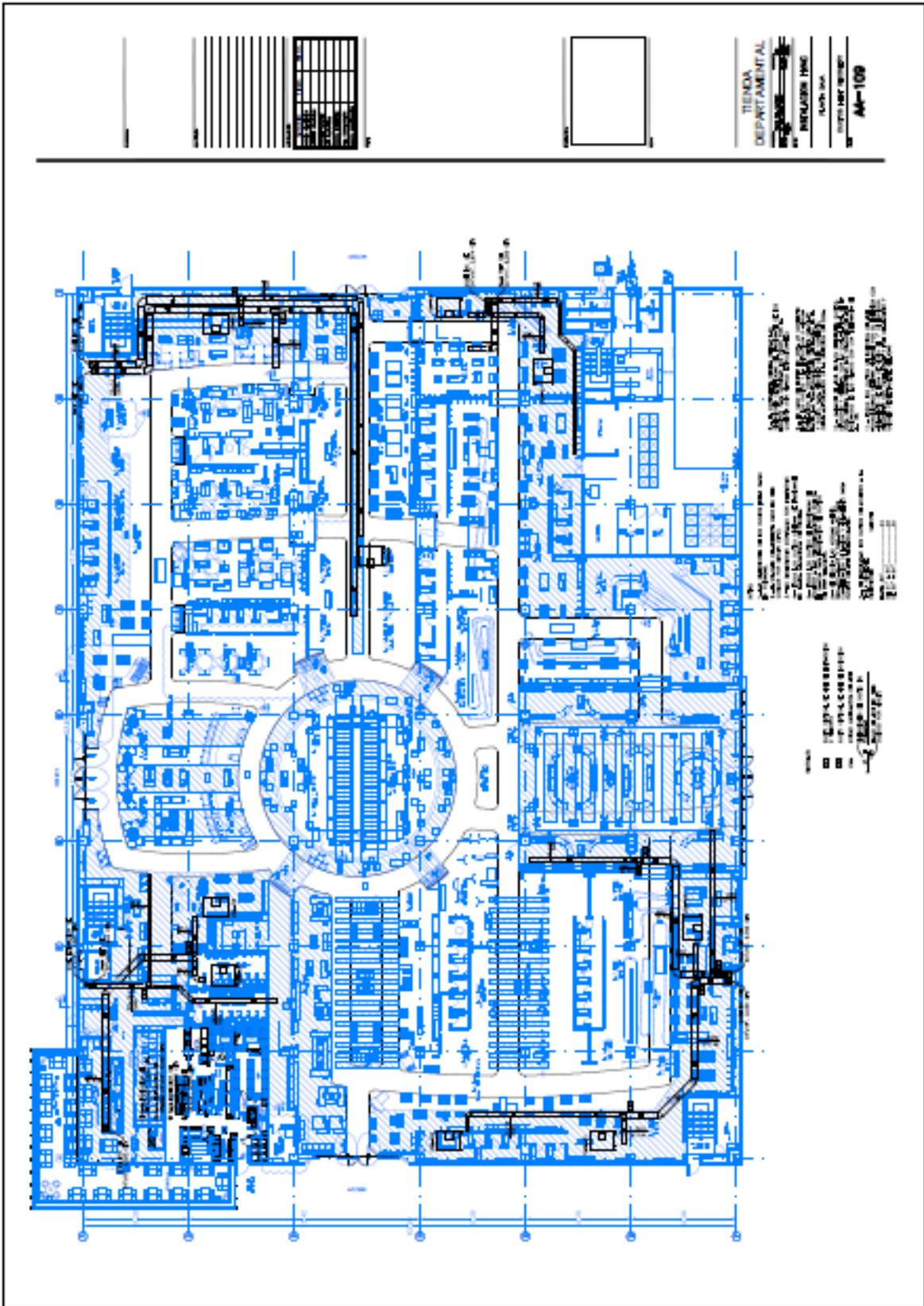




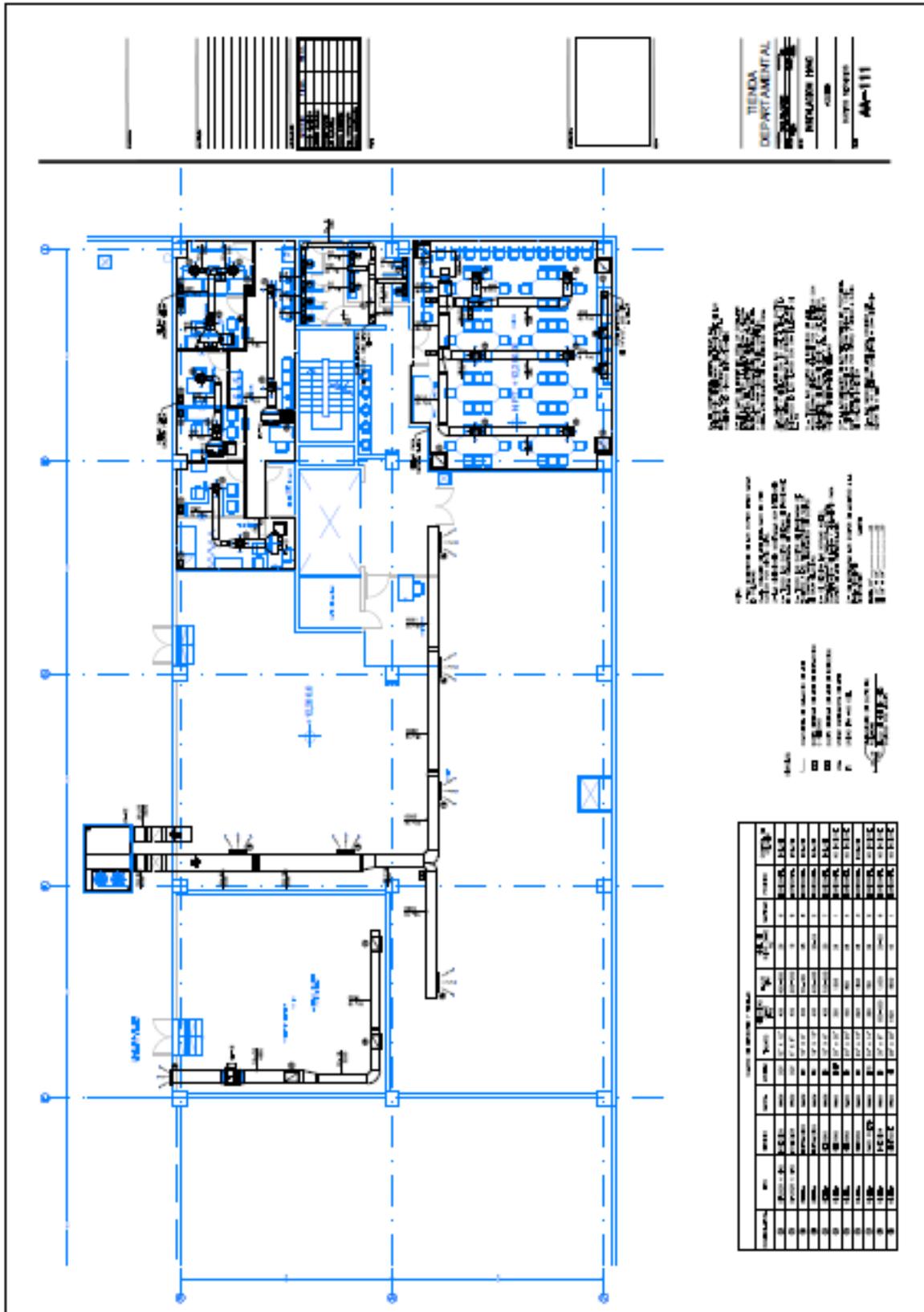


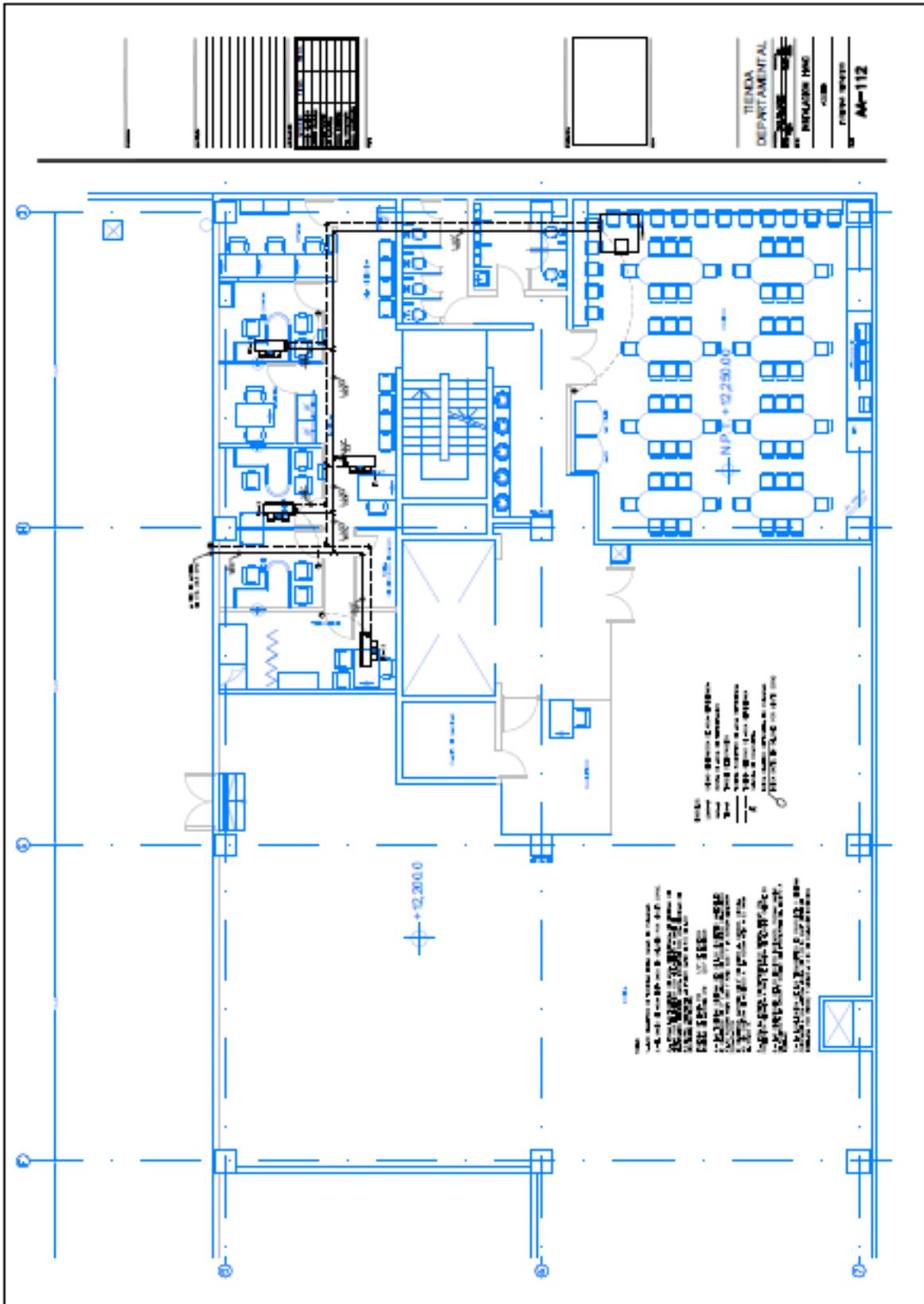












NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...

TIENDA  
DEPARTAMENTAL  
DE PLASTICO  
DE PLASTICO INC  
IDALD BOLA  
C.A.  
AA-301

1. VISTA EN PERSPECTIVA

2. VISTA EN PERSPECTIVA

3. VISTA EN PERSPECTIVA

4. VISTA EN PERSPECTIVA

5. VISTA EN SECCION

6. VISTA EN SECCION

7. VISTA EN SECCION

8. VISTA EN SECCION

9. VISTA EN SECCION

10. VISTA EN SECCION

11. VISTA EN SECCION

12. VISTA EN SECCION

13. VISTA EN SECCION

14. VISTA EN SECCION

15. VISTA EN SECCION

16. VISTA EN SECCION



## 2.3 CATALOGO DE CONCEPTOS MECANICO.

El catalogo de conceptos de la instalación mecánica del sistema de aire acondicionado es el documento que nos indica todos los equipos, y materiales necesarios para la ejecución del sistema. El catalogo de conceptos del sistema mecánico de la instalación de aire acondicionado se anexa se muestra a continuación.

**PROYECTO:** Playa del Carmen - Quintana Roo  
**No:** 1133  
**Cliente:** Tienda Departamental  
**Revision:** 0  
**Fecha:** 5 de marzo de 2013

**Especialidad:** **Instalación AIRE ACONDICIONADO**

No. de Referencia en Especificaciones	Partida	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto de la Partida
<b>EQUIPOS</b>						
	AA-1	Instalación de Unidad Generadora de Agua Refrigerada, Mca , Mod. , Tipo Tornillo Helicoidal rotatorio, Enfriado por Aire, para una capacidad de Refrigeración Nominal de 300.0 T.R., con una entrada de agua a 56°F y un suministro de agua refrigerada a 44°F, para manejar 600.0 GPM, a una altitud de 56 MSM, Incluye: Switch de flujo, Panel de Comunicación lonworks, Resortes Antivibratorios, todo lo anterior es para operar a 460V / 3F / 60Hz. Incluye pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UGAR-01, 02)	Pza	2.00		
	AA-2	Instalación de Bomba Centrífuga Horizontal, Marca -, Modelo -, montada sobre base con acoplamiento flexible y guarda Cople, con motor eléctrico de 30 HP, todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, a 1,750 RPM, para 600.0 GPM contra una carga dinámica total de 98 Pies C.A., con succión de 6" Ø y descarga de 5" Ø, impulsor de 10.125" Ø. Incluye pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos BAR - 01, 02, 03)	Pza	3.00		
	AA-3	Suministro e Instalación de tanque de expansión Marca Taco de 500 l, Modelo CA500-125, incluye: base, tuberías, válvulas y demás elementos para su correcto funcionamiento	Pza.	1.00		
	AA-4	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 13,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 326.5 MBH, capacidad sensible 280 MBH, condiciones de entrada DB / WB 74.3 / 61.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-01)	Pza	1.00		
	AA-5	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 18,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 417.5 MBH, capacidad sensible 359.5 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.4 / 60.9, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 10 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-02)	Pza	1.00		

			AA-6	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 301.3 MBH, capacidad sensible 254.3 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.9 / 61.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-03)	Pza	1.00		
			AA-7	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 290.8 MBH, capacidad sensible 251.1 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.7 / 61, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-04)	Pza	1.00		
			AA-8	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 10,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 260.8 MBH, capacidad sensible 212.3 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73 / 61.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-05)	Pza	1.00		
			AA-9	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 279.4 MBH, capacidad sensible 239.3 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.6 / 61, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-06)	Pza	1.00		
			AA-10	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 9,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 229.4 MBH, capacidad sensible 191 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.5 / 61.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-07)	Pza	1.00		
			AA-11	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 15,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 349.9 MBH, capacidad sensible 311.5 MBH, condiciones de entrada DB / WB 73.9 / 60.7, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 10 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-08)	Pza	1.00		

			AA-12	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 13,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 324.1 MBH, capacidad sensible 275.7 MBH, condiciones de entrada DB / WB 74.1 / 61.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-09)	Pza	1.00		
			AA-13	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 13,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 380.4 MBH, capacidad sensible 333.8 MBH, condiciones de entrada DB / WB 77.4 / 62.3, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-10)	Pza	1.00		
			AA-14	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 18,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 475.2 MBH, capacidad sensible 417.2 MBH, condiciones de entrada DB / WB 76.6 / 62, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 10 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-11)	Pza	1.00		
			AA-15	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 345.1 MBH, capacidad sensible 298.1 MBH, condiciones de entrada DB / WB 77.1 / 62.4, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-12)	Pza	1.00		
			AA-16	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 10,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 297 MBH, capacidad sensible 257.3 MBH, condiciones de entrada DB / WB 77.2 / 62.5, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-13)	Pza	1.00		
			AA-17	Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 322.5 MBH, capacidad sensible 274.1 MBH, condiciones de entrada DB / WB 77 / 62.6, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A.,y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-14)	Pza	1.00		

			AA-18	<p>Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 12000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 296.8 MBH, capacidad sensible 256.7 MBH, condiciones de entrada DB / WB 76.6 / 62.1, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-15)</p>	Pza	1.00		
			AA-19	<p>Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 10,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 294.5 MBH, capacidad sensible 256.1 MBH, condiciones de entrada DB / WB 76.8 / 62.2, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-16)</p>	Pza	1.00		
			AA-20	<p>Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 15,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 355.4 MBH, capacidad sensible 317.1 MBH, condiciones de entrada DB / WB 74.8 / 61, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 10 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-17)</p>	Pza	1.00		
			AA-21	<p>Instalación de unidad manejadora de aire, Marca -, Modelo -, tipo Unizona, Uso en Interior, para manejar 13,000 CFM, descarga horizontal, serpentín de agua helada de enfriamiento, capacidad total de 352.1 MBH, capacidad sensible 303.6 MBH, condiciones de entrada DB / WB 76.4 / 62.1, temperatura de agua 56°F / 44°F, módulo de filtros planos metálicos, módulo de ventilación inyección con motor eléctrico de 7.5 HP, de transmisión por poleas y bandas para una presión estática exterior de 0.4 Plg C.A., y todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz, Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UMA-18)</p>	Pza	1.00		
			AA-22	<p>Instalación de Recuperador de energía marca -, tipo para Exterior, modelo -, con descarga horizontal; construida en su totalidad con doble pared de lámina, y aislamiento de poliuretano inyectado de 1-1/2" de espesor mínimo, y con las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sección de filtros de aire G4, como estándar en ambos lados de la rueda Entálpica</li> <li>- Sección de Inyección con ventilador centrifugo, transmisión por poleas y correa para un flujo de 5,750 CFM y una caída de presión exterior de 0.5 Plg C.A, con motor de 3.0 HP</li> <li>- Sección de Extracción con ventilador centrifugo, transmisión por poleas y correa, para un de flujo de 4,600 CFM, y una caída de presión exterior de 0.4 Plg C.A, motor de 2.0 HP, Todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz</li> <li>- Sección de rueda de entalpia con las siguientes condiciones de operación en la entrada 91.4°F DB / 80.6°F WB, en la salida 84.6°F DB / 73.4°F WB con una efectividad del 70% del material higroscópico Sílica gel, un calor sensible recuperado de 42.2 MBH, y calor total recuperado de 186.3 MBH</li> <li>- Sección de serpentín para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 301.2 MBH totales y 157.8 MBH de capacidad Sensible, condiciones de entrada al serpentín 84.6°F DB / 73.4°F WB, condiciones de salida en serpentín 59.4°F DB / 58.4°F WB; conexión XXX para manejar una gasto de 50.2 GPM y condiciones de entrada y salida del agua de 44°F / 56°F respectivamente con protección para ambiente marino.(Ver cuadro de equipos HE-01 A HE-04)</li> </ul>	Pza	4.00		

			AA-23	Instalación de unidad paquete de aire acondicionado, Mca., Mod. , enfriado por aire, para una capacidad de refrigeración nominal de 20.0 TR, un flujo de aire de 8,000 CFM contra 0.8 Plg C.A., motor eléctrico de 7.5 HP, descarga lateral, condensador con serpentín de cobre aluminio, para operar a 460V / 3 F / 60Hz. Incluye: Caja de mezcla (toma de aire exterior), pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (ver cuadro de equipos UP-01)	Pza.	1.00		
			AA-24	Suministro y colocación de ventilador tipo vent set, flujo de aire de 8,300 cfm, contra una caída de presión estática de 1.5" C.A., con motor de 5.0 HP, incluye colector y trampas de grasas transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V/3f/60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-01) (Cocina Restaurante)	Pza.	1.00		
			AA-25	Suministro y colocación de ventilador centrífugo tipo hongo, flujo de aire de 1,300 cfm, contra una caída de presión estática de 0.30" C.A., con motor de 0.3 HP, incluye base y malla protectora, transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V/3f/60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-02) (Sanitarios PB)	Pza.	1.00		
			AA-26	Suministro y colocación de ventilador centrífugo en línea, flujo de aire de 1,300 cfm, contra una caída de presión estática de 0.30" C.A., con motor de 0.30 HP, incluye base y malla protectora, transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 127V/1f/60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-03) (Sanitarios N1)	Pza.	1.00		
			AA-27	Suministro y colocación de ventilador de extracción, centrífugo tipo hongo, flujo de aire de 4, 200 CFM, contra una caída de presión estática de 0.3 Plg C.A., con motor de 1.5 HP, incluye base y malla protectora, Transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-04) (Iluminación)	Pza	1.00		
			AA-28	Suministro y colocación de ventilador de extracción, centrífugo tipo hongo, flujo de aire de 4, 000 CFM, contra una caída de presión estática de 0.3 Plg C.A., con motor de 1.5 HP, incluye base y malla protectora, Transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V / 3F / 60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-05) (Mascotas)	Pza	1.00		
			AA-29	Suministro y colocación de ventilador de Extracción Tipo Centrífugo en Línea, flujo de aire de 900 CFM, contra una caída de presión estática de 0.25 Plg C.A., con motor de 0.25 HP, incluye Trasmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 127V / 1F / 60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-06) ( Sanitarios Empleados)	Pza	1.00		
			AA-30	Suministro y colocación de ventilador de Extracción Tipo Centrífugo en Línea, flujo de aire de 800 CFM, contra una caída de presión estática de 0.25 Plg C.A., con motor de 0.25 HP, incluye Trasmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 127V / 1F / 60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Para accesorios ver cuadro de equipos VE-07) (Comedor Empleados)	Pza	1.00		
			AA-31	Suministro y colocación de ventilador en línea, flujo de aire de 4,800 cfm, contra una caída de presión estática de 0.40" C.A, con motor de 2.0 HP, incluye base y malla protectora, transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V/3f/60Hz. Incluye: base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VE-08) (Extracción subestación)	Pza.	1.00		
			AA-32	Suministro y colocación de unidad de ventilación, con ventilador de inyección centrífugo en línea, para interperie, de 4,000 cfm, contra una caída de presión estática exterior de 0.60" C.A., con motor de 2.0 HP, transmisión por poleas y bandas, todo esto para operar a 460V/3f/60Hz. Incluye: filtros lavables, base, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos VI-01) (Suministro de aire exterior)	Pza.	1.00		

			AA-33	Instalación de unidad mini-Split Marca YORK: Modelo YHCC24FSAADG, Tipo piso Techo, solo enfriamiento, para una capacidad de refrigeración nominal de 3 T.R., enfriada por aire, condensador con serpentín de cobre aluminio, para operar a 220V / 1F / 60Hz. Unidad evaporadora, para un flujo de aire de 1,200 CFM, descarga libre Incluye: Bases para los equipos, tubería de cobre tipo "L" rígida para interconexión, filtro deshidratador, mirilla de líquido, válvula de paso, aislamiento Armaflex de 1/2" de espesor, accesorios, refrigerante, interconexión eléctrica, Listado UL, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UE-01 / UC-01) (Bodega de Dulces)	Pza	1.00		
			AA-34	Instalación de unidad mini-Split Marca YORK: Modelo YHCC24FSAADG, solo enfriamiento, para una capacidad de refrigeración nominal de 2 T.R., enfriada por aire, condensador con serpentín de cobre aluminio, para operar a 220V / 1F / 60Hz, Unidad evaporadora, para un flujo de aire de 800 CFM, descarga libre, para operar a 220 V / 1 F / 60H, Incluye: bases para los equipos, tubería de cobre tipo "L" rígida para interconexión, filtro deshidratador, mirilla de líquido, válvula de paso, aislamiento Armaflex de 1/2" de espesor, accesorios, refrigerante, interconexión eléctrica, Listado UL, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UE-02A, 02B, 03 / UC-02A, 02B, 03) (2 Sites, 1 Monitores)	Pza	3.00		
			AA-35	Instalación de unidad mini-Split Marca YORK, Modelo MHC35, Tipo pared alta, solo enfriamiento, para una capacidad de refrigeración nominal de 3 T.R., enfriada por aire, condensador con serpentín de cobre aluminio, para operar a 220V / 1F / 60Hz. Unidad evaporadora, para un flujo de aire de 1,200 CFM, descarga libre Incluye: bases para los equipos, tubería de cobre tipo "L" rígida para interconexión, filtro deshidratador, mirilla de líquido, válvula de paso, aislamiento Armaflex de 1/2" de espesor, accesorios, refrigerante, interconexión eléctrica, Listado UL, pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos UE-04A, 04B / UC-04A, 04B) (Cuarto de UP'S)	Pza	2.00		
			AA-36	Suministro y colocación de unidad de aire acondicionado tipo Fan Coil, Marca, Modelo, para manejar 1,200 CFM, Agua entrada 44°F, Agua Salida 56°F, 3 hileras de serpentín de enfriamiento, todo esto para operar a 127 V / 1 F / 60Hz Incluye pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos FC-01 al 04)	Pza	4.00		
			AA-37	Suministro y colocación de unidad de aire acondicionado tipo Fan Coil Marca, Modelo para manejar 800 CFM, Agua entrada 44°F, Agua Salida 56°F, 3 hileras de serpentín de enfriamiento, todo esto para operar a 127V / 1F / 60Hz Incluye pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos FC-06, 07)	Pza	2.00		
			AA-38	Suministro y colocación de unidad de aire acondicionado tipo Fan Coil Marca, Modelo para manejar 600 CFM, Agua entrada 44°F, Agua Salida 56°F, 3 hileras de serpentín de enfriamiento, todo esto para operar a 127 V / 1 F / 60Hz Incluye pruebas ajustes y puesta en marcha así como todo lo necesario para su correcta operación. (Ver cuadro de equipos FC-05)	Pza	1.00		
				<b>DUCTOS</b>				
			Duc-1	Suministro y fabricación de ductos de lámina galvanizada de primera de marca Zintro o similar en calibre 22, según normas AMERIC. Incluye suministro, montaje, sellado, fabricación y maniobras	Kg	6,200.0		
			Duc-2	Suministro y fabricación de ductos de lámina galvanizada de primera de marca Zintro o similar en calibre 24, según normas AMERIC. Incluye suministro, montaje, sellado, fabricación y maniobras	Kg	7,960.0		
			Duc-3	Suministro y fabricación de ductos de lámina negra en calibre 18, soldada a tope, según normas AMERIC. Incluye, registro y trampas, suministro, montaje, sellado, fabricación y maniobras	Kg	2,100.0		
			Duc-4	Supervisión y logística (desde el momento de adjudicación de la obra) para la adquisición de ductos textiles Mca. DTI, en color gris oxford con difusión multiflow, para acondicionamiento de piso de ventas y servicios; incluye nudos, cables, tensores, placas, etc, proporcionados por DTI	Pza	18.0		

			Duc-5	Instalacion de ductos textiles, Mca DTI, en color gris oxford con difusion multifold, para el acondicionamiento de piso de ventas y servicios; incluye taquetes de expansion, armellas y todo lo necesario para su correcta instalacion	Pza	18.0		
			Duc-6	Suministro e instalación de aislamiento térmico, a base de fibra de vidrio de 1" de espesor, marca Vitrofibras, tipo RF-3100, con barrera de vapor. Incluye pegamento y sellador	m2	2,134.0		
			Duc-7	Suministro y colocación de junta flexible de lona ahulada del No. 10 con extremos reforzados con lámina galvanizada Cal. 20, para equipos	Pza.	32.0		
			Duc-8	Suministro y colocación de soporte para ductos de menos de 30" de ancho, el cual incluye 2 cargas Hilti completas de 1/4" Ø, 6 pijas del No. 10 de 3/4" de largo, 60" de banda de lámina de 1" en Cal. 20	Pza	215.0		
			Duc-9	Suministro y colocación de soporte para ductos de 30 a 60" de ancho, el cual incluye 8 cargas Hilti completas de 1/4" Ø, 4 pijas del No. 10 de 3/4" de largo, 4 juegos de tuerca y roldana de 1/4" Ø, 2 placas de acero de 2" x 2" x 1/8", 2 placas de neopreno de 2" x 2" x 1/2" y fierro ángulo de 1-1/4" x 1/8"	Pza	78.0		
			Duc-10	Soportería para ducto exterior, el cual incluye 8 piezas ancla de 1/4" Ø, 2 placas de acero de 4"x4"x1/4", 4 pijas del #10 x 3/4", 8 juegos de tuerca y roldana de presión de 1/4"Ø, 1.5 mts de fierro ángulo de 2"x1/4"	Pza	48.0		
			Duc-11	Suministro y colocación de sobreducto de primera calidad, calibre 24, para ducto exterior incluye: sellado Sikaflex, pijas y materiales, así como, todo lo necesario para su instalación y montaje	Kg	2,200.0		
			Duc-12	Suministro y colocación de protección mecánica para ducto, de manta con membrana y pintura 100% plástica, incluye todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	1,200.0		
<b>DIFUSORES Y REJILLAS</b>								
			Rej-1	Suministro y colocación de difusor de aire de 4 vías, de 16" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 24" x 24", fabricado en aluminio extruido.	Pza.	2.00		
			Rej-2	Suministro y colocación de difusor de aire de 4 vías, de 14" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 24" x 24", fabricado en aluminio extruido.	Pza.	12.00		
			Rej-3	Suministro y colocación de difusor de aire de 4 vías, de 12" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza.	16.00		
			Rej-4	Suministro y colocación de difusor de aire de 4 vías, de 10" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza.	5.00		
			Rej-5	Suministro y colocación de difusor de aire de 4 vías, de 8" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza.	18.00		
			Rej-6	Suministro y colocación de rejilla de retorno de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 24" x 24", sin control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	16.00		
			Rej-7	Suministro y colocación de rejilla de retorno de aire de 20" x 20", sin control de volumen, con contramarco y filtros, fabricado en aluminio extruido.	Pza	5.00		
			Rej-8	Suministro y colocación de rejilla de retorno de aire de 16" x 8", sin control de volumen, con contramarco y filtros, fabricado en aluminio extruido.	Pza	4.00		
			Rej-9	Suministro y colocación de rejilla de retorno de aire de 14" x 8", sin control de volumen, con contramarco y filtros, fabricado en aluminio extruido.	Pza	3.00		
			Rej-10	Suministro y colocación de rejilla de retorno de aire de 10" x 6", sin control de volumen, con contramarco y filtros, fabricado en aluminio extruido.	Pza	5.00		
			Rej-11	Suministro y colocación de difusor de inyección de 4 vías, de 15" x 15" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza	4.00		
			Rej-12	Suministro y colocación de difusor de inyección de 4 vías, de 12" x 12" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza	16.00		
			Rej-13	Suministro y colocación de difusor de inyección de 4 vías, de 9" x 9" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza	11.00		

			Rej-14	Suministro y colocación de difusor de inyección de 3 vías, de 9" x 9" de diámetro Marca Namm Industrial, Modelo DCV con control de volumen, plato de 18" x 18", fabricado en aluminio extruido.	Pza	4.00		
			Rej-15	Suministro y colocación de rejilla de inyección de aire Marca Namm Industrial, Modelo HV, de 30" x 8", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido. (Bodegas)	Pza	12.00		
			Rej-16	Suministro y colocación de rejilla de inyección de aire Marca Namm Industrial, Modelo HV, de 14" x 10", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	2.00		
			Rej-17	Suministro y colocación de rejilla de inyección de aire Marca Namm Industrial, Modelo HV, de 14" x 6", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	4.00		
			Rej-18	Suministro y colocación de rejilla de extracción de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 24" x 16", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	4.00		
			Rej-19	Suministro y colocación de rejilla de extracción de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 20" x 14", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	5.00		
			Rej-20	Suministro y colocación de rejilla de extracción de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 14" x 6", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	3.00		
			Rej-21	Suministro y colocación de rejilla de extracción de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 12" x 4", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	3.00		
			Rej-22	Suministro y colocación de rejilla de extracción de aire Marca Namm Industrial, Modelo HR, de 10" x 6", incluye control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	29.00		
			Rej-23	Suministro y colocación de rejilla de paso en puerta Marca Namm Industrial, Modelo HPD, de 24" x 14", sin control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	3.00		
			Rej-24	Suministro y colocación de rejilla de paso en puerta Marca Namm Industrial, Modelo HPD, de 24" x 6", sin control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	1.00		
			Rej-25	Suministro y colocación de rejilla de desfogue de aire Marca Namm Industrial, Modelo HRR, de 16" x 16", sin control de volumen fabricado en aluminio extruido.	Pza	1.00		
			Rej-26	Suministro y colocación de ducto flexible, de 16" Ø, Marca Thermaflex, con aislamiento de fibra de vidrio de 1-1/4" de espesor, núcleo con alambre helicoidal de acero al alto carbono galvanizado, encapsulado en capas de polyester Mylar reforzado barrera de vapor con polietileno, aluminizado. Incluye abrazaderas, soportes de suspensión tipo colupio a una separación no mayor de 1.5 m	m	5.00		
			Rej-27	Suministro y colocación de ducto flexible, de 14" Ø, Marca Thermaflex, con aislamiento de fibra de vidrio de 1-1/4" de espesor, núcleo con alambre helicoidal de acero al alto carbono galvanizado, encapsulado en capas de polyester Mylar reforzado barrera de vapor con polietileno, aluminizado. Incluye abrazaderas, soportes de suspensión tipo colupio a una separación no mayor de 1.5 m	m	30.00		
			Rej-28	Suministro y colocación de ducto flexible, de 12" Ø, Marca Thermaflex, con aislamiento de fibra de vidrio de 1-1/4" de espesor, núcleo con alambre helicoidal de acero al alto carbono galvanizado, encapsulado en capas de polyester Mylar reforzado barrera de vapor con polietileno, aluminizado. Incluye abrazaderas, soportes de suspensión tipo colupio a una separación no mayor de 1.5 m	m	40.00		
			Rej-29	Suministro y colocación de ducto flexible, de 10" Ø, Marca Thermaflex, con aislamiento de fibra de vidrio de 1-1/4" de espesor, núcleo con alambre helicoidal de acero al alto carbono galvanizado, encapsulado en capas de polyester Mylar reforzado barrera de vapor con polietileno, aluminizado. Incluye abrazaderas, soportes de suspensión tipo colupio a una separación no mayor de 1.5 m	m	12.50		
			Rej-30	Suministro y colocación de ducto flexible, de 8" Ø, Marca Thermaflex, con aislamiento de fibra de vidrio de 1-1/4" de espesor, núcleo con alambre helicoidal de acero al alto carbono galvanizado, encapsulado en capas de polyester Mylar reforzado barrera de vapor con polietileno, aluminizado. Incluye abrazaderas, soportes de suspensión tipo colupio a una separación no mayor de 1.5 m	m	45.00		
			Rej-31	Suministro y colocación de injerto para manguera en ducto rectangular de 16" de diámetro	Pza	2.00		
			Rej-32	Suministro y colocación de injerto para manguera en ducto rectangular de 14" de diámetro	Pza	12.00		
			Rej-33	Suministro y colocación de injerto para manguera en ducto rectangular de 12" de diámetro	Pza	16.00		
			Rej-34	Suministro y colocación de injerto para manguera en ducto rectangular de 10" de diámetro	Pza	5.00		

			Rej-35	Suministro y colocación de injerto para manguera en ducto rectangular de 8" de diámetro	Pza	18.00			
			Rej-36	Suministro y colocación de compuerta de aire, de 16" de diámetro, tipo mariposa, para control de volumen de aire manual, incluye acoplamiento y cuello	Pza	2.00			
			Rej-37	Suministro y colocación de compuerta de aire, de 14" de diámetro, tipo mariposa, para control de volumen de aire manual, incluye acoplamiento y cuello	Pza	12.00			
			Rej-38	Suministro y colocación de compuerta de aire, de 12" de diámetro, tipo mariposa, para control de volumen de aire manual, incluye acoplamiento y cuello	Pza	16.00			
			Rej-39	Suministro y colocación de compuerta de aire, de 10" de diámetro, tipo mariposa, para control de volumen de aire manual, incluye acoplamiento y cuello	Pza	5.00			
			Rej-40	Suministro y colocación de compuerta de aire, de 8" de diámetro, tipo mariposa, para control de volumen de aire manual, incluye acoplamiento y cuello	Pza	18.00			
			<b>TUBERIA Y CONEXIONES</b>						
			Tub-1	Suministro e instalación de tubería de cobre tipo "M" de 2" Ø, Marca Nacobre	m	48.00			
			Tub-2	Suministro e instalación de tubería de cobre tipo "M" de 1-1/2" Ø, Marca Nacobre	m	34.00			
			Tub-3	Suministro e instalación de tubería de cobre tipo "M" de 1-1/4" Ø, Marca Nacobre	m	26.00			
			Tub-4	Suministro e instalación de tubería de cobre tipo "M" de 1" Ø, Marca Nacobre	m	38.00			
			Tub-5	Suministro e instalación de Tubería de PVC Cédula 40, de 6" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	126.70			
			Tub-6	Suministro e instalación de Tubería de PVC Cédula 40, de 4" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	402.60			
			Tub-7	Suministro e instalación de Tubería de PVC Cédula 40, de 3" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	297.70			
			Tub-8	Suministro e instalación de Tubería de PVC Cédula 40, de 2-1/2" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	161.30			
			Tub-9	Suministro e instalación de Tubería de PVC Cédula 40, de 2" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	361.20			
			Tub-10	Suministro e instalación de tubería de PVC Cédula 40, de 1" Ø, incluye misceláneos para instalación	m	24.00			
			Tub-11	Suministro e instalación de Tee de PVC Cédula 40, de 6" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	12.00			
			Tub-12	Suministro e instalación de Tee de PVC Cédula 40, de 4" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	18.00			
			Tub-13	Suministro e instalación de Tee de PVC Cédula 40, de 3" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	18.00			
			Tub-14	Suministro e instalación de Codos de 90° de PVC Cédula 40, de 6" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	12.00			
			Tub-15	Suministro e instalación de Codos de 90° de PVC Cédula 40, de 4" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	4.00			
			Tub-16	Suministro e instalación de Codos de 90° de PVC Cédula 40, de 3" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	4.00			
			Tub-17	Suministro e instalación de Codos de 90° de PVC Cédula 40, de 2-1/2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	22.00			
			Tub-18	Suministro e instalación de Codos de 90° de PVC Cédula 40, de 2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	44.00			
			Tub-19	Suministro e instalación de Reducción Concéntrica de PVC Cédula 40, de 6" x 4" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	8.00			
			Tub-20	Suministro e instalación de Reducción Concéntrica de PVC Cédula 40, de 4" x 3" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	32.00			
			Tub-21	Suministro e instalación de Reducción Concéntrica de PVC Cédula 40, de 3" x 2-1/2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	50.00			
			Tub-22	Suministro e instalación de Reducción Concéntrica de PVC Cédula 40, de 2-1/2" x 2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	34.00			
			Tub-23	Suministro e instalación de Reducción Concéntrica de PVC Cédula 40, de 2-1/2" x 1" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	6.00			
			Tub-24	Suministro e instalación de Niple de PVC Cédula 40, de 6" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	44.00			

			Tub-25	Suministro e instalación de Niple de PVC Cédula 40, de 4" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	136.00		
			Tub-26	Suministro e instalación de Niple de PVC Cédula 40, de 3" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	100.00		
			Tub-27	Suministro e instalación de Niple de PVC Cédula 40, de 2-1/2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	54.00		
			Tub-28	Suministro e instalación de Niple de PVC Cédula 40, de 2" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	122.00		
			Tub-29	Suministro e instalación de acoplamiento de PVC-Acero, de 6" Ø, incluye misceláneos para instalación	Pza	2.00		
			Tub-30	Suministro e instalación de Tee de cobre tipo "M", de 2" Ø, Marca Nacobre.	Pza	2.00		
			Tub-31	Suministro e instalación de Tee de cobre tipo "M", de 1-1/2" Ø, Marca Nacobre.	Pza	2.00		
			Tub-32	Suministro e instalación de Tee de cobre tipo "M", de 1-1/4" Ø, Marca Nacobre.	Pza	4.00		
			Tub-33	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 3/4" de espesor, para tubería de 6" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	152.00		
			Tub-34	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 3/4" de espesor, para tubería de 4" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	484.00		
			Tub-35	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 3" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	357.00		
			Tub-36	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 2-1/2" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	194.00		
			Tub-37	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 2" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	492.00		
			Tub-38	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 1 1/2" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	42.00		
			Tub-39	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 1 1/4" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	32.00		
			Tub-40	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 1" Ø. Incluye pegamento y colocación.	m	46.00		
			Tub-41	Suministro y colocación de protección mecánica a base de lámina de aluminio calibre 26, remachada, flejada y sellada, para tubería de 6" de diámetro.	m	57.40		
			Tub-42	Suministro y colocación de protección mecánica a base de lámina de aluminio calibre 26, remachada, flejada y sellada, para tubería de 3" de diámetro.	m	55.50		
			Tub-43	Suministro y colocación de protección mecánica a base de lámina de aluminio calibre 26, remachada, flejada y sellada, para tubería de 2" de diámetro.	m	210.80		
			Tub-44	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 2" a 1-1/2" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	2.00		
			Tub-45	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 2" a 1" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	6.00		
			Tub-46	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 1-1/2" a 1-1/4" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	2.00		
			Tub-47	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 1-1/2" a 3/4" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	2.00		
			Tub-48	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 1-1/4" a 1" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	2.00		
			Tub-49	Suministro e instalación de Reducción de cobre tipo "M" de 1-1/4" a 3/4" Ø, Marca Nacobre.	Pza.	2.00		
			Tub-50	Suministro e instalación de codo de cobre tipo "M" a 90° de 2" Ø, Marca Nacobre	Pza	6.00		
			Tub-51	Suministro e instalación de codo de cobre tipo "M" a 90° de 1-1/4" Ø, Marca Nacobre	Pza	2.00		
			Tub-52	Suministro e instalación de codo de cobre tipo "M" a 90° de 1" Ø, Marca Nacobre	Pza	6.00		
			Tub-53	Suministro e instalación de codo de cobre tipo "M" a 90° de 3/4" Ø, Marca Nacobre	Pza	4.00		
			Tub-54	Suministro e Instalación de tubería de cobre tipo "L" flexible, Marca Nacobre, de 3/4" Ø Incluye: trampa de aceite cada 7.00 m de trayectoria, fletes, maniobras, acarreo, montaje, soldadura, vacío, nitrógeno, andamios, mano de obra, accesorios, misceláneos, equipo y herramienta, limpieza del área de trabajo, acarreo de materiales producto de limpieza a zona de tiro y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, por unidad de obra totalmente terminada.	m	42.00		

				Tub-55	Suministro e Instalación de tubería de cobre tipo "L" flexible, Marca Nacobre, de 5/8" Ø. Incluye: trampa de aceite cada 7.00 m de trayectoria, fletes, maniobras, acarreo, montaje, soldadura, vacío, nitrógeno, andamios, mano de obra, accesorios, misceláneos, equipo y herramienta, limpieza del área de trabajo, acarreo de materiales producto de limpieza a zona de tiro y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, por unidad de obra totalmente terminada.	m	42.00				
				Tub-56	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 3/8" de diámetro. Incluye pegamento y colocación.	m	45.00				
				Tub-57	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 1/2" de espesor, para tubería de 5/8" de diámetro. Incluye pegamento y colocación.	m	48.00				
				Tub-58	Suministro e instalación de soporte compuesto por dos PTR cada uno con Unicanal, dos abrazaderas para Unicanal, 8 taquetes ancla arpón, para tuberías mayores de 2-1/2" Ø, incluye tuercas rondanas de 1/2", y dos corazas protectoras para tubería.	Juego	125.00				
				Tub-59	Suministro e instalación de soporte compuesto por varilla roscada y ángulo para tubería de 2-1/2" de diámetro y menores, incluyen tuercas, rondanas de 1/2" Ø y 2 corazas protectoras de aislamiento para tubería	juego	79.00				
				<b>TUBERIA Y CONEXIONES A UMAS</b>							
				UMAs-1	Suministro e instalación de tubería de acero al carbón Cédula 40 ranurado, con costura de 2 1/2" Ø, incluye soldadura y misceláneos para instalación	m	72.00				
				UMAs-2	Suministro y colocación de codo de 90° ranurado de 2-1/2" Ø, Marca Victaulic, Fig. 10, incluye soldadura y misceláneos para instalación	Pza	36.00				
				UMAs-3	Suministro e instalación de Tee de acero soldable de 2 1/2" Ø, Marca Victaulic Fig.20. incluye soldadura y misceláneos para instalación	Pza	18.00				
				UMAs-4	Válvula electrónica de Globo, bridada, convergente, 3 vías, 2-1/2" de diámetro, Cv = 85, presión de cierre de 78 PSI, cuerpo de hierro, asiento bronce y vástago de acero inoxidable, clasificación ANSI 125, máxima presión de entrada para agua de 150 psi, con actuador programable con tecnología multifuncional (MFT), configuración P-10001 para señal de control proporcional de 2 a 10 VDC, sin resorte de retorno, alimentación a 24 VAC/VDC.	Pza.	18.00				
				UMAs-5	Suministro y colocación de válvula de mariposa, Marca Victaulic Fig. Vic-300, fabricada en hierro fundido, con Disco de Bronce y Vástago de Acero Inoxidable, Asiento EPDM, extremos bridados, Vulcanizado con Operador de Palanca de 2 1/2" de diámetro, para una presión máxima de 150 PSI	Pza.	36.00				
				UMAs-6	Suministro y colocación de válvula de balanceo de 2-1/2" de diámetro, Marca Fig. 789, para una presión máxima de 150 PSI	Pza.	18.00				
				UMAs-7	Suministro y colocación de Cople Flexible de 2-1/2" Ø Fig. 177H, Marca Victaulic para unión de tubería.	Pza	72.00				
				UMAs-8	Suministro y colocación de Cople Rígido de 2-1/2" Ø Fig. 107H Marca Victaulic para unión de tubería.	Pza	36.00				
				UMAs-9	Adaptador de Brida de 2-1/2" Marca Victaulic, Fig. 741	Pza	36.00				
				UMAs-10	Adaptador de Brida de PVC para cementar	Pza	36.00				
				UMAs-11	Suministro y colocación de Termómetro de columna de 6", Incluye Termopozo de 1/2" Ø, injerto con Cople de 1/4" Ø	Pza.	36.00				
				UMAs-12	Suministro y colocación de Manómetro de carátula de 4" Ø: incluye válvula de globo roscada de 1/4" Ø, rizo de hierro negro de 1/4" Ø, injerto con Cople de 1/4" Ø	Pza.	36.00				
				UMAs-13	Suministro y colocación de injerto de acero de 3/4" Ø	Pza.	18.00				
				UMAs-14	Suministro y colocación de válvula de compuerta, de 3/4" Ø	Pza.	18.00				
				UMAs-15	Suministro y colocación de Tapón capa para dren de 3/4" Ø	Pza.	18.00				
				UMAs-16	Puesta a punto, arranque, pruebas ajustes y balanceos del sistema de distribución de aire	Juego	18.00				
				<b>TUBERIA Y CONEXIONES A UMAS Y FC'S SERVICIOS</b>							
				Con-1	Suministro y colocación de tuerca unión de 1-1/2" Ø, Marca Nacobre	Pza.	4.00				
				Con-2	Suministro y colocación de tuerca unión de 1" Ø, Marca Nacobre	Pza.	18.00				

			Con-3	Válvula electrónica de control caracterizado, 3 vías, 1-1/2" de diámetro, Cv= 7.4, presión de cierre de 200 psi, cuerpo de latón forjado-niquelado, bola y vástago de acero inoxidable, extremos roscables, con actuador proporcional de 2 a 10 VDC, alimentación eléctrica a 24 VAC/VDC.	Pza.	1.00		
			Con-4	Válvula electrónica de control caracterizado, 3 vías, 1" Ø, Cv = 7.4, presión de cierre de 200 psi, cuerpo de latón forjado-niquelado, bola y vástago de acero inoxidable, extremos roscables, con actuador proporcional de 2 a 10 VDC, alimentación eléctrica a 24 VAC/VDC.	Pza.	4.00		
			Con-5	Suministro y colocación de válvula de compuerta Marca Urrea, fabricada en bronce, de extremos soldados, para 200 PSI de operación, tipo compacta de cabeza roscada, vástago ascendente, cierre de bronce a bronce, Fig. 702, de 1-1/2" Ø	Pza.	2.00		
			Con-6	Suministro y colocación de válvula de compuerta Marca Urrea, fabricada en bronce, de extremos soldados, para 200 PSI de operación, tipo compacta de cabeza roscada, vástago ascendente, cierre de bronce a bronce, Fig. 702, de 1" Ø	Pza.	8.00		
			Con-7	Suministro y colocación de válvula de cuadro, Marca Urrea, fabricada en bronce, de extremos roscados, para 125 PSI de operación, flujo recto, cierre de bronce a bronce, Fig. 14, de 1-1/2" Ø	Pza.	1.00		
			Con-8	Suministro y colocación de válvula eliminadora de aire, Marca Spirax Sarco, Modelo AE30, fabricada en bronce, roscada, de 3/4" Ø.	Pza.	7.00		
			Con-9	Suministro e instalación de Tubería Conduit pared delgada de 16 mm Ø, fabricada en acero galvanizado para conexión de termostato: Incluye accesorios, registros, soportaría y todo lo necesario para su instalación	m	63.00		
			Con-10	Suministro y colocación de material eléctrico para la conexión de los equipos a las puntas de conexión eléctricas, como son conectores, tubo Liquatite, etc. incluye: suministro, colocación, materiales de consumo, mano de obra y herramienta menor.	Juego	5.00		
<b>CUARTO DE MAQUINAS AGUA HELADA</b>								
			CMH-1	Suministro e instalación de tubería de acero al carbón Cédula 40, soldable sin costura de 8" Ø, incluye soldadura y misceláneos para instalación	m	30.00		
			CMH-2	Suministro e instalación de tubería de acero al carbón Cédula 40, soldable sin costura de 6" Ø, incluye soldadura y misceláneos para instalación	m	36.00		
			CMH-3	Suministro y colocación de protección mecánica a base de lamina de aluminio calibre 26, remachada, flejada y sellada, para tubería de 8" de diámetro.	m	30.00		
			CMH-4	Suministro y colocación de protección mecánica a base de lamina de aluminio calibre 26, remachada, flejada y sellada, para tubería de 6" de diámetro.	m	36.00		
			CMH-5	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 3/4" de espesor, para tubería de 8" de diámetro. Incluye: Protección Mecánica, pegamento y colocación.	m2	8.00		
			CMH-6	Suministro y colocación de aislamiento térmico tipo Insultube a base de elastómero de 3/4" de espesor, para tubería de 6" de diámetro. Incluye: Protección Mecánica, pegamento y colocación.	m2	10.00		
			CMH-7	Suministro y colocación de codo de 8" 90 Fig. 10 Marca Victaulic.	Pza	2.00		
			CMH-8	Suministro y colocación de codo de 6" 90 Fig. 10 Marca Victaulic.	Pza	8.00		
			CMH-9	Suministro e instalación de Tee reducida de 8" Ø x 6" Ø, incluye soldadura y misceláneos para instalación	Pza	10.00		
			CMH-10	Suministro y colocación de Brida Ciega de 8" Ø	Pza.	4.00		
			CMH-11	Suministro y colocación de Adaptador de brida de 6" Fig. 741, Marca Victaulic.	Pza.	3.00		
			CMH-12	Suministro y colocación de Adaptador de brida de 5" Fig. 741, Marca Victaulic.	Pza.	3.00		
			CMH-13	Suministro y colocación de Cople Flexible de 6" Ø para unión de tubería.	Pza.	24.00		
			CMH-14	Suministro y colocación de Cople Rígido de 8" Ø para unión de tubería.	Pza.	4.00		
			CMH-15	Suministro y colocación de Cople Rígido de 6" Ø para unión de tubería.	Pza.	29.00		
			CMH-16	Reducción concéntrica de 8" a 6"	Pza	3.00		
			CMH-17	Reducción excéntrica de 6" a 5"	Pza.	3.00		

			CMH-18	Suministro y colocación de válvula de mariposa, Marca Victaulic de 6" VIC 300 con maneral c/Memory stop.	Pza.	10.00		
			CMH-19	Suministro y colocación de válvula Check, Marca Victaulic de 6" Fig. 779 con puertos de medición.	Pza.	3.00		
			CMH-20	Suministro e instalación de difusor de Succión marca Victaulic de 6" x 6" Modelo 731-I	Pza	3.00		
			CMH-21	Válvula electrónica de mariposa, bridada, 2 vías, 6" de diámetro, Cv(60°) = 605 / Cv(90°) = 1, 579, presión de cierre de 200 PSI, cuerpo de hierro dúctil ASTM A-536, disco de acero inoxidable 304, flecha de acero inoxidable 416, asiento EPDM estándar, para uso con bridas tipo Lug ANSI clase 125 / 150, máxima velocidad de 12 FPS, con actuador On-off / flotante, NEMA 4X, sin resorte de retorno, alimentación a 120 VAC, Incluye bridas, empaque y tornillería. ( Enfriadores )	Pza.	2.00		
			CMH-22	Suministro y colocación de Manómetro de carátula de 6" Ø: incluye válvula de globo roscada de 1/4" Ø, rizo de fierro negro de 1/4" Ø, injerto con Cople de 1/4" Ø	Pza.	4.00		
			CMH-23	Suministro y colocación de Termómetro de columna de 6"	Pza.	4.00		
			CMH-24	Suministro y colocación de refuerzo en lámina de aluminio calibre 22, sobre tubería de agua refrigerada expuesta al exterior. Incluye material, así como todo lo necesario para su correcta instalación.	m2	12.00		
			CMH-25	Suministro y colocación de soportería para tubería de casa de maquinas de agua helada, con ángulo de 2-1/2" x 2-1/2" x 1/4", esparrago de 1/2", base de placa de acero de 1/4" con neopreno, soldado, abrazadera U. Incluye tuercas, arandelas, así como abrazaderas formada con solera de 3/16" x 3/4", con esparrago para fijación, Incluye pintura para soporteria.	Juego	28.00		
			CMH-26	Incluye balanceo del sistema de agua helada, la tubería deberá ser probada con 2 veces la presión de trabajo.	Juego	1.00		

**CAPITULO 3.-**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE**  
**CONTROL DE AIRE**  
**ACONDICIONADO**

### CAPITULO 3.- PROYECTO EJECUTIVO DE CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO

3.1 La lista de planos del proyecto de automatización y control del sistema de aire acondicionado es la siguiente:

<b>PROYECTO:</b> TIENDA DEPARTAMENTAL					
<b>No:</b>					
<b>Cliente:</b>					
<b>Etapa:</b> PROYECTO EJECUTIVO					
<b>Fecha:</b> 1 de Junio de 2013					
NUMERO	CLAVE	DESCRIPCION	ESCALA	ETAPA	ENTREGADO
<b>HVAC</b>					
1	AU-000	PORTADA	S/E	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
2	AA-001	DIAGRAMA UNIFILAR	S/E	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
3	AA-100	PLANTA BAJA	1: 200	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
4	AA-101	PLANTA ALTA	1: 200	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
5	AA-102	PLANTA AZOTEA	1: 200	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013
6	AA-300	DETALLES GENERALES	S/E	PROYECTO EJECUTIVO	1 de junio de 2013

**TIENDA DEPARTAMENTAL**  
PROYECTO CONTROL Y AUTOMATIZACION

**ESPECIFICACIONES DE EQUIPO**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...

**CONDICIONES DE ENTREGA**

...

**CONDICIONES DE PAGOS**

...

**CONDICIONES DE ENTREGA**

...

**CONDICIONES DE PAGOS**

...

**CONDICIONES DE ENTREGA**

...

**CONDICIONES DE ENTREGA**

...

**CONDICIONES DE PAGOS**

...

**CONDICIONES DE ENTREGA**

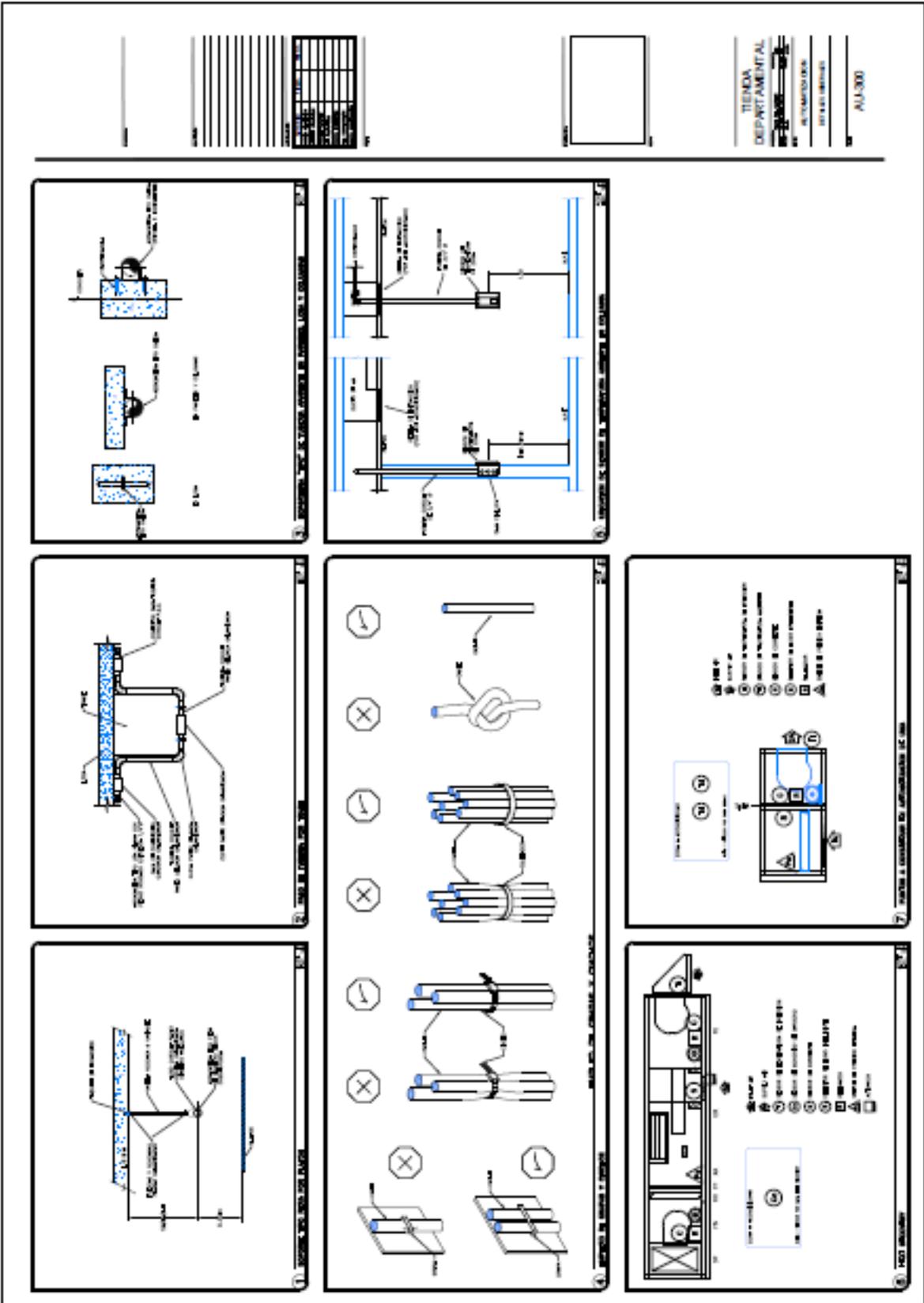
...











### **3.2 CATALOGO DE CONCEPTOS DEL PROYECTO DE AUTOMATIZACION Y CONTROL.**

El catalogo de conceptos del proyecto de automatización y control del sistema de aire acondicionado es el documento que nos indica todos los equipos, y materiales necesarios para la ejecución del sistema. El catalogo de conceptos del sistema se anexa en el presente trabajo.

**CATALOGO DE CONCEPTOS PROYECTO DE CONTROL HVAC TIENDA DEPARTAMENTAL**

Lugar: Playa del Carmen Quintana  
Roo

Partida	Modelo	Descripcion	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
<b>CONTROL CENTRAL</b>						
1	BMSC000AAA011000	Control centralizado, alimentacion 120 VCA, procesador PowerPC405 Core memoria flash 500 MB y memoria SD Card de 256 MB, 2 puertos RS-485 para comunicaci3n Bacnet MSTP (est3andar 135 de ASHRAE/ANSI) y un puerto LON (basadas en el est3andar EIA-709.1), 2 puertos Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX Ethernet independiente (ISO/IEC 8802-3) o Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) red compatible) y con opci3n a comunicaci3n Bacnet IP, bajo est3andar 135 de ASHRAE/ANSI. Se incluye fuente de alimentacion para control centralizado y gabinete nema 3R	1	PZA		
2	X13651524-01	Terminadores de fin de liena para protocolo Bacnet	2	PZA		
3	57310885	Computadora para interfase grafica com procesador AMD E1-1200, 2 GB de memoria RAM, 500 GB de disco duro, unidad de CD DVD +/- RW, con tarjeta inalambrida wifi y tarjeta de red Ethernet 1000 MB, monitor de 18.5", con windows 8	1	PZA		

4	ING-GM	Ingenieria de sistema central el cual incluye: Programacion de sistema central, graficas 3D de operación según planos entregados por el cliente, creacion de horarios, creacion de usuarios del sistema, curso de capacitacion a personal de mantenimiento, protocolod e pruebas asi como entrega de 2 carpetas a la entrega de proyecto	1	LOTE		
5	INST-GM	Instalacion de sistema centralizado: Suministro de todos los accesorios necesarios para instalar el gabinete de control central asi como etiquetas e identificaciones necesarias según estandares de proyecto. Limpieza del lugar de trabajo y desalojo de los desechos generados	1	LOTE		
						\$ -

### PLANTA DE AGUA HELADA (3 Enfriadores y 4 Bombas)

1	JENE-PC1064	JENE-PC1064 incluye 64 MB RAM/64 MB Flash, 2 10/100 Mb puertos Ethernet, 1 RS-485 puerto serial, 1 RS-232 puerto serial, puerto NDIO y 2 puertos para tarjetas adicionales. Estacion Niagara nativa. El JENE-PC1000 esta diseñado para montaje en Riel DIN	1	PZA		
2	JM34-160810	JENE-PC1000/6000 Series Modulo de expansion de 34 puntos	1	PZA		
3	SBE 606030	Gabinete Metalico Nema 4, puerta y cuerpo fabricado en hoja de acero en 1.5 a 2mm terminado texturizado RAL 7032, con platina en hoja de acero de 2mm terminacion suave RAL 2004 y bisagras y chapas de alto desempeño conforme UL 94V0 medidas de 600*600*300	1	PZA		
4	466190240040	Relevador DPDT con bobina a 24 VAC., contactos de 16 A @ 250VAC, con base	7	PZA		
5	TR75VA002	Transformador de 120/220 VAC a 24 VAC, 75 VA. con "circuit breaker"	1	PZA		
6	F6250HDU+SY3-110	Suministro de Válvula electrónica de mariposa, bridada, 2 vías, 10" de diámetro, Cv(60°)=2047 / Cv(90°)=5340, presión de cierre de 50 psi, cuerpo de hierro ductil ASTM A536, disco de acero inoxidable 304, flecha de acero inoxidable 416, asiento EPDM estándar, para uso con bridas tipo Lug ANSI clase 125/150, máxima velocidad de 12 FPS, con actuador on-off / flotante, NEMA 4X, sin resorte de retorno, alimentación a 110 VAC.	3	PZA		

7	CT-805	Interruptor de corriente para monitoreo del estado del tipo "split core"	4	PZA		
8	TE-703-D-12-B-2	Sensor de temperatura para ser montado en tubería de acero (será necesario termopozo) Nema 4 con 6" de elemento sensor y adaptador a 1/4 NPT	2	PZA		
9	A-500-2-B-2	Termopozo de acero inoxidable para sensor de 6" 1/2 Externo 1/4 interno	2	PZA		
10	HU-227-3-MA-12	Sensor de temperatura y humedad exterior Nema 4	1	PZA		
11	ING-GM	Ingeniería y programación de lógicas de control para arranque de control en planta de agua helada, se incluye: programación de lógicas de control, puesta en marcha, pruebas en sitio, capacitación a operadores, comisionamiento de equipos y entrega de respaldos al finalizar el proyecto	1	LOTE		
12	INST-GM	Instalación de control PAH: Suministro de todos los accesorios necesarios para instalar el gabinete de control así como etiquetas e identificaciones necesarias según estándares de proyecto. Limpieza del lugar de trabajo y desalojo de los desechos generados	1	LOTE		
						\$ -

### UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE (18 equipos)

1	BMUC400AAA0100011	Controlador de aplicación específica 23-puntos, 5 ai, 3 bi, 9 bo, 2 ao, 2 puertos de presión, 24 vac, protocolo de comunicación bacnet MSTP, conexión a riel DIN, completamente programable	18	PZA		
2	SBE 604025	Gabinete Metálico Nema 4, puerta y cuerpo fabricado en hoja de acero en 1.5 a 2mm terminado texturizado RAL 7032, con platina en hoja de acero de 2mm terminación suave RAL 2004 y bisagras y chapas de alto desempeño conforme UL 94V0 medidas de 600*400*250	18	PZA		
3	TE-702-A-12-A	Sensor de temperatura de ducto con caja de policarbonato del tipo Termistor tipo 12 con 4" largo	18	PZA		
4	TR75VA002	Transformador de 120/220 VAC a 24 VAC, 75 VA. con "circuit breaker"	18	PZA		
5	CT-805	Interruptor de corriente para monitoreo del estado del tipo "split core"	18	PZA		
6	HS-100-P	Sensor de humo para pleno	8	PZA		
7	466190240040	Relevador DPDT con bobina a 24 VAC., contactos de 16 A @ 250VAC, con base	18	PZA		

8	X1351152801	Sensor ciego de zona thermistor tipo II	36	PZA		
9	ING-GM	Ingenieria y programacion de logicas de control para arranque de control en unidades manejadoras de aire, se incluye: programacion de logicas de control, puesta en marcha, pruebas en sitio, capacitacion a operadores, comisionamiento de equipos y entrega de respaldos al finalizar el proyecto	1	LOTE		
10	INST-GM	Instalacion de control UMAS: Suministro de todos los accesorios necesarios para instalar los gabinetes de control asi como etiquetas e identificaciones necesarias según estandares de proyecto. Limpieza del lugar de trabajo y desalojo de los desechos generados	1	LOTE		
						\$ -

### UNIDADES HEAT RECOVERY (4 EQUIPOS)

1	BMUC400AAA0100011	Controlador de aplicación específica 23-puntos, 5 ai, 3 bi, 9 bo, 2 ao, 2 puertos de presión, 24 vac, protocolo de comunicación bacnet MSTP, conexión a riel DIN, completamente programable	4	PZA		
2	X13651537010	Modulo de Expansion XM 30	4	PZA		
3	SBE 604025	Gabinete Metalico Nema 4, puerta y cuerpo fabricado en hoja de acero en 1.5 a 2mm terminado texturizado RAL 7032, con platina en hoja de acero de 2mm terminacion suave RAL 2004 y bisagras y chapas de alto desempeño conforme UL 94V0 medidas de 600*400*250	4	PZA		
4	TE-702-A-12-A	Sensor de temperatura de ducto con caja de policabornato del tipo Thermistor tipo 12 con 4" largo	8	PZA		
5	TR75VA002	Transformador de 120/220 VAC a 24 VAC, 75 VA. con "circuit breaker"	8	PZA		
6	CT-805	Interruptor de corriente para monitoreo del estado del tipo "split core"	12	PZA		
7	HS-100-P	Sensor de humo para ducto	4	PZA		
8	CDD	Sensor de CO2 rango de 0-2000 PPM 0-10 VCD de salida	4	PZA		
9	466190240040	Relevador DPDT con bobina a 24 VAC., contactos de 16 A @ 250VAC, con base	12	PZA		

10	ING-GM	Ingenieria y programacion de logicas de control para arranque de control en unidades "heat recovery", se incluye: programacion de logicas de control, puesta en marcha, pruebas en sitio, capacitacion a operadores, comisionamiento de equipos y entrega de respaldos al finalizar el proyecto	1	LOTE		
11	INST-GM	Instalacion de control HR: Suministro de todos los accesorios necesarios para instalar los gabinetes de control asi como etiquetas e identificaciones necesarias según estándares de proyecto. Limpieza del lugar de trabajo y desalojo de los desechos generados	1	LOTE		
						\$ -

### UNIDADES TIPO PAQUETE (1 Unidad)

1	SM-501-P	Detector de humo para ducto	1	PZA		
2	ING-GM	Ingenieria y programacion de logicas de control para arranque de control en unidades "paquete", se incluye: programacion de logicas de control, puesta en marcha, pruebas en sitio, capacitacion a operadores, comisionamiento de equipos y entrega de respaldos al finalizar el proyecto	1	LOTE		
3	INST-GM	Instalacion de control Paquetes: Suministro de todos los accesorios necesarios para instalar los sensores necesarios asi como etiquetas e identificaciones necesarias según estándares de proyecto. Limpieza del lugar de trabajo y desalojo de los desechos generados	1	LOTE		
						\$ -

### TUBERIA Y CABLEADO

1	VIKON	suministro e instalación de cable 3x18 trenzado bobina con 500m	3	PZA		
2	VIKON	suministro e instalación de cable 2x18 trenzado bobina con 500m	6	PZA		
3	BELDEN 8760	suministro e instalación de cable de comunicacion 2x18 trenzado y blindado bobina con 300m	8	PZA		
<b>TOTAL USD</b>						\$ -

**SUBTOTAL  
USD  
IVA 16%**

NOTAS:

Catalogo basado en cuadro de equipos, se debera revisar alguna actualizacion al momento de la implementacion

En este catalogo se deberá considerar el suministro, instalación, trasportación envíos, viáticos y todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en operación

Todas las tuberias ya sea de comunicación o sensores deberan de ser suministradas e instaladas por contratista electrico según ingenieria de contratista de control

La alimentacion de 120 VAC debera de ser regulada y sera suministrada e instalada por contratista electrico

Suministro de cable de comunicación y sensores asi como conexiones de control seran resposabilidad del contratista de control

Los equipos denominados chillers deberan de tener instalada de fabrica tarjetas de comuniacion bacnet MSTP

Los actuadores de los equipos HR deberan de estar instalados de fabrica

Los equipos denominados paquete deberan de contar con tarjeta de comunicación bacnet MSTP y sensor de temperatura adecuado según la marca ganadora

**CAPITULO 4.-**

**LICITACION DE EQUIPOS, MANO DE OBRA Y CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO**

#### **4.- LICITACION DE EQUIPOS, MANO DE OBRA Y CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO**

La licitación del proyecto de aire acondicionado tanto en su parte mecánica como de automatización y control es parte de las actividades, en las que participo en mi trabajo cotidianamente.

La podemos dividir en tres grandes partes:

##### **Licitación de equipos del sistema de aire acondicionado**

##### **Licitación de Mano de obra de la instalación del sistema de aire acondicionado.**

##### **Licitación de la instalación de automatización y control del sistema de aire acondicionado.**

La dinámica de trabajo que se desarrolla es, solicitar al departamento de adquisiciones la licitación de equipos mayores que básicamente abarca los equipos de aire acondicionado como: chillers, unidades manejadoras de aire, unidades paquetes, mini splits, unidades fan&coils etc.

Para ello se proporciona toda la información técnica necesaria a través de documentos. Y se atienden las dudas que puedan surgir por parte de los participantes. A continuación, se indican los formatos que se les enviaron a los diferentes fabricantes para sus propuestas de equipos.

Para la licitación de la mano de obra se invita a las diferentes empresas que colaboran con la empresa para la ejecución de estos trabajos. Esto se desarrolla a través de una licitación.

Se les envía la información de catálogo de conceptos para su cotización.

Mismo caso para el sistema de automatización y control, se invita a las diferentes empresas que colaboran con la empresa para la ejecución de estos trabajos. Esto se desarrolla a través de una licitación.

Se les envía la información del catálogo de conceptos para su cotización.

Los resultados de estas licitaciones son enviadas por el departamento de adquisiciones a la gerencia corporativa de ingenierías para su análisis y revisión.

Y derivado de ello se asignan a las empresas que nos apoyaran con la ejecución de todos estos trabajos.

Los resultados de las licitaciones que se presentaron para el proyecto que se esta analizando, se indican en el capítulo 6 correspondiente a las comparativas de mano de equipos mano de obra y control del presente trabajo.

TIENDA DEPARTAMENTAL					
LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO					
PLAYA DEL CARMEN					
Gerencia Corporativa de Ingenierías					Enero 04 2013
PART	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO TOTAL	IMPORTE TOTAL
<b>I.- Unidades Generadoras de Agua Helada (Chillers)</b>					
<b>I.1.- PLANTA AZOTEA</b>					
1	Unidad Enfriadora de líquido tipo Tornillo con condensador enfriado por aire marca ----- modelo ----- --- con capacidad real de 200 Tons de Refrigeración, acorde a la ciudad donde se instale. Operando a 460V/3F/60HZ. Manejando en el Evaporador temperaturas de agua de 44°/56°F con flujo de 400 GPM. Incluye carga completa de Refrigerante R-134A; arrancador de estado sólido, panel de control para comunicación abierta (Protocolos, lonworks, Bacnet, etc. Interruptor de flujo, resortes antivibratorios y protección para ambiente marino).	pieza	3		-
<b>T O T A L E S</b>					-
<b>ENFRIADORES DE AGUA</b>					
1.-	Las capacidades de enfriamiento indicadas deben considerarse como <b>MÍNIMA</b> .				
2.-	La eficiencia (kW/TR) indicada deberá considerarse como mínima y deberá referirse a plena carga.				
3.-	No deberá variarse en la selección el gasto de flujo de agua en el evaporador, así mismo deberá respetarse las temperaturas de entrada y salida indicadas.				
4.-	El refrigerante en todos los casos deberá ser HFC134-a.				
5.-	No se permiten caídas de presión superiores a 22 ft c.a. de agua para evaporadores.				
6.-	Se deberá respetar los factores de incrustación tanto en el evaporador.				
7.-	Se deberá incluir en el importe del equipo una tarjeta de comunicación para interface con el sistema de control, para esto el fabricante deberá proponer un protocolo de comunicación.				
8.-	Incluye sistema de protección con fusibles sellados de accionamiento rápido.				
9.-	La selección debera cumplir con el Estándar 90.1 de Ashrae del 2004.				

A	B	C	D	E	F
	<b>TIENDA DEPARTAMENTAL</b>				
	LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO				
	<b>PLAYA DEL CARMEN</b>				
	<b>Gerencia Corporativa de Ingenierías</b>				Enero 04 2013
PART	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO TOTAL	IMPORTE TOTAL
<b>II.-</b>	<b>UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE</b>				
<b>II.1.-</b>	<b>UMA-01 PLANTA BAJA</b>				
	Suministro de <b>Unidad Manejadora de Aire</b> marca ---, <b>tipo para Interior, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 326.5 MBH totales y 280.0 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 74.3°F DB/61.3°F WB, condiciones de salida en serpentín 54.7°F DB/52.2°F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 54.4 gpm y condiciones de entrada y salida del agua de 44°F/56°F respectivamente y Sección de ventilador para inyección</b> centrífugo con transmisión por poleas y bandas para manejar 13,000 CFM, con una velocidad de giro de XX RPM y motor de XX HP tamaño XXX, contra una caída de presión externa de 0.4" w.g. para operar a	pieza	1		-
<b>II.2.-</b>	<b>UMA-02 PLANTA BAJA</b>				
	Suministro de <b>Unidad Manejadora de Aire</b> marca ---, <b>tipo para Interior, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 417.5 MBH totales y 359.5 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 73.4°F DB/60.9°F WB, condiciones de salida en serpentín 54.7°F DB/52.4°F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 69.6 gpm y condiciones de entrada y salida del agua de 44°F/56°F respectivamente y Sección de ventilador para inyección</b> centrífugo con transmisión por poleas y bandas para manejar 18,000 CFM, con una velocidad de giro de XX RPM y motor de XX HP tamaño XXX, contra una caída de presión externa de 0.4" w.g. para operar a	pieza	1		
<b>II.3.-</b>	<b>UMA-03 PLANTA BAJA</b>				
	Suministro de <b>Unidad Manejadora de Aire</b> marca ---, <b>tipo para Interior, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 301.3 MBH totales y 254.3 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 73.9°F DB/61.3°F WB, condiciones de salida en serpentín 54.7°F DB/52.5°F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 50.2 gpm y condiciones de entrada y salida del agua de 44°F/56°F respectivamente y Sección de ventilador para inyección</b>				

TIENDA DEPARTAMENTAL				
LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO				
PLAYA DEL CARMEN				
Gerencia Corporativa de Ingeniería				
				Enora 04/2013
PART	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO IMPORTE TOTAL
<b>III.- HEAT RECOVERY</b>				
<b>III.1.- HE-01A 04 PLANTA AZOTEA</b>				
	<p>Suministro de <b>Recuperador de energía</b> marca ---, tipo para Exterior, modelo ---, con descarga horizontal; construido en su totalidad con doble pared de lámina, y aislamiento de poliuretano inyectada de 1 1/2" de espesor mínima, y con larriquieter reccionar:</p> <p>-Sección de filtrar de aire G4, como estándar en ambar ladar de la rueda entalpia</p> <p>-Sección de Inyeccion con ventilador centrifuga, transmision par paleo y carrea para un flujo de 5,750 cfm y una caida de presion exterior de 0.5 in C.A, con motor de 3.0 HP</p> <p>-Sección de Extraccion con ventilador centrifuga, transmision par paleo y carrea, para un de flujo de 4,600 cfm, y una caida de presion exterior de 0.5 in C.A, motor de 2.0 HP, esta seccion debe incluir una compuerta barometrica, protector de antilluvia (Rainhood) con filtrar antiqatar en la entrada del aire. Toda esta para operar a 460V/3F/60Hz</p> <p>-Sección de rueda de entalpia con larriquieter candicioner de operacion en la entrada 77.8°F DB/70.0°F WB, en la salida 59.4°F DB/58.4°F WB con una efectividad del 70% del material higroscopica silica gel, un calor sensible recuperada de 143.0 MBH, y calor total recuperada de 260 MBH</p> <p>-Sección de serpentín para agua helada de 8 hilos x alotar cobre alumina, para una capacidad de 486.6 MBH total y 203.3 MBH de capacidad Sensible, candicioner de entrada al serpentín 91.4°F DB/80.5°F WB, candicioner de salida en serpentín 59.7°F</p>	pieza	4	
<b>TOTALES</b>				
NOTA: ELLADO DE CONEXIÓN FINAL AL SERPENTIN DE LAS UMAS SE DEFINIRA AL TENER EL PROYECTO EJECUTIVO.				
<b>UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE (UMAS)</b>				
1.-	La potencia del motor del ventilador indicada para cada UMA debe considerarse como máxima.			
2.-	La velocidad angular del ventilador indicada para cada UMA debe considerarse como máxima.			
3.-	Todar las manejadoras deben suministrarse en campo para el flujo de aire indicada con una variación +/- 5%, acorde a la zona geografica donde se instalarán.			
4.-	Las capacidades de enfriamiento tanto sensible como total indicadas en el cuadro de equipar debe considerarse como mínima y deberá cumplir con ambar parámetros.			
5.-	Se debe considerar en la selección una caída de presión en el serpentín (lado agua) máxima de 20 ft. c.a.			
6.-	Se deberá considerar una velocidad máxima de paso del aire de 550 fpm en el serpentín.			
7.-	Sólo se debe considerar Roof Curb para las Umas que dan servicio a el último nivel, las cuales tienen el retorno por abajo.			
8.-	Todar las manejadoras deben incluir en su caja de mezcla, compuerta de aire para toma de aire exterior.			
9.-	Se debe respetar la partición de descarga y retorno del aire en cada una de las manejadoras.			
10.-	Se deberá indicar la cantidad de conexiones con el serpentín por manejadora, para el suministro y retorno de agua.			
11.-	Las submittals de las unidades manejadoras de aire, deberán indicar toda la información indicada en su descripción y en las notas, y cada submittal deberá proporcionar a las unidades suministradas.			
12.-	Todar las unidades manejadoras de aire deben venir instrumentadas con larriquieter dirparitivar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Actuador para compuerta de 4 a 20 miliamperos a 0 a 10 VCD, se deberán de considerar todar los actuadores necesarios según la cantidad de compuerta de las unidades manejadoras de aire.</li> <li>b.- Senzar de temperatura de mezcla, de temperatura para inyeccion y de temperatura de retorno.</li> <li>c.- Senzar de presión diferencial.</li> <li>d.- Tablilla de conexiones (clemas), para conexión de dirparitivar.</li> </ul>			
13.-	La selección deberá cumplir con el Estándar 90.1 de ASHRAE del 2004.			

TIENDA DEPARTAMENTAL						
LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO						
PLAYA DEL CARMEN						
Gerencia Corporativa de Ingenierías						Enero 04 2012
PART	C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO TOTAL	IMPORTE TOTAL	
<b>IV.-</b>	<b>BOMBAS AGUA HELADA</b>					
<b>IV.1.-</b>	<b>BAH-01,02,03 Y 04 PLANTA AZOTEA</b>					
	SUMINISTRO DE <b>MOTO-BOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL PARA UN GASTO DE 400 GPM Y UNA CARGA DE BOMBEO DE 127 FT.C.A. MARCA -----</b> MODELO - x - x ----, tipo ----, sección ----, succión de 4" de diámetro, descarga de 3" de diámetro, Impulsor de Fo Fo diámetro de ----", para trabajar a una eficiencia mínima del 75%, acoplada por cople flexible a base estructural y motor eléctrico de alta eficiencia de 40 HP, a 1,750 RPM, 460 volts, 3 fases, 60 Hz. Incluye contra bridas de ----" y ----" de diámetro con tornillos, y base antivibratoria.	pieza	4		-	
<b>T O T A L E S</b>						
<b>MOTO-BOMBAS CENTRIFUGAS</b>						
1.-	SE DEBERÁ CONSIDERAR COMO MÍNIMA LA EFICIENCIA INDICADA EN CUADROS DE EQUIPOS					
2.-	Los diámetros de succión y descarga en bombas se deberán considerar como mínimos					
3.-	Los equipos deberán estar pintados del mismo color					

	<b>TIENDA DEPARTAMENTAL</b>					
	LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO					
	<b>PLAYA DEL CARMEN</b>					
	Gerencia Corporativa de Ingenierías					Enero 04 2013
	<b>PART</b>	<b>C O N C E P T O</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>IMPORTE TOTAL</b>
					<b>TOTAL</b>	
	<b>V.-</b>	<b>UNIDADES TIPO PAQUETE</b>				
0						
1	<b>V.1.-</b>	<b>RESTAURANTE</b>				
		<p>Suministro de <b>Unidad autocontenida tipo Paquete</b> sólo frío descarga horizontal, marca -----, modelo ----- con capacidad de <b>20 TR</b> nominales para operar a 460Volts/3Fases/60Hz, y un consumo eléctrico total de <b>XX Kw</b>, con las siguientes secciones: <b>sección de toma de aire exterior</b> compuesta por compuerta de toma de aire exterior de 0-30% de dos posiciones, <b>sección de serpentín de enfriamiento</b> para refrigerante R-410 para abatir 228 MBtu/hr de calor total y 202 MBtu/hr de calor sensible; <b>sección de ventilador</b> centrífugo de 7.5 hp para manejar 8,000 pcm contra 0.8" c.a. de p.e. externa , construida de doble pared en su totalidad, incluye: sensor de temperatura de ducto, filtros metálicos lavables de 30% de eficiencia, charolas de condensación de acero inoxidable, múltiples circuitos de refrigeración para trabajo a cargas parciales, <b>Puertas de acceso</b> con perillas de ambos lados de la Unidad, <b>resortes antivibratorios de 1" de deflexión</b>, <b>Parrillas de protección</b> de serpentín condensador y compresor y protección para ambiente marino.</p>				
2			pieza	1		

TIENDA DEPARTAMENTAL						
LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO						
PLAYA DEL CARMEN						
Gerencia Corporativa de Ingenierías						Enero 04 2013
PART	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO TOTAL	IMPORTE TOTAL	
<b>VI.-</b>	<b>UNIDADES TIPO FAN&amp;COIL</b>					
<b>VI.1.-</b>	<b>F&amp;C-01 TALLER DE MANTENIMIENTO AZOTEA.</b>					
	Suministro de <b>Unidad tipo fan&amp;coil</b> marca ---, <b>tipo para agua helada, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 36.5 MBH totales y 26.5 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 76.3 F DB/61.8 F WB, condiciones de salida en serpentín 55.4 F DB/54.0 F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 6.1 gpm y condiciones de entrada y salida del agua de 44 F/56 F respectivamente, conexion derecha, y Sección de ventilador para inyección</b> centrífugo con transmisión por poleas y bandas para manejar 1200 CFM nominal, con una velocidad de giro de XX RPM y motor de XX HP tamaño XXX, contra una caída de presión externa de 0.15" w. a. para	pieza	1			
<b>VI.2.-</b>	<b>F&amp;C-02 DISPLAY-RESGUARDO AZOTEA.</b>					
	Suministro de <b>Unidad tipo fan&amp;coil</b> marca ---, <b>tipo para agua helada, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 36.5 MBH totales y 26.5 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 76.3 F DB/61.8 F WB, condiciones de salida en serpentín 55.4 F DB/54.0 F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 6.1 gpm y condiciones de entrada y salida del agua de 44 F/56 F respectivamente, conexion derecha, y Sección de ventilador para inyección</b> centrífugo con transmisión por poleas y bandas para manejar 1200 CFM nominal, con una velocidad de giro de XX RPM y motor de XX HP tamaño XXX, contra una caída de presión externa de 0.15" w. a. para	pieza	1			
<b>VI.3.-</b>	<b>F&amp;C-03 SALON DE CLASES AZOTEA</b>					
	Suministro de <b>Unidad tipo fan&amp;coil</b> marca ---, <b>tipo para agua helada, modelo ---</b> , con descarga horizontal; con las siguientes secciones: <b>Sección de filtros metálicos lavables</b> de 2" de espesor y 30% de eficiencia; <b>Sección de serpentín</b> para agua helada de X hileras X aletas cobre-aluminio, para una capacidad de 36.5 MBH totales y 26.5 MBH de capacidad sensible, condiciones de entrada al serpentín 76.3 F DB/61.8 F WB, condiciones de salida en serpentín 55.4 F DB/54.0 F WB; <b>conexión XXX para manejar una gasto de 6.1 gpm y condiciones de entrada y salida</b>					

<b>TIENDA DEPARTAMENTAL</b>					
<b>LISTADO DE EQUIPOS SISTEMA AIRE ACONDICIONADO</b>					
<b>PLAYA DEL CARMEN</b>					
<b>Gerencia Corporativa de</b>					<b>Enero 04 2013</b>
<b>PART</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO TOTAL</b>	<b>IMPORTE TOTAL</b>
<b>VII.- UNIDADES TIPO MINI SPLIT</b>					
<b>VII.1.-</b>	<b>BODEGA DE DULCERIA</b> Suministro de <b>Unidad Tipo Mini Split</b> sala fría marca -----, <b>modelo</b> -----, con capacidad de <b>3.0 TR para refrigerante Alternativa</b> , para operar a 220V/60HZ, con <b>Evaporadora</b> para montaje en muro alta y <b>Unidad</b> -----	pieza	1		-
<b>VII.2.-</b>	<b>CUARTO DE SITE</b> Suministro de <b>Unidad Tipo Mini Split</b> sala fría marca -----, <b>modelo</b> -----, con capacidad de <b>2.0 TR para refrigerante Alternativa</b> , para operar a 220V/60HZ, con <b>Evaporadora</b> para montaje en muro alta y <b>Unidad</b> -----	pieza	2		-
<b>VII.3.-</b>	<b>CUARTO DE MONITORES</b> Suministro de <b>Unidad Tipo Mini Split</b> sala fría marca -----, <b>modelo</b> -----, con capacidad de <b>2.0 TR para refrigerante Alternativa</b> , para operar a 220V/60HZ, con <b>Evaporadora</b> para montaje en muro alta y <b>Unidad</b> -----	pieza	1		-
<b>VII.4.-</b>	<b>CUARTO PARA UPS</b> Suministro de <b>Unidad Tipo Mini Split</b> sala fría marca -----, <b>modelo</b> -----, con capacidad de <b>3.0 TR para refrigerante Alternativa</b> , para operar a 220V/60HZ, con <b>Evaporadora</b> para montaje en muro alta y <b>Unidad</b> -----	pieza	2		-
<b>VII.5.-</b>	<b>MASCOTAS</b> Suministro de <b>Unidad Tipo Mini Split</b> sala fría marca -----, <b>modelo</b> -----, con capacidad de <b>1.5 TR para refrigerante Alternativa</b> , para operar a 220V/60HZ, con <b>Evaporadora</b> para montaje en muro alta y <b>Unidad</b> -----	pieza	1		-
<b>TOTALES</b>					-

**CAPITULO 5.-**

**COMPARATIVOS DE EQUIPOS,**

**MANO DE OBRA Y CONTROL DE**

**AIRE ACONDICIONADO**

## **CAPITULO 5.- COMPARATIVOS DE EQUIPOS, MANO DE OBRA Y CONTROL.**

El análisis comparativo de las diferentes ofertas presentadas para las diferentes marcas de equipos, contratista para la ejecución de los trabajos mecánicos, empresa para proveer el ducto textil y empresa para ejecutar el proyecto ejecutivo de control automático del sistema de aire acondicionado, es solicitada, analizada y enviada a la gerencia corporativa de ingenierías por el departamento de abastecimientos.

Se revisó en primera instancia que cada una de las propuestas cumpliera con todos los requerimientos técnicos solicitados, en las hojas de especificaciones técnicas de la solicitud de licitación y en los catálogos de conceptos respectivos.

La parte económica fue revisada en todos sus aspectos, y se emiten comentarios y notas detectadas en la licitación para cada uno de los participantes.

Es función decidir cual de estas opciones es la mejor y más le conviene a la empresa, y se libera por medio del sistema interno, avisando a todos los involucrados.

Se procede a darle aviso a los asignados, para iniciar la gestión de sus contratos correspondientes.

Se avisa a la obra para que sus jefaturas de obra de la empresa, coordinaciones en sitio etc; gestionen la incorporación de los contratistas asignados a la obra.

Es función periódica que una vez que se designen los contratistas visitar la obra, presentar a los asignados y dar una explicación breve del proyecto y sus aspectos particulares si los hubiera, al personal de obra.

Durante la ejecución de la obra todos los temas relacionados con la instalación de aire acondicionado es canalizada para darle solución por parte de la gerencia de ingenierías hasta la puesta en operación del sistema y su entrega a mantenimiento.

RESULTADOS DE LA LICITACION DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO							
		Equipos McQuay, S.A. DE C. CARRIER ENTERPRISE MEXICO JOHNSON CONTROLS MEXICO B. ; TRANE SA DE CV					
Valor neto		495,514.36	USD	667,082.89	USD	654,760.00	USD 554,335.00
Moneda		USD	USD	USD	USD	USD	USD
5	1 CHILLER CENTRAL, TORNILLO ENFRIADO POR						
6	1 Precio neto	99,508.40	USD	87,960.22	USD	99,000.00	USD 85,335.00
7	1 Cantidad	3	PZA	3	PZA	3	PZA
8	1 Valor neto	298,525.20	USD	263,880.66	USD	297,000.00	USD 256,005.00
9	2 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
10	2 Precio neto	9,702.48	USD	12,022.94	USD	8,895.00	USD 8,205.00
11	2 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
12	2 Valor neto	9,702.48	USD	12,022.94	USD	8,895.00	USD 8,205.00
13	3 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
14	3 Precio neto	14,380.00	USD	15,062.57	USD	11,025.00	USD 10,090.00
15	3 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
16	3 Valor neto	14,380.00	USD	15,062.57	USD	11,025.00	USD 10,090.00
17	4 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
18	4 Precio neto	9,690.24	USD	12,022.94	USD	7,805.00	USD 8,205.00
19	4 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
20	4 Valor neto	9,690.24	USD	12,022.94	USD	7,805.00	USD 8,205.00
21	5 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
22	5 Precio neto	9,690.24	USD	12,022.94	USD	7,805.00	USD 8,205.00
23	5 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
24	5 Valor neto	9,690.24	USD	12,022.94	USD	7,805.00	USD 8,205.00
25	6 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
26	6 Precio neto	8,324.40	USD	11,182.65	USD	7,400.00	USD 7,210.00
27	6 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
28	6 Valor neto	8,324.40	USD	11,182.65	USD	7,400.00	USD 7,210.00
29	7 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
30	7 Precio neto	9,690.24	USD	11,867.92	USD	7,805.00	USD 8,205.00
31	7 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
32	7 Valor neto	9,690.24	USD	11,867.92	USD	7,805.00	USD 8,205.00
33	8 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
34	8 Precio neto	8,324.90	USD	10,234.75	USD	7,400.00	USD 6,180.00
35	8 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
36	8 Valor neto	8,324.90	USD	10,234.75	USD	7,400.00	USD 6,180.00
37	9 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
38	9 Precio neto	13,224.78	USD	13,866.98	USD	9,625.00	USD 8,950.00
39	9 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
40	9 Valor neto	13,224.78	USD	13,866.98	USD	9,625.00	USD 8,950.00
41	10 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
42	10 Precio neto	9,702.48	USD	12,022.94	USD	8,900.00	USD 8,205.00
43	10 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
44	10 Valor neto	9,702.48	USD	12,022.94	USD	8,900.00	USD 8,205.00
45	11 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
46	11 Precio neto	9,702.48	USD	12,107.87	USD	8,900.00	USD 8,205.00
47	11 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
48	11 Valor neto	9,702.48	USD	12,107.87	USD	8,900.00	USD 8,205.00
49	12 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE DE INYECCIÓN						
50	12 Precio neto	14,380.00	USD	15,062.57	USD	11,025.00	USD 10,090.00
51	12 Cantidad	1	PZA	1	PZA	1	PZA
52	12 Valor neto	14,380.00	USD	15,062.57	USD	11,025.00	USD 10,090.00

COMPARATIVA DE BOMBAS PARA AGUA HELADA SISTEMA AA TIENDA DEPARTAMENTAL			
		AGUA SISTEMAS ELECTROMECANICOS SA I PROYECTOS INSTALACIONES CONSTRUCCIONES	
Valor neto		178,940.00	MXF 205,336.00
Moneda	MXP	MXP	
1 Bomba centrífuga horizontal con succión			
1 Precio neto	1 PZA	42,280.00	MXF 43,334.00
1 Cantidad		4	PZA
1 Valor neto		169,120.00	MXF 173,336.00
FLETE			
1 Precio neto	1 UN	9,820.00	MXF 32,000.00
Cantidad		1	UN
1 Valor neto		9,820.00	MXF 32,000.00

COMPARATIVA DE OFERTAS SISTEMA DE CONTROL AA TIENDA DEPARTAMENTAL																					
2	NOMBRE DE LA LICITACION																				
3	Control de AA Tienda Departamental Playa del Carmen 2013																				
4	NUMERO DE LA LICITACION 10002740																				
			PRIMER LUGAR			SEGUNDO LUGAR			TERCER LUGAR			CUARTO LUGAR			QUINTO LUGAR						
5	RESUMEN	CANTIDAD	UNIDAD	TRANSA DE CV	CONPEL SA DE CV	CARRIER ENTERPRISE MEXICO S DE RL DE CV	INTELLIGENT CONTROL SYSTEM	JOHNSON CONTROLS MEXICO B, S.A. DE C.V.													
6	Valor neto			USD	65,600.00	USD	68,003.08	USD	68,185.54	USD	81,621.08	USD	83,308.31	USD	85,308.31	USD	2,409.08	IMPORTE			
7	Moneda																				
8	SISTEMA DE CONTROL																				
9	Precio neto	1	UN		65,600.00	USD	68,003.08	USD	68,185.54	USD	81,621.08	USD	83,308.31	USD	85,308.31	USD					
10	Cantidad				1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN					
11	Valor neto				65,600.00	USD	68,003.08	USD	68,185.53	USD	81,621.08	USD	83,308.31	USD	85,308.31	USD					
12	Status de aceptación																				
13	FLETE																				
14	Precio neto	1	UN		-	USD	-	USD	0.01	USD	-	USD	-	USD	-	USD					
15	Cantidad				1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN	1.00	UN					
16	Valor neto				-	USD	-	USD	0.01	USD	-	USD	-	USD	-	USD					
17	Status de aceptación																				
18																					
19	OBSERVACIONES				No se incluyen válvulas de aislamiento para enfriadores ni sensores de humo en manejadoras. Estos controles no se indican en el catálogo de conceptos enviado para cotizar.		Los precios son en DLLS y no incluyen iva. Anticipo 50% resto contra avance de obra. El precio ya incluye el flete. La garantía es de 1 año contra defectos de fabricación o instalación.				No subió el precio a los datos de posición del portal pero anexo su cotización en este.		El catálogo de conceptos no incluyó mano de obra. Se agregó este rubro a la cotización, así como los medidores Johnson de equipo.								

**CAPITULO 6.-**  
**ASIGNACION DE EJECUTANTES,**  
**INSTALACION MECANICA Y**  
**CONTROL DE AIRE**  
**ACONDICIONADO**

## **CAPITULO 6.- ASIGNACION DEL EJECUTANTE MECANICO Y DE CONTROL**

De las comparativas de las diferentes ofertas presentadas se asignaron fabricantes de equipos, contratista para la ejecución de los trabajos, empresa para proveer el ducto textil y empresa para ejecutar el proyecto ejecutivo de control automático del sistema de aire acondicionado

RELACION DE CONTRATISTAS ASIGNADOS						
Gerencia Corporativa de Ingenierias						
Contactos: Ing. Gabriel Cervantes C. (Coordinador AA)						
<b>DATOS DEL ALMAZAN TIENDA DEPARTAMENTAL PLAYA DEL CARMEN</b>						
Contratista asignada <b>CONTRATISTA 2</b>						
Contacto: <b>Ing.</b>						
Equipo: <b>UGAH</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
	Enfriado por aire	2	<b>TRANE</b>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara,Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
<b>BOMBAS PARA AGUA HELADA</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
	Horizontales	4	<b>Picosa</b>	POR DEFINIR	Ing. Miguel Alvarado	Ing. Miguel Alvarado,Picosa, tel. 0155 5698 3401 ext. 178, correo malvarado@picsabombas.com.mx
<b>TORRES DE ENFRIAMIENTO</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
<b>NO APLICA</b>						
<b>UNIDADES MANEJADORAS DE AIRE</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
	Para agua helada INTERIORES	27	<b>TRANE</b>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara,Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
	Para agua helada EXTERIORES	9	<b>TRANE</b>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara,Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
<b>UNIDADES PAQUETE</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
<b>NO APLICA</b>						
<b>FAN&amp;COILS</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
	PARA AGUA	19	<b>TRANE</b>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara,Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
<b>MINI SPLITS</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
	DX	7	<b>TRANE</b>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara,Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
<b>HEAT RECOVERY</b>						
	TIPO	CANTIDAD	PROOVEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO

HEAT RECOVERY					
TIPO	CANTIDAD	PROVEEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
PARA AGUA	19	<i>TRANE</i>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara, Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
SISTEMAS DIVIDIDOS					
TIPO	CANTIDAD	PROVEEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
DX	2	<i>TRANE</i>	POR DEFINIR	Ing. Claudia Guevara	Ing. Claudia Guevara, Trane, tel. 0155 5249 8200 Nextel 43254960, correo cguevara@trane.com
SISTEMA DE CONTROL DE AA					
TIPO	CANTIDAD	PROVEEDOR	FECHA SUMINISTRO	CONTACTO	DATOS DE CONTACTO
Centralizado	1	<i>ICS</i>	POR DEFINIR	Arq. Alejandro Quintana Pozos	Arq. Alejandro Quintana Pozos, ICS, tel., correo aquintana@ics.com.mx
<p>Nota general: El suministro de los ventiladores para extracción e inyección de aire serán por el contratista asignado para la ejecución de la obra. Cualquier información relativa a submittals se deberá solicitar al mismo.</p>					

# **CAPITULO 7.-**

# **REPORTE FOTOGRAFICO**

## **CAPITULO 7.- EJECUCION DE PROYECTO**

Como se menciona anteriormente, una de las actividades en las que también colaboro regularmente es visitar las obras de los diferentes proyectos en ejecución, con la finalidad de:

Atender las diferentes dudas de proyecto que se van presentando durante la ejecución del mismo.

Revisar detalles de instalación que se presenten.

Complementar, modificar y ajustar el proyecto según los ajustes, ó complementos arquitectónicos que vaya ordenando la dirección de construcción.

En estas visitas se generan acuerdos a través de minutas de trabajo con personal de la empresa en obra como jefes de obra, coordinadores de obra, gerentes de construcción etc, con una empresa externa que nos apoya en la ejecución de la misma (coordinación de obra), y con la supervisión del contratista asignado, tanto en el de la parte mecánica como de automatización y control.

A continuación se muestran algunas fotografías tomadas durante las vistas que se desarrollaron durante el proceso de ejecución de la obra.

## Reporte Fotográfico



1.- INSTALACION DE UNIDADES GENERADORAS DE AGUA HELADA



2.- CUADRO DE VALVULAS DE RECUPERADORES DE CALOR (HEAT RECOVERY)



**3.- TABLERO DE CONTROL PARA HR Y UMAS INTERIORES**



**4.- INSTALACION DE DUCTO TEXTIL**



**5.- COLOCACION DE MANOMETROS Y TERMOMETROS**



**6.- REDES DE DUCTOS DE LAMINA NEGRA Y GALVANIZADA**



7.- BOMBAS PARA AGUA HELADA



8.- INSTALACION DE UNIDAD TIPO FAN&COIL

# **CAPITULO 8.- CONCLUSIONES**

## CAPITULO 8.- CONCLUSIONES

### Las conclusiones de la ejecución del proyecto son:

1.- El diseño del sistema central de agua helada se definió no sólo por factores de eficiencia térmica, sino por los elementos disponibles en la zona.

Básicamente no se tenía disponibilidad de agua y por ello se optó por chillers enfriados por aire.

2.- **Se optó por el diseño con unidades manejadoras interiores** por que es más económico en alrededor de un 26% con respecto a la opción de considerar unidades manejadoras exteriores. Se cuidó el aspecto de la ubicación de las mismas para evitar problemas de ruido e incomodidad de los clientes y personal de tienda. Se seleccionaron equipos con bajas velocidades de descarga de los ventiladores para inyección de aire.

En la alimentación eléctrica de las unidades manejadoras se consideraron variadores de frecuencia para tener arranques suaves al inicio de las operaciones y en eventos donde hubiera una interrupción del servicio eléctrico por parte de CFE.

3.- **La implementación de los ductos textiles** como elemento de distribución de aire fue la mejor solución técnica, por que cumplió con varios objetivos como:

Se bajo el precio inicial de instalación con respecto a una distribución de aire típica construida con lámina galvanizada y aislamiento térmico. En alrededor de un 30%.

Ser en elemento estético que se conjugo con el diseño arquitectónico de interiores. Como el diseño arquitectónico se definió sin plafond ó con muy pocas áreas el ducto textil fue un elemento que se integro perfectamente a esta arquitectura.

Ser un elemento eficiente en la distribución de aire, logrando con ello una homologación de las temperaturas de la tienda y un mejor confort para los clientes, que es uno de los objetivos principales y parte esencial de la filosofía de servicio que nos distingue.

Desde el punto de vista de mantenimiento es muy práctica la limpieza de los ductos, por que se retiran por tramos y se puede limpiar ó lavar si es necesario.

4.- **El uso de los recuperadores de calor**, fue un elemento esencial para lograr un uso eficiente de la energía.

Primero optimizando la capacidad del sistema central y segundo en el consumo durante la operación del sistema.

**5.- La implementación de un sistema de control central que gobierne el sistema de aire acondicionado es una excelente herramienta por que:**

Nos ayuda a ahorrar energía, ya que nos permite operar los sistemas en rangos de la mejor eficiencia de los equipos centrales. En este caso por ser chillers enfriados por aire con compresores tipo tornillo su mejor desempeño a cargas parciales esta entre el 65 al 80% de la capacidad nominal de los enfriadores. Y con el sistema de automatización se desarrollo una programación del sistema para siempre buscar este rango.

Nos permite operar en forma automática los arranques de todos los equipos del sistema, lo cual reduce sustancialmente la cantidad de personal de mantenimiento.

Nos ayuda en tener un control más exacto de las condiciones interiores del almacén en variables como la temperatura y humedad. Y con ello lograr un mejor confort del personal del almacén y sobretodo de nuestros clientes.

Nos permite modificar rápidamente los horarios de operación del sistema acorde a las necesidades de operación del almacén, en eventos extraordinarios como mantenimientos mayores, ventas nocturnas etc.