INSTALACION HVAC

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

Memoria Descriptiva

Las instalaciones del Sistema de HVAC necesarias para obtener las condiciones requeridas para el Laboratorio de Bioseguridad NBS-2A se encuentran constituidas por la integración del Sistema de Climatización, Sistema de Extracción, el Sistema de Filtrado y el Sistema de Automatización.

A continuación se describen las características técnicas y el alcance de los equipamientos a ser suministrados por el Instalador:

- Suministro e instalación de las una Unidades de Tratamiento de Aire de uso Farmacéutico Climatizar el Laboratorio
- Suministro e instalación de las Unidades Enfriadoras de Agua
- Suministro e instalación de la red de cañerías de agua fría aisladas térmicamente, bombas y controles.
- Suministro e instalación de la red de conductos de chapas galvanizadas para el sistema de aire acondicionado incluyendo dampers manuales de regulación, dampers Motorizados, Damper de cierre Hermético, rejas y difusores
- Suministro e instalación de la red de conductos de chapas galvanizadas para el sistema de extracción incluyendo , difusores y rejas de insuflamiento ,extracción y Toma de Aire Exterior dampers de palas opuestas de accionamiento manual **DT1** para regulación de caudales de cada ambiente , dampers de palas opuestas Motorizados para regulación de caudales de ramales principales de accionamiento remoto desde el Sistema Inteligente **DT2** , dampers de cierre hermético palas opuestas de accionamiento manual para entrada y salida de UTAs y Gabinetes de Filtrad **DT3**
- El instalador de suministrar e instalar los Dampers T1,T2,T3 de manera a garantizar la perfecta regulación o cerramiento donde estos fueran necesarios
- Suministro e instalación Ventiladores Centrífugos en Línea para el sistema de extracción
- Suministro e instalación Ventiladores Centrífugos en Línea para el sistema de extracción redundante para el **Lab. De Brucelosis y Tuberculosis**
- Suministro e instalación de Gabinetes del tipo Bag In Bag Out para Filtros Absolutos para la Extracción del **Lab. de Brucelosis y Tuberculosis**
- Suministro e instalación de Filtros Absolutos para Gabinetes , Equipos y Reposición ,para un periodo de un año
- Suministro e Instalación del Sistema de Control Inteligente
- Suministro e instalación de todos los elementos que fueren necesarios para el adecuado funcionamiento del Sistema
- Suministro de toda la documentación correspondiente al sistema necesarios para su validación y certificación ante organismos Internacionales
- Suministro de manuales de operación y mantenimiento del Sistema.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

- Las especificaciones técnicas, los diseños mecánicos y los estándares internacionales son complementarios, por lo tanto a la falta de algún diseño o definición explicita de las características constructivas y/o la calidad de los equipos y/o materiales estas quedarán definidas automáticamente por recomendaciones de por los estándares internacionales de referencia

Normas técnicas

Las instalaciones deberán ajustarse a las ediciones actualizadas de las NORMAS TECNICAS siguientes.

ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating And Air Conditioning Engineers

CDC-NIH : Biosafety in Microbiology and Biomedical Laboratories

EUROVENT: European Committee of Air Handling and Air Conditioning Equipment Manufacturers

AMCA : Air Moving And Conditioning Association

SMACNA : Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association Inc.

NFPA : National Fire Protección Association.

ANSI : American National Standard Institute.

ASTM : American Society for Testing and Materials.

NEMA : National Electrical Manufactures Association.

NEC : National Electrical Code.

ANDE : Administración Nacional de Electricidad.

El director de las Instalaciones del Sistema de HVAC deberá ser un profesional con titulo de ingeniería electromecánica o industrial deberá contar con experiencia comprobada en Instalaciones de Bioseguridad.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
POCEM
DINCAP

La calificación del mismo será evaluada según requisitos mínimos en instalaciones de Bioseguridad con niveles equivalentes al proyecto o superiores.

El profesional designado como fiscal será la máxima autoridad para verificar que las instalaciones se efectúen de acuerdo a estas especificaciones y que se ajusten a los reglamentos y códigos citados.

I. Condiciones de Diseño

Condiciones exteriores

a. Verano

Temperatura de Bulbo seco 37,8 C.

Temperatura de bulbo húmedo 27,22 C.

b. Invierno

Temperatura de Bulbo seco 6 C.

Condiciones Interiores y Demandas

c. Verano

Temperatura de Bulbo seco 22 C.

Hr 50 %

d. Invierno

Temperatura de Bulbo seco 20 C.

II. Instalaciones y Equipos

a) Descripción de la instalación

El proyecto del Sistema de HVAC ha sido desarrollado de manera a garantizar los niveles de calidad del aire y Bioseguridad tanto interior como exterior.

Para ello hemos analizado los diferentes requerimientos de cada uno de los ambientes de trabajo, disposición física e instalación de todos y cada uno de los componentes que hacen al sistema de aire acondicionado, y extracción.

Debido a la necesidad de instalar, equipos, controles, cañerías y conductos los cuales requieren de regulación y mantenimiento hemos concebido un techo

C.P. N° Dagoberto

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA FOCEM

técnico el cual se desarrolla básicamente sobre la toda la planta del Laboratorio.

El mismo alberga, además, de las instalaciones termo mecánicas, mecanismos y controladores del sistema de automatización, iluminación, bandejas porta cable, y cañerías de los diferentes fluidos que demanda el Laboratorio para su adecuada operación, creando de esta manera un centro de distribución de servicios de fácil acceso e inspección acorde con los estándares internacionales.

b) Sistema de Climatización

Teniendo en consideración las diferentes alternativas que la tecnología de hoy nos ofrece, los requerimientos de calidad del aire, y los niveles de bioseguridad hemos analizado las soluciones desde el punto de vista de la administración del flujo de aire y el control de los diferenciales de presión requeridos para cada ambiente.

Partiendo de dicho análisis hemos desarrollado una solución de manera a asistir a los diferentes ambientes de la Planta ajustándose estas a la demanda térmica de cada uno de ellos, las exigencias de cambios hora, la Calidad del Aire y las presiones diferenciales según los requerimientos de bioseguridad recomendados por los estándares internacionales, las características de arquitectura, y consideraciones técnico económicas.

El sistema de HVAC consiste básicamente en un Sistema mixto conformado por Unidades de tratamiento de Aire con Recirculación y Unidades de Tratamiento aptas para tomar 100 % Aire Exterior según el ambiente que estos climaticen.

Estos sistemas se encuentran constituidos básicamente por Sistemas de Volumen Constante, asistidos por una Central de Agua Fría, que opera

Conjuntamente con un Sistema de Extracción de manera a garantizar que todo el aire inyectado a cada uno de los ambientes críticos sea extraído parcialmente o el 100 % de los inyectado

Estos Sistemas se encuentran controlados y monitoreados por un sistema de Control Inteligente cuyas especificaciones técnicas definen exactamente los atributos con los que debe contar el mismo.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

b.1) Características constructivas de la Unidad de Tratamiento de Aire

Las unidades de tratamiento de aire serán del tipo Modular y configurables en función a las necesidades propias para el tratamiento del aire en las industrias farmacéuticas y aplicaciones de Bioseguridad

Los gabinetes serán construidos con paneles de cierre fácilmente re-movibles de manera a facilitar los servicios de inspección y mantenimiento. Los paneles serán construidos en de chapa de acero galvanizado pre pintado ,de doble pared aislados internamente con poliestireno inyectado instalados en una estructura independiente fabricada en perfiles de aluminio ,estructura que hace de soporte de los elementos que componen internamente cada modulo.

Todos los elementos estructurales que constituyen cada modulo como ser paneles y perfiles deberán estar aislados térmicamente con poliestireno expandido de un espesor no inferior a 50 mm .

b.2)Descripción de la Unidad de Tratamiento de Aire y sus componentes (UTA)

Las **UTA 01**deberá albergar los siguientes módulos de manera a lograr la calidad del aire requerida.

Dos Etapas de filtrado incluyendo: la primera etapa con prefiltro de 30 %, la segunda con filtro rígido multipliegue de 95 %, la tercera etapa HEPA H13

Las **UTAs, 02, 03, 04, 05,06, 07,08 y 09,** deberán albergar los siguientes módulos de manera a lograr la calidad del aire requerida.

Dos Etapas de filtrado incluyendo: la primera etapa con prefiltro de 30 %, y la segunda con filtro rígido multipliegue de 95 %

Los prefiltros (alojados en la cabina de prefiltrado antes descripta) serán de la marca Purolator Mark 80,o similar construido en fibra de algodón y sintéticas auto extinguible unido a un soporte de metal desplegado calibre 28 resistente a la corrosión, con un 95% de área abierta, plisado con no menos de 15 pliegues por pie lineal. El marco estará construido en cartón impermeabilizado de alta resistencia con separa-dores troquelados para asegurar una correcta disposición de los pliegues. Los filtros tienen una eficiencia mínima del 25-30 %

ASHRAE (Std 52.1 de 1992), y cumplen en un todo con la clase II de la Norma 900 del Underwriters Laboratories.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

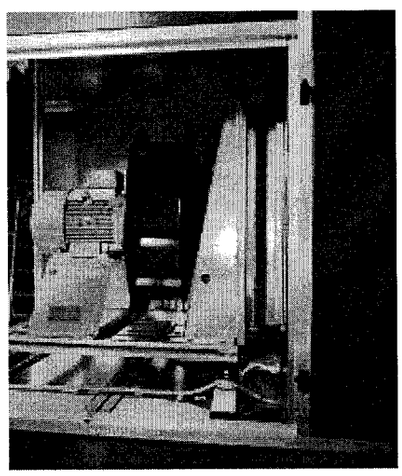
- Dimensiones nominales 24x24x2" (reales 594 x 594 x 44,5 mm.).
- Pérdida de carga a filtro limpio: 6,6 mm.c.a. @ 500 fpm.
- Pérdida de carga a filtro sucio: 25 mm.c.a.

Los filtros del tipo rígido multipliegue (alojados en la cabina de prefiltrado antes descripta) serán de marca AAF o similar, con un área filtrante neta de 62 pies cuadrados de medio filtrante en microfibras no tejidas en polipropileno, eficiencia 90-95 % ASHRAE

- Dimensiones nominales 24x24x22".
- Caudal admisible: 2500 cfm @ 14,7 mm.c.a..
- Pérdida de carga a filtro sucio: 25 mm.c.a.

Modulo de Ventilador constituidos por ventiladores del tipo Unhoused –Plug / Plenum Fan balanceados estática y dinámicamente, de eje apoyado en rulemanes autoalineantes, prelubricados y sellados montados sobre base flotante independiente. Motor eléctrico trifásico, apto para variadores de frecuencia , de potencia acorde a la contrapresión necesaria montado sobre rodamientos prelubricados y sellados, con una vida útil garantizada no Inferior a 40.000 horas.

El motor se acopla al eje del ventilador directamente a través de su correspondiente eje.



Modulo de serpentina de agua fría, construida con tubos de cobre y aletas de aluminio, dimensionada de acuerdo a las necesidades de demanda sensible y latente

Incluyendo modulo de inspección y validación de filtro según DOPAM

C.P. Judith Douglas

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

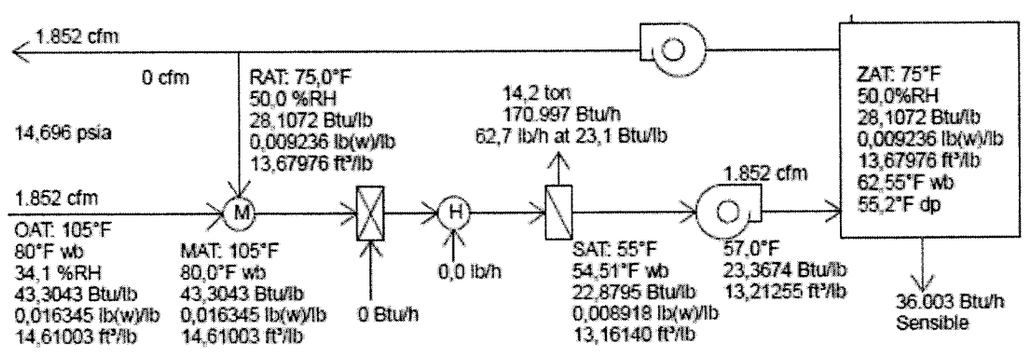
b.3) Certification EUROVENT

Las unidades deben poseer certificado **Eurovent según EN1886** de manera a garantizar las siguientes características declaradas

Descripción	Clase	Valores admisibles EN1886
Robustez Mecánica de los módulos	D1	Flexion Maxima: 4mm / m
Nivel de Pérdidas admisibles para el test -400 Pa	L1	Nivel máximo de fugas: 0,15 l/s m²
Nivel de Pérdidas admisibles para el test +700 Pa	L1	Nivel Máximo de fugas: 0,22 l/s m²
Nivel Máximo de by Pass en los Filtros	F9	Perdida Total : K: 0,5%
Tramitancia térmica admisible U	T2	0,5 < U ≤ 1 W/K m²
Factor de puente térmico admisible	TB2	0,6 < kb ≤ 0,75

b.4)Psicrometría/ Módulos de las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA)

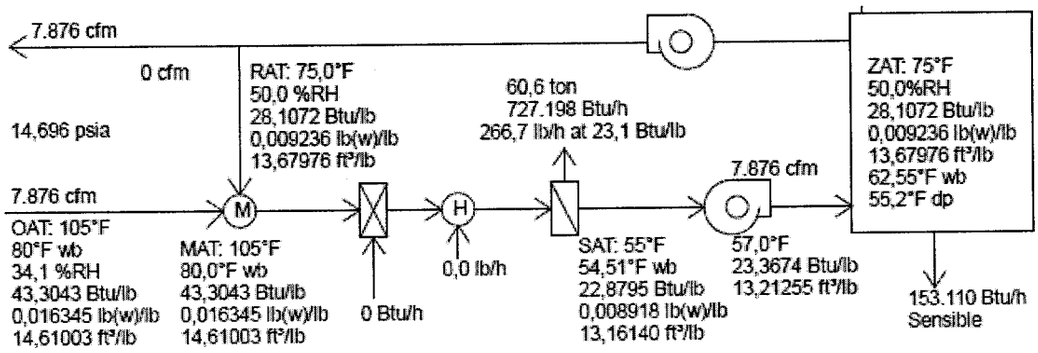
UTA-01



MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	H14

UTA-02

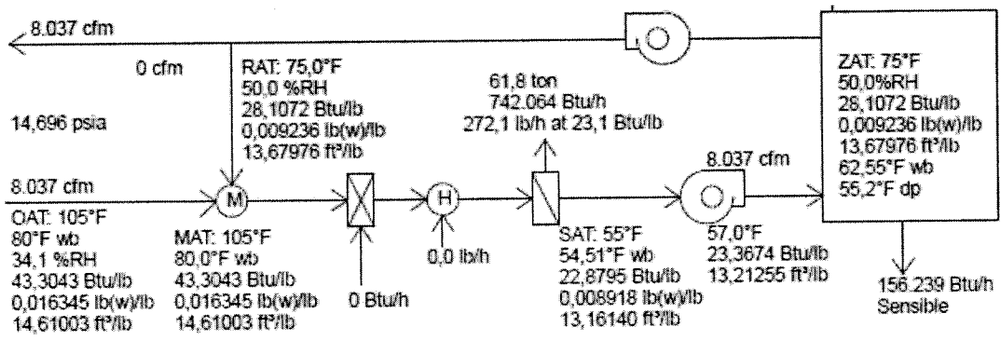


MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

UTA-03

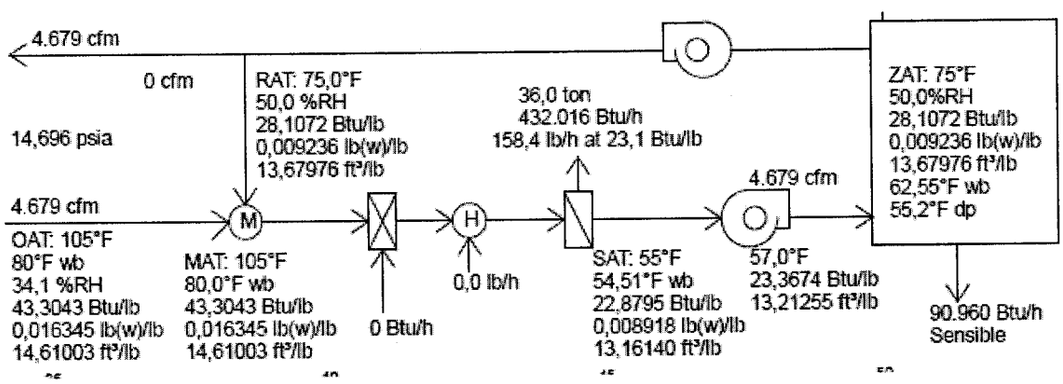
Anexo 8 - Instalación HVAC



MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	NO

UTA-04



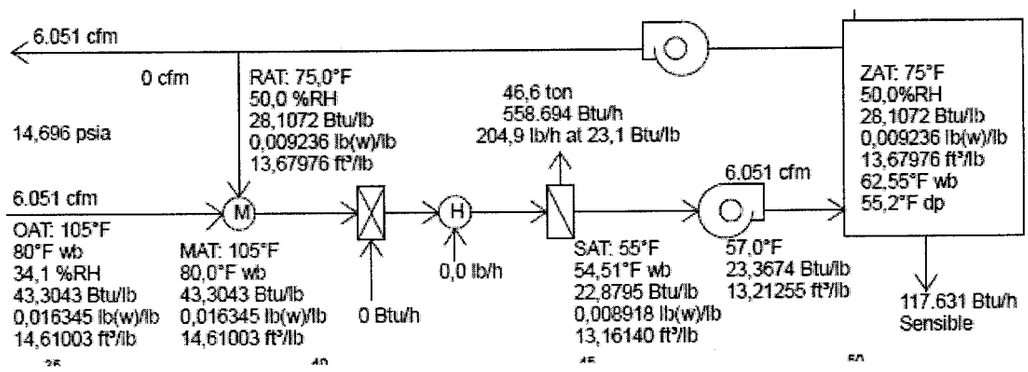
MÓDULOS

C.P. Suyapongyos

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

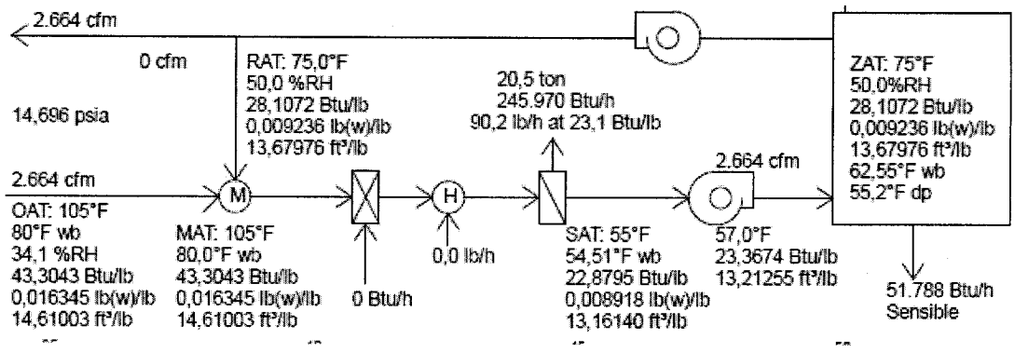
UTA-05



MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

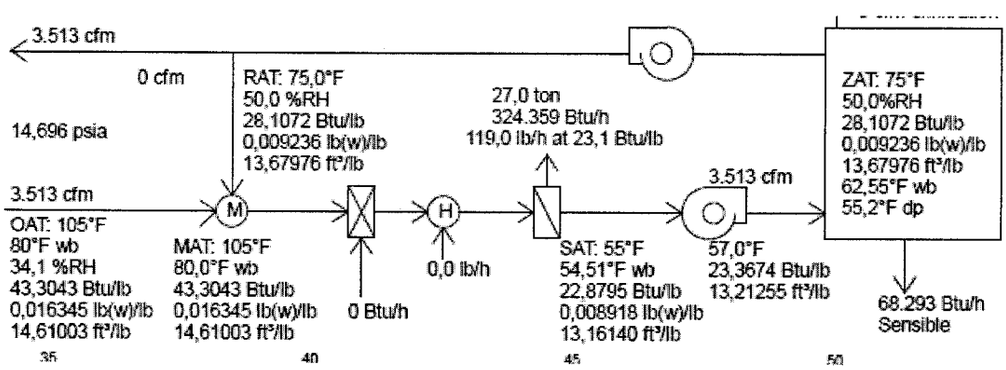
UTA-06



MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

UTA-07

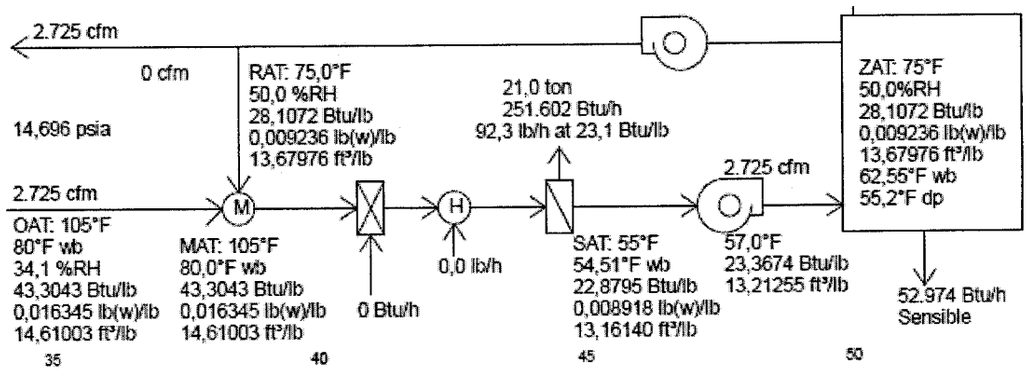


MÓDULOS

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

UTA-08



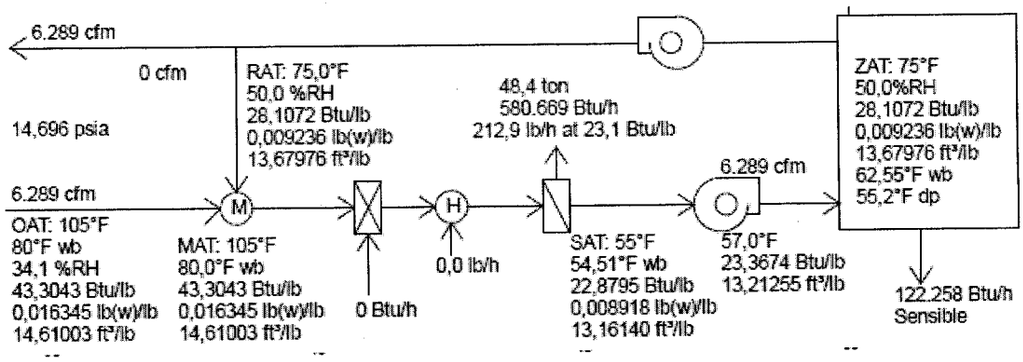
MÓDULOS

Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

UTA-09

C.P. Judith Douglas

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP



MÓDULOS					
Pre -Filter	Filter	Coil-Frio	Coil-Reheat	Fan	Filter
G4	F9	YES	YES	YES	**NO**

b.3) Unidad enfriadora De Agua - Condensación A Aire

El sistema se encuentra constituido por unidades enfriadoras de agua condensadas por aire compuestas por compresores del tipo Scroll con refrigerante R-410 , panel de partida y control y será montado en una base única, en las siguientes condiciones:

Deberá contar con dispositivo de control automático de capacidad a través de un termostato situado en la línea de agua fría.

Deberá contar con protección contra falta de aceite a través de un presostato de aceite, presostato de alta y baja presión, manómetro de aceite, y refrigerante, válvulas de servicio, visor de aceite y resistencia de calentamiento del aceite del tipo no inmerso, bomba de aceite del tipo reversión automática.

C.P. Judith Dorilas

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

Evaporador

Deberá ser del tipo ¨ Shell & Tube ¨, con tubos de cobre sin costura y carcasa y tapas construidas en acero carbón, con conexiones flanjeadas.

El evaporador deberá ser proyectado e comprobado para una presión de trabajo al lado del refrigerante de 15,75 (kgf / cm2)

La carcasa deberá tener un aislamiento térmico, con material aislante incombustible.

Condensador

Deberá ser del tipo a aire con serpentinas hechas con tubos de cobre sin costura, con aletas de aluminio.

El número de tubos en profundidad deberá ser basado en la peor condición de aire del local e aprobado a una presión de 30 kgf/cm2.

Panel Eléctrico De Partida y Control

El panel de partida deberá ser electrónico, automatizado, montado en el propio conjunto e deberá ser compuesto por llaves de partida para el circuito eléctrico de 380V/30 50 Hz y circuito de control y un disyuntor o llave con fusibles en la entrada (alimentación).

El circuito de control e comando compuesto de presostato de aceite y refrigerante, relé de tiempo, termostato de control de capacidad e seguridad contra congelamiento, interruptores de comando con señalización. Fusibles y todas las conexiones e intertravamientos de los circuitos interno y externos (llaves de flujo de agua, bombas de circulación de agua fría, etc.).

La unidad deberá contar con dispositivos de protección integral contra falta de fase, fluctuación de tensión y asimetría.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA FOCEM DINCAP

Microprocesador de control automático:

El mismo debe poseer la capacidad de controlar las alarmas de presión de alta y baja, temperatura de entrada del agua, temperatura de salida rutinas de encendido y apagado, control de la bomba de circulación de agua.

Debe ofrecer la posibilidad de ser comandado remotamente desde un PC´s.

MARCAS: CARRIER, CLIMAVENETA, YORK, TRANE, DAIKIN Mc QUAY

Especificaciones Técnicas Laboratorio de Bioseguridad NSB2 A+

Sistema HVAC

CUADRO DE CARACTERISTICAS TECNICAS
UNIDAD ENFRIADORA DE AGUA

1	Servicio (Service)	Laboratorio de Bioseguridad	Cantidad	2,00
2	Localización (Location)	Losa Técnica	(Quantity)	

CARACTERISTICAS DE OPERACION - PERFORMANCE

Item	Descripción (*)	Description (*)	Unidad (*)		Notas
1	Unidad No.	Unit Number	----	WCH-01/02	
2	Fluido Circulado	Fluid Circulated	----	AGUA	
3	Tipo	Type	Condensado por Aire		

CARACTERITICAS Y CONDICIONES DE TRABAJO

A	CAPACIDAD DE ENFRIMINETO-COOLING CAPACITY				
1	Capacidad Real	Work Point Capacity	TR	150	
2	Temperatura BS(Verano)-Exterior	DB Temperature-Outdoor	°F	100.4	
3	Temperatura BH(Verano)-Exterior	WB Temperature-Outdoor	°F	80,00	
4	Caudal de Agua	Water Flow	GPM		
5	Temp.entrada del Agua	Inlet Temperature	°F	53,60	
6	Temp. salida del Agua	Outlet Temperature	°F	44,60	
B	CARACTERISTICAS TECNICAS- TECHNICAL REQUIREMENT				
1	Evaporador Tipo	Cooler Type		Shell & Tube	
2	Condensador Tipo	Condenser type	Tubular de Cu con aletas de Al		
3	Ventiladores Tipo	Fan Type		Axial	
4	Compresores	Compressor		Scroll	
5	Refrigerante	Refrigerant		R-410 A	
6	No de Circuitos	Circuit Number		2	
7	Dispositivo de Control de Flujo	Flow device Control		TEX-Valve	
8	Carateristicas Eléctricas	Electric Characteristics		380/3/50 Hz	
9	Control de Operación	Mangement Control Device		Microprocesado	
C	CARACTERISTICAS FISICAS-PHISICAL CHARACTERISTICS				
1	Largo	Lenght	Ft		
2	Ancho	Width	Ft		
3	Altura	hight	Ft		
4	Peso	Weight	Lbs		

Rev. N.	Descripcion	Fecha	Revisó
1	Para revisión	dic-14	PEAM

SENACSA
Asunción-Paraguay

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

b.4) Bombas

Bombas Primarias Deberán ser incluidas de Fábrica incluyendo su correspondiente back up en el Kit Hidrónico de las Unidades enfriadoras.

Los caudales deberán ser los necesarios para lograr el punto de trabajo de las Unidades Enfriadoras y la altura manométrica conforme a las caídas del circuito primario y las características de los equipos instalados.

Las **Bombas Secundarias** serán centrifugas del tipo **End Suction** de las características técnicas necesarias según planilla técnica de manera vencer la caída de presión del circuito hidrónico al que asiste, siendo accionado por un motor eléctrico apto para ser operadas con variadores de frecuencia.

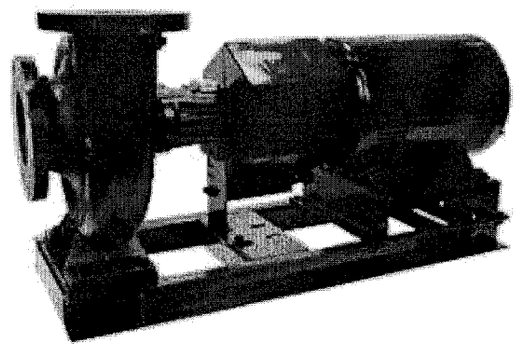
Las conexiones de las bombas deberán ser realizadas conforme a las recomendaciones del fabricante. Las Bombas serán del Tipo específico para Aire Acondicionado.

Los rotores de las bombas deberán ser de hierro fundido. Dichas Bombas deberán contar con sus respectivos manómetros, válvulas para maniobra, válvulas de retención, filtros, etc. Ver Detalles Típico.

Las Bombas deberán cumplir obligatoriamente con:

- Tipo especifico para HVAC debe constar en catálogos para servicios continuo silencioso y libre de vibraciones
- Serán del tipo vertical en Línea
- Carcasa de fundición de grano fino
- Rotor de Bronce
- Eje de Acero inoxidable con sello mecánico
- Accionado por motor eléctrico 380/3/50 Hz -1.450 rpm-4 polos -100 % blindado normalizado para funcionar a la intemperie

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP



MARCAS. WORTHINGTON, Armstrong , Grundfos, Ebara , B&G

Conjunto de Tanque Pulmón y Tanque de expansión:

Tanque Pulmón o Buffer Tank, fabricados en acero al carbono, con múltiples entradas y salidas, aislado térmicamente y con terminación apto para el exterior.

Capacidad: 1.500 Litros

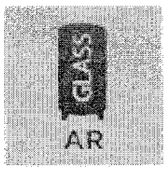
Presión máxima admisible: 6 Bar

Tanque de Expansión de Membrana, apto para absorber las dilataciones y contracciones del agua debido a las variaciones de temperatura de la misma con capacidad para soportar presiones máximas del 8 bar

El conjunto debe contar con todos y cada uno de los elementos necesarios para su óptima operación, tales como, válvulas de purga inferior, válvulas de agua de reposición y válvula purga y alivio.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

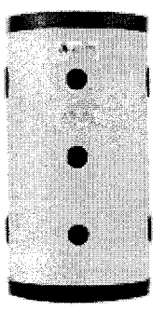
Tanque de Pulmón-Buffer Tank



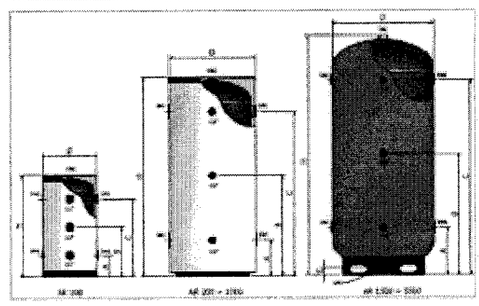
ACCUMULATORI VETRIFICATI PER ACQUA REFRIGERATA

GLASSLINED COLD WATER PRESSURE TANKS FOR CHILLERS

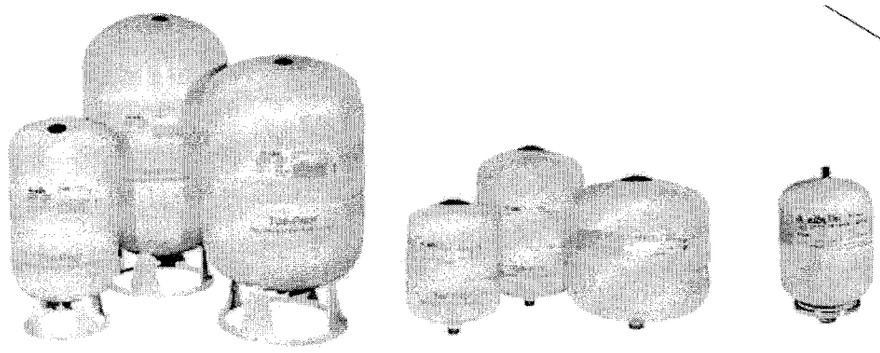
MOD	COD		P max	Ø		A mm	B mm	C mm	E mm	DN1	DN2	DN3
AR 100	1681124	100	10	460	870	185	425	665	-	1"1/2	1"1/4	-
AR 200	1681129	200	10	600	1160	260	590	920	-	1"1/2	1"1/4	-
AR 300	1681133	300	10	660	1400	285	710	1135	-	2"	1"1/4	-
AR 500	1681135	500	10	750	1695	320	855	1390	-	3"	1"1/4	-
AR 750	1681139	750	6	900	1785	370	905	1440	-	3"	1"1/2	-
AR 1000	1681141	1000	6	900	2035	370	1030	1690	-	3"	1"1/2	-
AR 1500	A460H67VB120	1500	6	1040	2470	485	1245	2005	80	3"	3"	1"
AR 2000	A460H70VB120	2000	6	1140	2445	475	1235	1995	80	3"	3"	1"
AR 3000	A460H74VB120	3000	6	1290	2840	540	1430	2320	80	4"	3"	1"
AR 5000	A460H80VB120	5000	6	1640	3040	645	1535	2425	80	4"	3"	1"



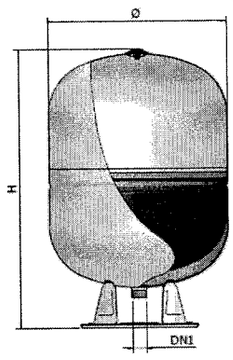
Vetrificato
Glassined

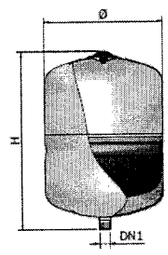


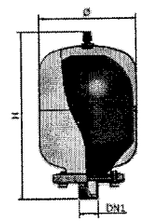
Tanque de Expansión



DV 50-500 **D5 - 35** **AC - 2**







- CE certified product
- For drinking water
- For sanitary hot water
- For heating systems
- For air conditioning systems
- For pressurisation systems
- Water hammer arrestor
- Top-Pro® internal protection (NO AC-2)

Characteristics:

- Min./max. working temperature: -10° / +99°C
- Equipped with a fixed alimentary bladder in butyl **(model AC-2 with replaceable bladder)** that ensures permanent separation of the air cushion from the water.
- Internal protection of the water connection in Nylon 66.
- Long lasting epoxy powder paint, white.

Reference standard:

- Declaration in compliance with the essential safety requirements of Directive 97/23/CE (PED).

(The 2 and 5 litre models are without CE marking).

Fixed bladder multifunctional tanks

Multifunctional sanitary vessels with fixed bladder are designed to be fitted both into sanitary systems as expansion tanks, suitable to absorb the water expansion volume generated by a changing temperature, as well as pressure tanks for cold water sanitary systems.

Both applications are possible thanks to the exclusive Top-Pro® anti-corrosion treatment which ensures the protection against corrosion of the inner surface of the tank and the fitness of all parts in contact with water.

Installing a Di series sanitary vessel considerably cuts down operating costs, while suppressing the discharge function of the safety valve.

In your Domestic Hot Water system install Elbi Di-DV expansion tanks in the cold water supply pipe, do not install Elbi Di-DV expansion tanks in the hot water draw-off pipe.

C.E.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

c) Descripción del Sistema de Extracción y Filtrado del Aire.

El sistema de extracción y filtrado del aire funcionan en forma conjunta con el sistema de Aire acondicionado, de manera a lograr los diferenciales de presión requeridos ,por ello una vez definido el sistema de Aire Acondicionado como un sistema de Volumen de Aire Constante pero con capacidad de corregir la caída

de presión debido al nivel de ensuciamiento de los filtros, la extracción debe tener la capacidad de acompañar a este para garantizar los diferenciales de presión dentro del Laboratorio.

c.1) Red de Extracción

Este sistema se encuentra diseñado de manera a extraer el aire insuflado de manera a garantizar el direccionamiento del barrido de los flujos de aire y los diferenciales de presión de cada ambiente. El mismo se encuentra distribuido según diseño mecánico.

Dicho sistema se encuentra constituido por una red de conductos construida en chapa galvanizada, incluyendo dampers de regulación mecánica, gabinetes de filtrado del tipo **FADU - Side Cab y/o del tipo Bag In Bag out** donde estos sean indicados

La extracción del sistema se realizará a través de ventiladores del tipo centrífugo en línea dedicados para cada zona específica.

Los **Laboratorio De Brucelosis y Tuberculosis** deberán contar con un sistema de extracción redundante de manera a garantizar su operación en situaciones de contingencia.

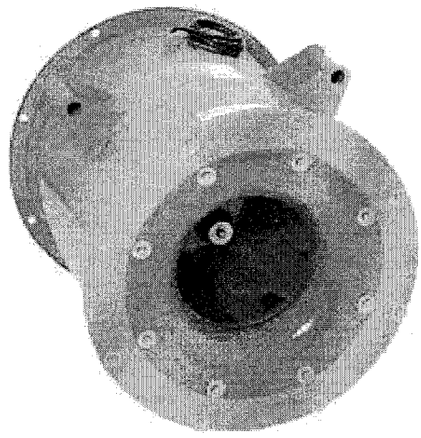
c.2) Ventiladores Centrífugos

Moto ventiladores del tipo centrífugo en línea, para la extracción del aire, transmisión directa con turbinas de palas curvados hacia atrás balanceados estática y dinámicamente, de eje apoyado en rulemanes autoalineantes, pre lubricados y sellados. Motor eléctrico trifásico, de potencia acorde a los caudales y contrapresión necesaria montado sobre rulemanes pre lubricados y sellados, con una vida útil garantizada de 100.000 horas o superior . Dichos ventiladores serán seleccionados conforme a planilla técnica respectiva, con

C. P. Judith Dias Colas

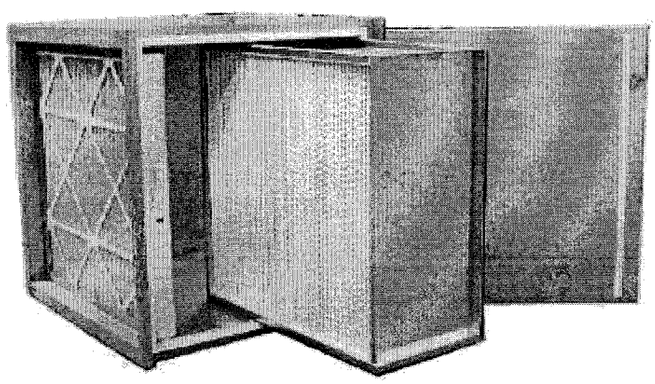
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

capacidades necesarias para vencer la contra presión de cada sub sistema, los mismos se alojarán dentro del techo técnico según diseño mecánico.



c.3) Gabinetes de Filtrado

Los gabinetes del filtrado del aire del tipo Side-Cab serán de la Marca Microfilter o Trox o Similar, diseñados para alojar una etapa de filtros HEPA, con separadores de aluminio, marco de acero galvanizado calibre 20, y eficiencia mínima del 90 24"x24"x12", construida en chapa galvanizada calibre 18, con puerta de acceso lateral y bridas de acople en 1½".

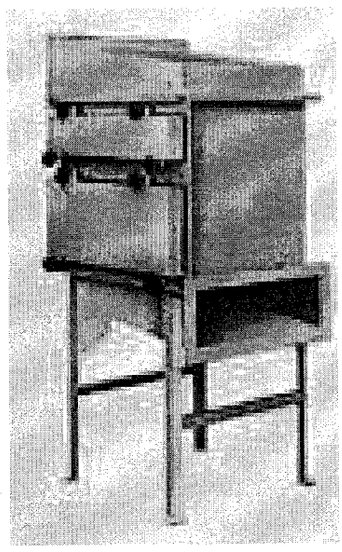


C. E. Judith Douglas

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

Los Gabinetes de filtrado de aire del tipo Bag In Bag Out serán de la Marca Microfilter o TROX para los ambientes donde estos así lo demanden

Construidos en chapa galvanizada soldada, incluyendo puertas de acceso herméticamente selladas y bolsas para instalación y extracción de los filtros contaminados garantizando su retiro libre de riesgos de contaminación (Aplicable al Laboratorio de Brucelosis).



Los filtros HEPA serán de la marca AAF o similar , H14 de una eficiencia mínima del 99,99% en 0,3 micrones con ensayo de ausencia de pinchaduras realizado en fábrica por DOP poli disperso. Aprobados por UL como clase I. Dimensiones: 24 x 24 x 11½". Capacidad individual: 2000 cfm @ 0.9" col. agua. Pérdida de carga a filtro sucio: 75 mm.c.a. Se alojarán en la cabina de filtrado antes descripta.

IV. Red de Conductos de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica

Los mismos serán construidos según la Norma SMACNA para la distribución de aire acondicionado y la extracción.

Serán fabricados en chapa de hierro galvanizado de calibres según SMACNA unidos transversalmente a través de bridas con burletes de goma "Rectangular Industrial Duct Construction Standard" en los tramos cuyas presiones así lo

requieran. Todas las uniones transversales y longitudinales deberán ser selladas con adhesivos recomendados por las tablas de SMACNA.

Todos los tramos de frontera comprendidos entre los Dampers del Tipo NAK y los gabinetes de Filtrado tanto de la inyección como la extracción deberán ser unidas a través de soldadura.

Todos los Equipos UTAs, Ventiladores y Gabinetes deberán contar con Dampers de Cierre Herméticos aguas arriba y aguas debajo de manera a hermetizar los tramos en caso de necesidad de retiro de los equipos para su mantenimiento preventivo o correctivo ,Marca Trox, serie JN-ATF

V. Red de cañerías de agua fría

Cañerías de Agua fría

Las mismas serán de caños de acero al carbono negro ASTM 53 ,Schedule 40 sin costura para diámetros superiores a 6 ", las uniones se harán con soldadura autógena o eléctrica .La vinculación de las cañerías con la Unidades Enfriadoras , Bombas y Manejadoras etc. se realizará con uniones desmontables a través de bridas normalizadas ASA 150 "Splip On".

Para diámetros inferiores a 4" las red deberá ser ejecutada con cañería de hierro galvanizado unidos con rosca y cupla.

Las conexiones de Bombas, Chillers y Unidades manejadoras deberán contar con todos los accesorios y/o elementos según diseños típicos de conexión.

Toda la red deberá contar con puntos de purga de aire en cada unidad manejadora y los puntos más elevados de la instalación, así como elementos de purga en cada unidad para su vaciado y los puntos más bajos para reparaciones de tramos eventualmente. Entre el purgador y la cañería se

instalará una válvula esférica de ½" para permitir la reparación o remplazo del mismo si vaciar la cañería.

Los soportes deben ser colocados con una tolerancia de ± 3 cm en dirección perpendicular al tubo y ± 15cm en dirección longitudinal salvo se indique lo contrario.

C. P. Judith Douglas

El diseño de emplazamiento de soporte y los cálculos los cálculos deberán ser presentados a la fiscalización previo a su instalación.

Los soportes serán espaciados según la siguiente tabla

Para Cañería de Diámetro 1 ½”.....2m

Para Cañería de Diámetro de 2 a 3 ”.....3m

Para Cañería de Diámetro 4”.....4m

Para Cañería de Diámetro 5 a 6 ”.....5m

Para Cañería de Diámetro 8”.....6m

Los colectores serán soportados por mediante puntales soportados al piso.

Los puntos en donde las cañerías atraviesen paredes o losas se instalaran canos camisa de manera a sellar adecuadamente el paso con silicona.

Todos los Soportes serán sometidos al lijado, limpieza con solvente, dos manos de anti oxido de colores diferentes y pintura sintética de terminación

Manómetros.

Deberán ser en caja de acero pintado, Ø 100 mm, con anillo de metal, de conexión 1/2" NPT, escalas compatibles con la aplicación, escritas en "kgf/cm2y lbs/pulg2".

Termómetros

Deberán ser en caja de acero pintado, Ø 100 mm, tipo bimetálico, con asta recta o angular, conexión de 1/2" NPT, con escalas compatibles con la aplicación, escritas en "oC".

Pozos para Termómetros

Deberán se ejecutados en metal, con rosca interna Ø1/2", y rosca externa Ø 3/4" ambas NPT, con extensión de la distancia conforme diámetro del tubo en que fuera aplicado.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA * FOCEM * DINCAP *

Aislación térmica.

Las cañerías de agua fría serán aisladas con espuma elastomérica armaflex de Amstrong de espesores según tabla. En los puntos en los cuales la aislación entra en contacto con los soportes se deberán utilizar anillos de protección de la marca Amstrog y protegidas con chaqueta de aluminio. Las válvulas y accesorios se asilarán con plancha continua AF de Armaflex.Las uniones longitudinales y transversales se deberán pegar con adhesivo armaflex 520

DIÁMETRO TUBO	ESPESOR
Hasta 2"	¾ "
de 2 1/2" a 3"	1"
de 4" a 6"	1"
encima de 6"	1 1/4"

Chaqueta de Protección de Cañerías y Accesorios

Todos los tramos instalados en el exterior deberán ser cubiertas con chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor

VI. Sistema de Control Inteligente y Monitoreo

Descripción:

El sistema estará compuesto de:

- Dos estaciones de trabajo que funcionen independientes uno del otro. Cada estación de trabajo tendrá instalado un software gráfico

- Controladores del tipo control digital directo (DDC), enlazados por una red de comunicación.

Se describe a continuación las operaciones y secuencias a ser controlados o comandados por el sistema de Control computarizado (SCC)

1. Comando y monitoreo del Chiller

1.1 El sistema deberá comandar el arranque y parada del chiller. El comando podrá realizarse por operador en la PC de control o por horario.

1.2 El sistema deberá monitorear los siguientes parámetros:

a. Temperatura del agua de entrada y salida el chiller

1.3 El sistema deberá señalizar las alarmas generadas por el chiller

2. Comando y monitoreo de las UTAs

2.1 El ventilador de la UTA estará controlado a través de un variador de frecuencia

El sistema deberá comandar el arranque y parada de la UTA.

Secuencia:

El comando de arranque dará la orden de arranque al variador de velocidad del ventilador de cada UTA.

El comando podrá realizarse por operador en la PC de control o por horario.

Lazo de control del Ventilador

Se implementará un lazo de control del ventilador de la UTA que actuará sobre la velocidad del mismo, de manera a mantener un caudal prefijado (CFM ajustable) a la salida de cada UTA.

2.2 Se deberá monitorear los siguientes parámetros:

a. Temperatura del aire exterior de entrada a la UTA
b. Temperatura del aire de inyección de la UTA
c. Caudal de aire de la UTA
d. Estado de la UTA (apagado/ encendido)
e. Velocidad de los ventiladores de la UTA
f. Estado de los filtros (limpio/sucio) del la UTA

2.3 El sistema deberá señalizar y registrar:

a. alarmas de los variadores
b. Alarmas de filtro sucio

3. Comando y monitoreo de los Ventiladores de extracción

Los ventiladores de extracción estarán controlados a través de variadores de frecuencia. Se deberá comandar el arranque y parada de la los ventiladores de extracción. El comando podrá realizarse por operador en la PC de control.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

Estado de Reposo o Extracción Mínima:

Cuando el sistema se encuentra apagado (en reposo) los extractores necesariamente deberá encontrarse en estado de extracción mínima, es decir encendido pero girando a una mínima revolución prefijada, de manera a asegurar presiones negativas dentro del laboratorio.
Por tanto, los variadores de velocidad de los extractores, estarán configurados de manera que por más que el sistema de control ponga a 0% de su velocidad, el extractor gire a una velocidad mínima.

Parada por falla de los Extractores

Si se detecta la falla en el extractor que se encuentra funcionando, inmediatamente se apagan los ventiladores de la UTA.

Lazo de control de los extractores

Se implementará un lazo de control a los extractores que actuará sobre la velocidad del mismo, de manera a mantener una presión prefijada (ajustable) en los ductos de extracción.

3.1 Se deberá monitorear los siguientes parámetros:
a. Temperatura del aire expulsada al exterior
b. Caudal de aire de extracción
c. Estado de los extractores (apagado/ encendido)
d. Velocidad de los extractores
e. Estado de los filtros (limpio/sucio)

3.2 El sistema deberá señalizar:
a. alarmas de los variadores
b. Alarma de filtro sucio

4. Monitoreo de filtros Hepa del sistema de extracción
Cada sistema de filtrado deberá tener medición continua de la caída de presión en la batería de filtros hepa.

5. Monitoreo de filtros Hepa de la UTA.
Cada sistema de filtrado deberá tener medición continua de la caída de presión en la batería de filtros Hepa.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

6. Comando de Actuadores de dampers

Los ductos de inyección y extracción de aire constarán de dispositivos de regulación y medición del caudal de aire:

- Damper manuales del tipo estanco.
- Damper motorizados para ajustes finos de caudal de aire

7. Comando de actuadores de accionamiento rápido

En la inyección principal de aire y en la extracción se instalarán damper de cierre rápido del tipo estanco y comando neumático o por resorte.

8. Control y monitoreo de presiones de los ambientes

La medición de la presión de los diferentes ambientes será realizado por sensores de presión diferencial, donde las presiones serán referenciados a la presión atmosférica.

Para el efecto se instalarán en todos los ambientes del laboratorio transmisores de presión diferencial, los mismos tendrán indicación local.

9. Medición temperatura y humedad en los ambientes

Cada ambiente deberá tener medición de temperatura y humedad. La temperatura y humedad de cada ambiente deberá ser visualizada continuamente en la pantalla de la PC de control.

10. Control de Temperatura y humedad de los siguientes ambientes: según Tablas adjunta

En estos xxx ambientes es necesario controlar la temperatura y humedad. El control de la temperatura se realizará a través de resistencias de post calentamiento. Por tanto se deberá considerar el comando de estas resistencias. El comando de las resistencias de post calentamiento se deberá realizar por medio del control de la corriente inyectada a las resistencias.

LOS CONTROLADORES DDC

1. Los controladores DDC estarán basados en microprocesadores con un tamaño de palabra mínimo de 16 bits, de tipo multi-usuario, multi-tarea, con reloj de tiempo real, y funcionamiento autónomo. Estarán compuestos por hardware modular con procesadores tipo "plug-in", controladores de comunicación, fuente de alimentación y módulos de puntos de entrada-salida. El tamaño de los controladores será suficiente para cumplir los requerimientos de esta especificación y la lista de puntos de entrada/salida adjunta.

C. P. Julio Do...

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

2. Cada controlador DDC tendrá la memoria suficiente para soportar su propio sistema operativo y bases de datos, incluyendo:

- Control de procesos.
- Aplicaciones de gerenciamiento de energía.
- Aplicaciones de gerenciamiento de alarmas incluyendo mensajes de alarmas definidos por el usuario para cada nivel de alarma y para cada punto del sistema.
- Registro histórico de datos para los puntos especificados.
- Aplicaciones de apoyo a tareas de mantenimiento.
- Comunicación con el operador.
- Comunicaciones telefónicas.
- Monitoreo de puntos en modo manual.

3. Los controladores DDC soportarán la posibilidad de actualización de su sistema operativo (firmware) si la necesidad de reemplazos en el hardware.

4. Se proveerán todos los procesadores, fuentes de alimentación, y controladores de comunicaciones de modo tal que la implementación de nuevos puntos en los paneles existentes requiera solamente del agregado de los módulos adecuados de puntos de entradas y salidas y su cableado correspondiente.

5. Ante la eventual falta de alimentación los controladores DDC no deberán perder ninguno de los datos almacenados, ya sean bases de datos o software de sistema operativo. Poseerán memoria no volátil para todos sus parámetros de configuración críticos y memoria con batería de respaldo para el soporte del reloj de tiempo real y la memoria volátil por un mínimo de 72 horas.

6. Ante el restablecimiento de la tensión de alimentación, los controladores DDC repondrán automáticamente su funcionamiento normal sin intervención manual.

7. Descripción del software de control residente en los controladores DDC:

Los controladores DDC tendrán la capacidad de ejecutar los siguientes algoritmos de control:

C.P. Jose M. Duglas

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

a. Control on-off

b. Control proporcional

c. Control proporcional + integral

d. Control proporcional + integral + derivativo.

e. Ajuste automático de lazos de control

Los controladores DDC podrán ejecutar cualquiera de las siguientes rutinas de manejo de energía:

a. Programación horaria (hasta un año de antelación).

b. Programación por calendario.

c. Programación de días feriados y especiales.

d. Sobrepasos temporarios de programación horaria.

e. Optimización de horarios de arranques y paradas (en combinación automática con la programación horaria)

f. Conmutación automática de horario verano - invierno.

g. Control nocturno.

h. Economizador por entalpía.

i. Limitación de picos de demanda eléctrica.

j. Ciclado de cargas por compensación de temperatura.

HARDWARE DE LA ESTACION DE OPERACION CENTRAL

1. Las estaciones de operación central del tipo PC se proveerán para permitir el ingreso de comandos, obtención y manejo de información, alarmas de la red y funciones de manejo de bases

2. de datos. Todas las funciones de tiempo real serán residentes en los controladores DDC para mejorar la tolerancia a fallas y confiabilidad.

3. Se proveerán 2 estaciones de trabajo de igual capacidad de las siguientes características:

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

a. Las estaciones de trabajo serán computadoras del tipo PC 2,2GHZ o superior, con un mínimo de 4,00Gb de RAM

b. El monitor previsto para la operación del sistema tendrá una dimensión mínima de 17" y una resolución mínima de 1024 X 768 pixels.

El SOFTWARE DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO

1. Se proveerá dos estaciones de trabajo independientes y con las mismas prestaciones.

2. El software de interfase de las estaciones de operación tendrá como mínimo las siguientes posibilidades:

a. Control y monitoreo del sistema en tiempo real y entorno gráfico.

b. Construcción de gráficos dinámicos en colores

c. Programación horaria de operaciones rutinarias del edificio.

d. Recolección y análisis de datos históricos.

e. Edición, programación, almacenamiento y carga de bases de datos de puntos a los controladores.

f. Funciones de emisión, reconocimiento, y reportes de alarmas y mensajes.

g. Exhibición de datos en tiempo real y de registro histórico en formato de gráfico xy.

h. Edición de programas.

i. Exportación de datos históricos a programas comerciales.

j. Emisión de reportes en forma automática.

3. El software deberá operar en ambiente multi-tarea lo cual habilitará que el usuario realice varias operaciones en forma simultánea. El software correrá en un sistema operativo de 32 bits del tipo Windows NT. Las aplicaciones de Windows correrán simultáneamente con el software. El operador podrá utilizar programas de aplicación tales como Microsoft Word, Excel, etc. mientras en forma concurrente recibe alarmas e información de monitoreo del edificio.

4. Contará con protección de acceso por clave de múltiple nivel para limitar el control, la exhibición y manipulación de bases de datos restringidos de

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

acuerdo al criterio apropiado para cada operador responsable, definiendo las capacidades de cada usuario basadas en la asignación de distintas claves. Los privilegios del operador "seguirán" al operador a cualquier estación de trabajo de la red a la que haya ingresado. Se soportarán hasta 200 claves de acceso.

5. El software contará con una función de seguimiento de actividades del operador, la cual creará un archivo que permitirá reportar modificaciones en el sistema, acciones iniciadas por los operadores, modificaciones efectuadas por alguna persona en particular o a equipos específicos. Los reportes de estos datos podrán obtenerse en lapsos especificados. El archivo de datos de seguimiento de actividades del operador será circular y a prueba de manipulación.

6. Los reportes generados por el sistema ya sea en forma manual o automática por horarios pre programados serán dirigidos a monitores de terminales, impresoras o archivos. El sistema permitirá que el usuario obtenga los siguientes reportes como mínimo:

a. Listado general de estado de todos los puntos de la red o puntos seleccionados.

b. Listado de todos los puntos actualmente en alarma.

c. Listado de todos los puntos inhabilitados.

d. Listado de todos los puntos bloqueados.

e. Listado de operadores y sus niveles de acceso.

f. Listado de programaciones horarias semanales.

g. Listado de límites y bandas muertas.

h. Diagnósticos del sistema incluyendo una lista de todos los paneles de la red y su estado de comunicación.

i. Listado de programas.

7. Programación horaria

Las funciones de programación horaria se efectuarán en formato tipo planilla gráfica. Los programas residirán tanto en la estación de operación como en los controladores DDC para asegurar su funcionamiento cuando la estación de operación se encuentre off line.. Se deberá contar como mínimo con los siguientes programas en formato planilla:

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP

- Programa horario semanal
- Programa horario por zona con un mínimo de 200 zonas.
- Programa horario para hasta 365 días en adelanto.
- Programas horario para emisión de reportes en la estación de operación.

8. Registro de datos históricos

Se proveerá capacidad de registro histórico que permita que el usuario fácilmente monitoree y guarde registros de la actividad del sistema durante un gran periodo de tiempo. Cualquier punto del sistema podrá ser definido para ser registrado en forma automática en intervalos definidos, por cambio de su valor o en ambas formas. Los registros históricos podrán ser archivados en disco rígido para emitir reportes o realizar análisis con posterioridad.

Se proveerá un medio de obtener reportes del registro histórico. Los reportes deberán ser ajustados a las necesidades del usuario. Se proveerá la funcionalidad de transferir los datos obtenidos por el registro histórico de hasta 250 puntos en forma simultánea a planillas de cálculo tipo Microsoft Excel. De esta forma el usuario podrá efectuar cálculos tales como consumo de equipos, índices de eficiencia, etc. y realizar los gráficos correspondientes.

Se proveerá una funcionalidad que permita que el usuario visualice los datos del registro histórico en forma de gráficos XY en pantalla. Los datos exhibidos podrán ser exhibidos en forma dinámica en tiempo real o en forma estática a partir de datos históricos. Deberán ser visualizados en forma simultánea un mínimo de 10 puntos en un sólo gráfico. Cualquier punto o grupo de puntos podrá ser graficado, independientemente de si han sido pre-definidos en el registro histórico. Los gráficos actualizarán continuamente los valores de los puntos. En cualquier momento el usuario podrá redefinir los tiempos de muestreo o escalas para cada punto.

9. Gráficos dinámicos

a. Se efectuarán gráficos de planta y esquemas de sistemas a partir de los planos del edificio para todos los equipos bajo control del sistema, incluyendo unidad manejadora de aire, extractores, chiller, etc., los cuales serán provistos por los contratistas de los equipos correspondientes. Dichos gráficos permitirán optimizar el análisis de la performance del edificio y el rápido reconocimiento de alarmas.

b. La interface de operador permitirá que los usuarios accedan a los diferentes gráficos esquemáticos por medio de sistemas de penetración gráfica, por selección de menú o comandos de texto. El software gráfico permitirá la

C.P.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

importación de archivos de formato Autocad o fotografico para su uso en el sistema.

c. Como mínimo deberán desarrollarse los siguientes gráficos:

- Grafico de planta del laboratorio que muestra la presión de cada ambiente en tiempo real.

- Grafico de planta del laboratorio que muestra la temperatura y humedad relativa de cada ambiente en tiempo real.

- Gráficos del tipo XY de las presiones de los diferentes ambientes.

- Gráfico del sistema de extracción que muestre el estado (apagado/encendido) de cada extractor, el caudal de aire de extracción, la velocidad en porcentaje de los extractores

- El gráfico de cada unidad manejadora de aire que muestre el estado (apagado/encendido) del ventilador de la manejadora, el caudal de aire de inyección, la velocidad en porcentaje del ventilador, la temperatura del aire de entrada y salida de la UTA, porcentaje de apertura de la válvula de agua fría, estado de los filtros.

d. Las indicaciones de los valores dinámicos de temperatura, humedad, caudal, etc. y estados de los puntos serán exhibidos en sus ubicaciones reales y serán actualizados automáticamente para representar las condiciones actuales sin intervención del operador y sin frecuencia de refresco de pantalla pre-definida.

e. Para el monitoreo y control de valores analógicos estará disponible la posibilidad de confeccionar "barras analógicas" de tamaño variable, en estas barras se mostrarán además los limites de alarma en la escala analógica. El usuario tendrá la posibilidad de marcar y arrrastrar el cursor para el cambio de los valores de setpoints.

f. Los estados de los puntos podrán modificarse marcando los bloques de puntos o los símbolos gráficos y seleccionando el nuevo estado o valor.

g. Para indicar los estados y cambios de estados se utilizarán diferentes colores. Los colores de estado serán definibles por el usuario.

h. Se proveerán librerías de gráficos y símbolos de aplicaciones standard, incluyendo ventiladores, válvulas, motores, unidades manejadoras de aire, etc. El usuario tendrá la posibilidad de agregar sus propios símbolos a la librería.

C.P.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
PROCEM
DINCAP

i. El software tendrá la posibilidad de exhibir en pantalla un gráfico de la arquitectura del sistema instalado que incluya el estado de funcionamiento de todos los controladores, estaciones de operación y redes de comunicación.

10. Configuración y definición del sistema

a. Se proveerá la capacidad de almacenar todas las bases de datos del sistema en el disco rígido de la estación de operación. Además cualquier cambio en las bases de datos podrá ser efectuado mientras la estación de operación se encuentre on-line sin afectar otras operaciones del sistema. Los cambios serán registrados automáticamente y descargados al panel de control que corresponda. En forma similar los cambios efectuados en los controladores DDC serán descargados en la estación de operación en forma automática, asegurando la continuidad de funcionamiento del sistema.

b. Los procedimientos de definición y modificación del sistema, programación, edición y generación de gráficos se efectuarán con la estación de operación en modo "on-line" sin interferir la operatoria normal del sistema. Manejo de Alarmas

c. La notificación de alarmas se efectuará por medio de dos íconos de alarma, para poder distinguir entre alarmas de rutinas de mantenimiento y alarmas críticas. Estos íconos de alarmas serán exhibidos aunque el usuario este trabajando en otras aplicaciones de Windows. La pantalla de alarmas estará disponible cuando el usuario marque en el ícono de alarmas.

d. La pantalla de alarmas exhibirá una lista de alarmas con las de prioridad más alta en el tope de dicha lista. Estará provista de botones de selección para poder exhibir el gráfico y mensaje asociados al punto en alarma.

e. Los mensajes de alarma serán configurables por el usuario para cada punto, de modo tal de contar con instrucciones detalladas de las medidas a tomar por los operadores ante cada alarma.

VI Planos y Elementos Del Contratista

- Los planos a los cuales estas especificaciones se refieren son preliminares e indicativos del trabajo a ejecutar, aunque tratan de dar dentro de lo posible, la situación exacta de los elementos a instalar.

C.P. Judith Romero

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

- El contratista consultara los planos de arquitectura, de estructura y demás instalaciones, haciendo además verificaciones en obra, de modo a ejecutar su trabajo sin inferir con las otras instalaciones.

- En caso de que alguna parte o detalle de las instalaciones se hubiere omitido en las especificaciones y estuviere indicado en los planos o viceversa, deberá suministrarse e instalarse como si existiera en ambos.

- Cuando en los planos o especificaciones se indique un determinado material, aparato u otro elemento especificándose el nombre o modelo del fabricante
debe entenderse que tal designación se proporciona con la idea de establecer los estándares de calidad y estilos deseados por el ingeniero proyectista, los cuales deben ser respetados para lograr los efectos perseguidos por este.

Dentro de los 10 días posteriores a la firma del contrato, el Contratista deberá someter a la aprobación del fiscal los planos ejecutivos del conjunto y detalles que les serán devueltos posteriores con su aprobación u observación cuando hubiere lugar.

VII <u>Pruebas Especiales</u>

- Una vez efectuada la instalación eléctrica del equipo (tablero, motores, equipos de control, etc.) el Contratista no pondrá ningún motor o aparato en funcionamiento sin la autorización y la presencia del fiscal.

- Antes de arrancar por primera vez los motores, se procederá a la revisión de los circuitos, medición de la aislamiento, prueba de giro libre de los rotores, engrase correcto, etc., tomando todas las previsiones necesarias para evitar daños posteriores.

- Cada sistema, sea la tubería de gas o de agua, de los conductos de distribución de aire, etc., será probado antes de ser cubierto, aislado forrado, para que sea posible una revisión fácil, exacta y completa.

- En caso de que por el ritmo de los trabajos fuere necesario ejecutar una prueba parcial, por ejemplo, en una tubería de gas o de agua ya con el forro

de aislamiento colocado, si se descubriese en la prueba o más tarde algunos

Desperfectos, estos serán corregidos por cargo y cuenta del contratista.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM

- Se ejecutaran las pruebas, si es necesario, por secciones, pero esto no sustituirá las pruebas de los sistemas completos ni del conjunto.

- Todas las mediciones se anotaran en una tabla con indicaciones exacta Del sitio, fecha, hora, tipo de instrumentos usados y precisión de los mismos.

Además, se anotaran las observaciones necesarias sobre el funcionamiento y de cualquier deficiencia observada. Este informe será firmado por el representante del contratista y por el Fiscal y servirá como base para la aceptación de la obra.

- Las pruebas serán repetidas a costo del Contratista hasta que la instalación cumpla con las especificaciones.

- Toda la tubería de gas o de agua será probada con una presión 2 veces mayor que la presión de trabajo. Esta presión será mantenida durante 24 horas. La presión mínima de prueba para tuberías de gas será de 200 psi, y la de tubería de agua será de 75psi.

- Se comprobara minuciosamente que las tuberías y conductos auxiliares sean estancas usando todos los medios y dispositivos auxiliares posibles, tales como :
- Aparición de goteos o puntos húmedos en prueba con agua.
- Formación de burbujas de aire, usando solución jabonosa para la detección de fugas en conexiones, soldaduras, serpentinas, etc. para pruebas con aire o presión
- Inyección de aire para presurizar.
- Cambio de color en detectores de escape del gas refrigerante (Halido toch).

VIII Pruebas Finales

- El objeto de las pruebas parciales es principalmente la comprobación de partes y secciones que posteriormente serán tapadas, forrados o aislados, mientras que las pruebas finales tendrán por objeto demostrar la calidad de la instalación y el buen funcionamiento :
- De los diferentes sistemas.
- Del conjunto.
- Las pruebas de los diferentes sistemas incluirá :

a) Tuberías y del refrigerante y drenajes.

b) Sistema de distribución de aire.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
RCCEM
DINCAP

c) Sistema de control.

d) Dampers Manuales y Motorizados.

- La tubería antes de la instalación del aislamiento y aplicación de la pintura deberá ser probada con agua a presión mínima de 1.5 veces depresión de trabajo o 150 psi, la mas alta, esto debido a que finalmente es un sistema dinámico con flujos de agua a presión.
- La presión de la prueba deberá ser aplicable inclusive para las tuberías que trabajan sin presión alguna.
- Todos los sistemas de tuberías a ser probados, deben ser subdivididos en secciones, por medio de tapones o bridas ciegas, para resultados parciales de forma que sea fácilmente detectables la fuga. Cada sección será probada a una misma presión.
- Las juntas de expansión deben ser verificadas y unidas convenientemente, para que no se deformen.
- Todas las soldaduras deben estar expuestas, sin aislamiento y sin pintura.
- No se debe usar para las pruebas hidrostáticas cualquier tipo de agua dañina para a tubería. Sólo agua potable de la red de Sedapal.
- Antes de completarse el relleno de las tuberías con agua, se deberá hacer una eliminación total del aire del sistema.
- La subida de presión en el sistema debe ser lenta.
- La presión de prueba, será mantenida por lo menos por 24 (veinticuatro) horas, mas el tiempo durante el cual la tubería deberá ser cuidadosamente examinada para la verificación del escape de líquido.
- El manómetro de medida de presión deberá ser colocado en un punto mas alto del sistema, en caso de que esto no sea posible, se debe acrecentar el valor de presión de prueba y presión de columna hidrostática por encima del manómetro.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
OCEM
DINCAP

- Se comprobara el equipo correspondiente con sus motores, con o sin carga y se efectuara en reajuste de todas las válvulas, reguladores, controles, etc. En cuanto sea necesario para las diferentes pruebas.

NOTA: La prueba de los sistemas es condición para la aprobación, pero no sustituye a la prueba de conjunto.

- La prueba final o prueba de conjunto, servirá de base para la aprobación y recepción de la obra.

Constara de un funcionamiento mínimo durante seis días consecutivos desde las 8 :00 has. Hasta las 20.00 has. Siendo efectuado en verano. Durante este tiempo se comprobara el perfecto funcionamiento de los sistemas y sus partes y el mantenimiento de las condiciones climáticas internas especificadas.

- Las velocidades en los conductos de aire, a la salida y en los ambientes se Comprobaran con medidores apropiados. También se comprobaran las presiones en los conductos y los niveles de ruido producido por el equipo, motores, remolinos de aire, etc.
- Se verificaran y ajustarán los niveles de presión deferencial según los requerimientos por ambiente

IX . Puesta En Marcha

- El contratista deberá contar con un Ingeniero Electromecánico o Industrial en ejercicio legal en el país , inscripto en el registro del centro de ingenieros Paraguayos y de reconocida capacidad para dirigir, probar y poner en marcha la instalación, así como también para entrenar a la persona que por cuenta del propietario tendrá a su cargo la operación y el mantenimiento de los equipos instalados.
- Una vez terminado su trabajo, el Contratista suministrara tres (3) copias de las instrucciones de operación, boletines y catálogos de las maquinas, manuales de operación y mantenimiento de los equipos y lista de los repuestos, codificados, de los equipos instalados. Todo lo anterior debidamente archivados en carpetas especiales que permitan la
Remoción de hojas.
- El contratista instalara en un lugar seguro y adecuado, dentro de la sala de maquinas, sobres de plástico, que contendrán todas las instrucciones y secuencias de operación de los diferentes equipos.
- El Contratista verificara la corrección de las obras realizadas por otros y que afecten el sistema de aire acondicionado, tales como, drenaje, instalación eléctrica, cielo raso, obras civiles y trabajos de ayuda de gremio general.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

X Recepción Provisoria

- La instalación será aceptada previa presentación de los informes escritos de las pruebas parciales y final.

- La instalación corresponderá en todo a las especificaciones, cómputos, planos,etc.. Cualquier modificación estará justificada por una autorización escrita del fiscal.

- No se aceptara la instalación sin haberse recibido por escrito las garantías,
folletos en general, y en toda la literatura técnica y de mantenimiento indicada en estas especificaciones.

- No se aceptara la obra antes de que el contratista haya arreglado todos los reclamos.

- Una vez que se hayan realizado las pruebas finales y puesta en marcha del sistema y se llegue a la conclusión de que el sistema de aire acondicionado, en su totalidad, funciona correctamente, se elaborara un Acta de recepción provisoria.

- Dicha acta será firmada por el Ingeniero Electromecánico representante del Contratista por los representantes del propietario. A partir de la firma del Acta de recepción provisoria comienza a transcurrir el periodo de garantía de un año.

XI Garantía De Las Instalaciones

- El Contratista garantizara todos los equipos, materiales y su instalación por un periodo de 1 (un) año, contado a partir de la fecha del acta de recepción provisoria y se comprometerá durante ese periodo a reemplazar libre de costo para el propietario cualquier material o instalación defectuosa.
- El Contratista extenderá esta garantía a todas las partes de la obra, tales como hojalatería, circuitos de agua y refrigeración, aislamiento, controles y demás componentes del sistema.

C. P. Julio Paredes

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
FOCEM
DINCAP

- **Programa De Mantenimiento Preventivo y Lista De Accesorios De Repuestos**.

- El contratista deberá presentar un programa de mantenimiento preventivo incluyendo las rutinas y frecuencias correspondientes que deberán aplicarse durante el periodo de garantía.

- **Lista De Repuestos**

El contratista deberá presentar una lista de repuestos capaces de responder a los requerimientos de un programa de mantenimiento preventivo de cinco años de duración.

XII Ofertas

La presente Especificación Técnica y los planos de contrato son considerados complementarios entre si y son la base para que el oferente establezca su precio, observando cuanto sigue:

- Los oferentes deberán responsabilizarse por los resultados de la instalación ofrecida, endosando las presentes especificaciones técnicas o señalando las modificaciones que consideren necesarias.
- Los oferentes deberán verificar los planos y comprobar si las áreas previstas son suficientes para los equipos propuestos.
- Los oferentes deberán verificar si las capacidades de los puntos de fuerza indicados en los planos son suficientes para el consumo de los equipos propuestos.
- La oferta básica deberá ser hecha de acuerdo con estas especificaciones y los planos que acompañan. Las variantes opcionales deberán ser ofertadas como alternativa y con precios por separado.
- Los oferentes deberán adjuntar a su oferta especificaciones completas de los equipos, detallando: marcas, características técnicas, rendimiento de los equipos, completando la información con catálogos, folletos, y toda documentación ilustrativa al respecto.
- Los oferentes deberán cotizar el mantenimiento preventivo durante el periodo de garantía de la instalación.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
FOCEM
DINCAP