

**ESPECIFICACIONES TECNICAS  
CLIMATIZACION Y VENTILACION  
PABELLON ARAUCANIA**

Preparado por : Jaime Luchsinger Mackay

Ingeniero Civil Mecánico UTFSM

Rev 1

20 de octubre 2016

## INDICE

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. GENERALIDADES.</b>   | <b>4</b> |
| 1.1- OBJETIVOS   | 4        |
| 1.2- ALCANCES  | 4        |
| 1.3- DISCREPANCIAS Y COORDINACIÓN                                  | 4        |
| 1.4- ESPECIFICACIONES DEL CONTRATO                                 | 5        |
| 1.5- NORMAS  | 5        |
| 1.6- REFERENCIAS   | 6        |
| 1.7- DOCUMENTOS  | 6        |
| 1.8- EQUIPOS   | 6        |
| 1.9- SERVICIO  | 7        |
| 1.10- SUBIDA DE EQUIPOS  | 7        |
| <b>2. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS.</b>                             | <b>7</b> |
| 2.1 GENERALIDADES  | 7        |
| 2.2 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.                                      | 7        |
| <b>3. CONDICIONES DE CÁLCULO Y DISEÑO.</b>                         | <b>8</b> |
| <b>4. SISTEMAS.</b>  | <b>9</b> |
| 4.1 SISTEMA CLIMATIZACIÓN VRV                                      | 9        |
| 4.1.1. Descripción   | 9        |
| 4.1.2. Unidades exteriores   | 10       |
| 4.1.3. Recuperadores de Calor                                      | 11       |
| 4.1.4. Unidades Interiores   | 13       |
| 4.1.4.1. Ventilador:   | 13       |
| 4.1.4.2. Serpentin Intercambiador de Calor:                        | 13       |
| 4.1.4.4. Control Remoto  | 14       |
| 4.1.5. Circuitos de Refrigeración                                  | 14       |
| 4.1.5.1. Tuberías de Refrigeración                                 | 14       |
| 4.1.5.2. Soportación de Tuberías de refrigeración                  | 15       |
| 4.1.5.3. Soldadura   | 16       |
| 4.1.5.4. Aislación de Tuberías                                     | 17       |
| 4.1.5.5. Uniones   | 18       |
| 4.1.6. Líneas de Condensado  | 18       |
| 4.1.7.1. Unidades Exteriores                                       | 19       |
| 4.1.7.2. Unidades Interiores                                       | 20       |
| 4.1.8. Control   | 20       |
| 4.1.8.1. Descripción   | 20       |
| 4.1.8.2. Controles Remotos de Unidades Interiores                  | 20       |
| 4.1.8.3. Canalización y alambrado red de                           | 21       |
| 4.1.9. Diagrama unilineal típico de fuerza y control               | 21       |
| 4.2. VENTILADORES  | 22       |
| 4.2.1. Descripción   | 22       |
| 4.2.2 Electricidad y control                                       | 23       |
| 4.2.3 Trabajos a realizar por contratista de Electricidad.         | 23       |
| 4.2.4 Trabajos a realizar por contratista térmico.                 | 24       |
| 4.3. DUCTOS DE AIRE  | 25       |
| 4.4. AISLACIÓN DUCTOS DE CLIMATIZACIÓN E INYECCIÓN DE AIRE FRESCO. | 26       |
| 4.5. REJILLAS, DIFUSORES Y TEMPLADORES.                            | 27       |
| 4.5.1. Rejillas de inyección (RI)                                  | 27       |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.5.2. Difusores de inyección (DI)           | 27        |
| 4.5.3. Rejillas de extracción (RE)           | 27        |
| 4.5.4. Celosías (CP)                         | 27        |
| 4.5.5. Templadores corta fuego (TCF)         | 27        |
| 4.5.6. Templadores Manuales (TM)             | 27        |
| 4.6. ABSORCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES.      | 28        |
| <b>5. PRUEBAS PREVIAS A PUESTA EN MARCHA</b> | <b>29</b> |
| <b>6. EXCLUSIONES</b>                        | <b>30</b> |

# 1. GENERALIDADES.

## 1.1- Objetivos

Este documento presenta las Especificaciones Técnicas que describen el proyecto de las instalaciones de Aire Acondicionado y Ventilación de la obra denominada Pabellón Araucanía, ubicada en Temuco, IX Región. Esta obra está conformada por tres niveles sobre la cota cero.

El proyecto contempla el diseño de todos los sistemas necesarios incluyendo proposición y ubicación de equipos, calidad de los materiales a utilizar y en general todo el desarrollo de la ingeniería básica.

## 1.2- Alcances

Estas especificaciones deben entenderse como las normas y requisitos mínimos que debe cumplir el instalador en lo referente a fabricación, montaje, instalación, calidad de materiales, capacidad y tipo de equipos para la correcta instalación y funcionamiento de los sistemas.

Las especificaciones describen solamente los aspectos más importantes de la instalación, sin entrar en detalles precisos de elementos menores, sin embargo, el instalador será responsable por una óptima ejecución del sistema en general, considerando todos los elementos que sean necesarios para que el sistema funcione adecuadamente, **ya sea que estén indicados explícitamente o no.**

En general, los elementos a considerar deben ser de la mejor calidad existente en el mercado. El contratista deberá indicar claramente la procedencia de los materiales importados más relevantes. Deberá indicar además el proveedor o representante de la marca en Chile y considerar los seguros respectivos por el transporte e izado de estos en obra.

Será responsabilidad del instalador la total ejecución de las instalaciones proyectadas y el correcto funcionamiento de estas. No podrá excusarse de hacerlo invocando que el proyecto que se le encarga es erróneo o insuficiente.

## 1.3- Discrepancias y Coordinación

En caso de discrepancias entre especificaciones y planos, se consultará al proyectista por intermedio del mandante o la ITO.

Asimismo, el proyecto ha sido coordinado con todas las demás especialidades y arquitectura. Si durante el desarrollo de las obras se produjeran interferencias menores, éstas deberán ser consultadas a la ITO para su definición.

## 1.4- Especificaciones del Contrato

A manera referencial y no excluyente se citan a continuación las principales labores incluidas que debe cotizar el Instalador de climatización:

- Inspección técnica del desarme y desmontaje del sistema de calefacción existente que realizará la obra.
- Suministro de todos los elementos necesarios salvo aquellos expresamente citados como: “por la obra”, “por otro contrato”, “por propietario”, “existente”, “segunda etapa” o “futuro”; incluido su manejo, movimiento e izamiento.
- Montaje de todos los elementos suministrados y de aquellos citados como “por propietario”.
- Destinar un profesional a cargo, con adecuada calificación, experiencia y capacidad resolutive.
- Coordinación de labores y procedimientos con la Constructora, el propietario y/o el proyectista.
- Puesta en marcha con pruebas de funcionamiento y entrega e instrucción al propietario.
- Regulación de caudales, temperaturas y niveles sonoros, incluido cambio de Poleas y Correas y complemento de elementos menores si fuere necesario, e informando sus protocolos de medida.
- En conjunto de Certificados Municipales y calidad de equipamiento instalado, el contratista deberá realizar charla de capacitación al personal del hotel formalizada con una carta de entrega de esta que además indique oferta de Servicios u honorarios de mantención de las instalaciones.

## **1.5- Normas**

En general, se han atendido en el proyecto, como también deberá hacerse en el Montaje, Balance y puesta en marcha, las siguientes Normas y/o Recomendaciones:

- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers. Referentes a Standards 90.1-2010, 62.1-2007 55-2013, 52.1 y Tall Buildings Guide (Applications Hand Book).

- SMACNA - Sheet Metal & Air Conditioning Contractor's National Association.

- NFPA: National FIRE Protection Association Standards for HVAC 90 A and B,

91 y 96.

- ISO - International Standards Organization.
- Legislación interna regulada por el Servicio Nacional de la Salud.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Ley general de Urbanismo y Construcción y de Calidad de Construcción

## **1.6- Referencias**

El instalador de Climatización deberá verificar en el momento de su oferta el estatus actual del edificio y las zonas de montaje de los equipos de su especialidad, deberá confirmar que existan los requerimientos estructurales y espacios disponibles, para el correcto montaje de

estos como de servicio (pasadas en losas, muros, tabiques, refuerzos estructurales de losas, muros, tabiques, etc.).

Los espacios mínimos a cubrir serán los indicados en los manuales de los equipos a suministrar y en las normativas correspondientes prevaleciendo las medidas más desfavorables.

El instalador de Climatización deberá verificar y coordinar la existencia de todas las pasadas en losas, muros, tabiques, etc. involucradas en su instalación y de todos los elementos estructurales que esta requiera, coordinando este ítem con la ITO

## **1.7- Documentos**

El Instalador antes de comenzar la obra deberá considerar los siguientes documentos a entregar:

- Fichas Técnicas para los equipos que serán instalados.
- Catálogos y planos con potencia eléctrica, pesos, dimensiones generales, espacios de servicio, conexiones de equipos a instalar, etc.
- Detalles que solucionen puntos conflictivos o interferencia con otra especialidad, planos de montajes, equipos con sus dimensiones reales y requerimientos.
- Con la recepción de las obras, el instalador deberá entregar los siguientes documentos:
  - Manual de Mantenimiento y Operación, incluyendo a lo menos: Catálogos descriptivos, características de operación, instrucciones de operación, inspecciones necesarias, instrucciones de mantenimiento para todos los equipos.
  - Planos completos de las instalaciones "como se construyó", (As Built), adaptando los planos de Proyecto. Estos planos también se entregarán en archivos Autocad versión 2010 o superior según se instruya en su momento.

## **1.8- Equipos**

Los equipos deberán cumplir con los requisitos y exigencias expresadas en las presentes especificaciones Técnicas y serán aprobados por el Mandante y el Proyectista. En todo caso las dimensiones y características de los diferentes equipos, deberán ajustarse al proyecto y los espacios disponibles.

## **1.9- Servicio**

En el proyecto se han considerado los espacios suficientes para permitir una fácil mantención de cada equipo. El instalador deberá verificar dichos espacios de acuerdo a las condiciones particulares de terreno.

## **1.10- Izamiento de equipos**

El instalador debe considerar en su oferta el traslado de los equipos hasta la obra.

El izado de equipos para llevar los equipos hasta su lugar de montaje será por parte de la obra, para lo cual se deberán utilizarán equipos apropiados de levante y todas las precauciones y normas de seguridad vigentes para este tipo de faenas.

El instalador deberá asegurar los equipos, hasta su colocación en los lugares adecuados.

## **2. Descripción de los sistemas.**

### **2.1 Generalidades**

Los sistemas de climatización se han contemplado para satisfacer las necesidades térmicas internas en Invierno y Verano, mediante un sistema VRV conformado por equipos de expansión directa con y sin recuperación de calor (Heat Recovery).

### **2.2 Sistema de Climatización.**

Para la sede en general se ha proyectado un sistema de aire acondicionado del tipo Volumen de refrigerante variable, con tecnología **Inverter**, con "recuperación de calor": frío y calor simultáneo, apto para trabajar con refrigerante ecológico R-410A, conectable a través de una red de tuberías de tres y dos tuberías a las unidades interiores del tipo ducto alta presión estática.

Las unidades exteriores proyectadas serán emplazadas en terraza, estas deberán ser montadas sobre estructura metálica de diseño y montaje por parte de la obra.

El proyecto contempla de dos etapas, por lo que el proponente debe considerar en su oferta el suministro y montaje de todas las unidades condensadoras y montaje de unidades interiores

## **3. Condiciones de Cálculo y Diseño.**

Para el cálculo de las cargas térmicas se tomaron en cuenta los siguientes factores:

### **Temperatura y humedad relativa**

Exteriores:

Temperatura bulbo seco verano : 30 °C

Humedad relativa verano : 68 %

Temperatura bulbo seco invierno : 0 °C

Confort Verano

Temperatura bulbo seco : 24 °C

Humedad relativa : 50 % no controlada

Confort Invierno:  
Temperatura bulbo seco : 20°C  
Humedad relativa : 50% no controlada

### Generales

Tasa de ventilación : 20 mch/personas  
Densidad de iluminación : 2.5 w/m2 (General)  
Tasa ventilación baños : 8 ca/hr.

### Vidrios

Coeficiente global vidrio : Valor U 5,0 W/m2°C  
Factor de sombra : 0,71

## 4. SISTEMAS.

### 4.1 Sistema Climatización VRV

#### 4.1.1. Descripción

El sistema proyectado para este Edificio es el siguiente:

Sistemas de aire acondicionado inteligente, del tipo Multi-Split, de Alta capacidad, del tipo Volumen de refrigerante variable, sin recuperación de calor excepto las unidades instaladas en primer piso que requiere frío y calor simultáneo, con tecnología **Inverter (Compresores de Velocidad variable)**, apto para trabajar con refrigerante ecológico R-410A conectable a través de una red de tuberías de cobre de tres y dos tuberías a las unidades interiores.

Para la recuperación de calor se ha considerado el uso de Cajas recuperadoras de energía, cajas de 2, 3 o 4 vías para atender unidades interiores y poder tener en forma simultánea en una misma planta frío y calefacción según requerimientos de cada usuario. El objetivo principal de esta aplicación es generar ACS con una unidad HYDRO UNIT

Para la distribución de refrigerante se han diseñado circuitos de refrigeración de 2 y 3 tuberías entre condensadoras y cajas MCU (liquido / gas baja presión / gas alta presión) y conexión de 2 tuberías entre cajas MCU y unidades interiores (liquido /gas baja presión).

Para las unidades interiores se ha considerado uso de unidades del tipo ducto media presión estática. Las unidades interiores deberán contar con control de temperatura alámbrico donde lo indican los planos

El sistema en general debe poseer las siguientes características:

- Largo de tuberías total: **150 mt. (200mt, con largo equivalente)**, altura máxima: **100 mt.**
- Compresores con tecnología **Inverter** – Ahorro de energía eléctrica
- Autodiagnóstico
- Auto-restart
- Apto para el uso de refrigerante ecológico R-410A.-

Los sistemas deberán contar con capacidad electrónica de comunicación para administración centralizada (monitoreo y control) mediante software y terminal dedicado.



#### 4.1.2. Unidades exteriores

Unidades exteriores, para funcionar en un sistema con recuperación de calor, frío y calor simultáneo, **de las capacidades que se indican en cuadro de equipos**, aptas para operar a 380V/3f/50Hz, con refrigerante ecológico HFC R-410A.

Deben poseer compresor hermético tipo scroll, con variación de frecuencia, con tecnología **INVERTER**, el cual varía la velocidad del motor, lo que produce una variación en el consumo eléctrico, entre un 5% y un 100%, ajustándose a los requerimientos instantáneos variables que la aplicación requiere.

Temperaturas exteriores de trabajo: -5°C hasta 48°C en enfriamiento -20°C hasta 24°C en calefacción

Los circuitos impresos de control (P.C.B.) deben estar cubiertos con capas de **Uretano**, que los protejan de la oxidación, humedad, el polvo y otras partículas. Los ventiladores axiales deben ser de alta presión estática y de bajo nivel de ruido, con motores Inverter.

Deberán contar además con **Filtro armónico**, controles de flujo de refrigerante, filtros secadores, válvulas de servicio y solenoides, estanques acumuladores de refrigerante, válvulas inversoras, etc.

La unidad también debe tener sistema de control de aceite, con mecanismo para estabilizar el flujo volumétrico de refrigerante y un control PID (proporcional integral derivativo).

Resumen Características

- Descarga de aire vertical.
- Refrigerante R 410 A.
- Control de capacidad de hasta 130% para compresores (Inverter), para grupos de 3 o mas módulos.
- Control de capacidad de hasta 160% (para grupos de 2 módulos)
- Control de velocidad de ventiladores de descarga mediante variador de frecuencia.
- Protección de sobrecarga para compresor Inverter.
- Fusibles de protección y relé electrónico de sobreconsumo.

Para este proyecto y de modo de poder dimensionar todo el sistema se ha considerado como referencia marca Samsung.

#### 4.1.3. Recuperadores de Calor

Se especifica el uso de cajas MCU (Heat Recovery). Mediante combinación de apertura y cierre de las válvulas solenoides con que cuenta (3 por cada salida) permitirá el funcionamiento simultaneo de frío y calor a las unidades que atiende cada caja MCU.

El montaje deberá ser según se indica en planos. Se debe dejar registro para esta unidad para realizar las conexiones de fuerza y control electrónico.

#### 4.1.4. Unidades Interiores

Se ha optado por el uso de unidades interiores con conexión a ductos, de baja silueta, para montaje en cielo falso, del tipo media presión estática y control remoto alámbrico, con

gabinete construido en plancha de acero galvanizado. Además de unidades de muro con control remoto inalámbrico.

Características mínimas:

- Sensor de temperatura en línea de líquido.
- Sensor de temperatura en línea de gas.
- Sensor de temperatura en aire.
- Motor Inverter.
- Pre-filtro lavable anti-hongos.
- Bomba de condensado.
- Función de Auto diagnostico.
- Válvula de expansión electrónica.
- Control remoto alámbrico digital programable.
- Control de presión estática externa (E.S.P).
- Protección térmica de sobrecarga para motor ventilador.
- Función de bloqueo control remoto.

#### **4.1.4.1. Ventilador:**

Ventilador evaporador del tipo centrifugo doble aspiración con alabes curvados hacia el interior, con motor inverter.

#### **4.1.4.2. Serpentín Intercambiador de Calor:**

Confeccionados en tubos de cobre y aletas de aluminio mecánicamente expandidas.

#### **4.1.4.4. Control Remoto**

Control remoto alámbrico tipo digital, con capacidad de programación semanal, encendido/apagado, selección temperatura de confort, indicador de temperatura ambiente, etc.

#### **4.1.5. Circuitos de Refrigeración**

Los circuitos de refrigeración comprenden las líneas de distribución de refrigerante. A continuación se detallan la especificación de materiales para este ítem.

##### **4.1.5.1. Tuberías de Refrigeración**

**Las líneas de líquido, gas alta presión, gas baja presión deberán ser ejecutadas en cañería de cobre tipo ACR (de refrigeración) para diámetros hasta 1 1/8". Para diámetros mayores se deberá utilizar cañería tipo K.**

Las tuberías podrán ser marca Madeco o nivel de calidad equivalente. Se debe tener especial cuidado con las de origen importado. En caso de que el proponente las considere debe quedar indicado claramente en su cotización. Se dará preferencia al uso de tubería nacional.

Estas deberán ser nuevas, sin uso, en tiras de 6 mts. o recocida en formato de rollos de 15 o 20 mts.

Las tuberías deberán ser solicitadas con tapas en sus extremos de modo de mantenerlas libres de polvo y escombros durante su almacenamiento.

El espesor mínimo de pared a usar deberá ser capaz de soportar 38,7 Kg./cm<sup>2</sup>.

Se adjunta tablas de dimensiones y espesores para los distintos diámetros y tipo de cobre.

Una vez ejecutadas las redes de matrices y antes de la aislación estas deberán ser sometidas a prueba de presión de 24 hrs. a 550 PSI.

Las redes serán sometidas además a prueba de vacío de 500 Micras (0.50 Torr). El vacío deberá mantenerse sin variación por 2 hrs.

Todas las pruebas deberán ser recibidas formalmente por Inspección Técnica y profesional de obra. Se deberá dejar registro de estas en libro de obra.

Previo al montaje las tuberías, deberán ser limpiadas prolijamente. Posterior a la limpieza mecánica se debe proceder a limpieza química con Tricloro Etileno u otro solvente similar.

**Todas las conexiones son según los diámetros exteriores, en milímetros, indicados en los planos de proyecto.**

Características ejemplo tabla MADECO, para cañerías tipo ACR,

| Diámetro Nominal en Pulgadas | Diámetro Ext. efectivo en Pulgadas | Espesor de Pared en mm. | Presión Máxima Permitida |                       | Peso Kg/Mt |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
|                              |                                    |                         | Kg/cm <sup>2</sup>       | Lbs/Pulg <sup>2</sup> |            |
| 1/4                          | 3/8                                | 0,89                    | 85                       | 1.210                 | 0,215      |
| 3/8                          | 1/2                                | 1,24                    | 89                       | 1.272                 | 0,398      |
| 1/2                          | 5/8                                | 1,24                    | 70                       | 1.000                 | 0,508      |
| 3/4                          | 7/8                                | 1,65                    | 67                       | 948                   | 0,951      |
| 1                            | 1. 1/8                             | 1,65                    | 51                       | 727                   | 1,244      |
| 1. 1/4                       | 1. 3/8                             | 1,65                    | 41                       | 589                   | 1,540      |
| 1. 1/2                       | 1. 5/8                             | 1,83                    | 39                       | 552                   | 2,020      |
| 2                            | 2. 1/8                             | 2,11                    | 34                       | 484                   | 3,060      |
| 2.1/2                        | 2. 5/8                             | 2,41                    | 31                       | 447                   | 4,337      |
| 3                            | 3. 1/8                             | 2,77                    | 30                       | 431                   | 5,940      |
| 4                            | 4. 1/8                             | 3,40                    | 28                       | 400                   | 9,650      |
| 5                            | 5. 1/8                             | 4,06                    | 27                       | 386                   | 14,340     |

Características ejemplo tabla MADECO, para cañerías tipo K

| Diámetro Nominal en Pulgadas | Diámetro Ext. efectivo en Pulgadas | Espesor de Pared en mm. | Presión Máxima Permitida |           | Peso Kg/Mt |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|------------|
|                              |                                    |                         | Kg/cm²                   | Lbs/Pulg² |            |
| 1/4                          | 3/8                                | 0,76                    | 71                       | 1.023     | 0,187      |
| 3/8                          | 1/2                                | 0,89                    | 63                       | 891       | 0,294      |
| 1/2                          | 5/8                                | 1,02                    | 57                       | 813       | 0,424      |
| 3/4                          | 7/8                                | 1,14                    | 45                       | 642       | 0,673      |
| 1                            | 1. 1/8                             | 1,27                    | 39                       | 553       | 0,971      |
| 1. 1/4                       | 1. 3/8                             | 1,40                    | 35                       | 497       | 1,314      |
| 1. 1/2                       | 1. 5/8                             | 1,52                    | 32                       | 456       | 1,690      |
| 2                            | 2. 1/8                             | 1,78                    | 29                       | 407       | 2,600      |
| 2.1/2                        | 2. 5/8                             | 2,03                    | 26                       | 375       | 3,675      |
| 3                            | 3. 1/8                             | 2,29                    | 25                       | 355       | 4,940      |
| 4                            | 4. 1/8                             | 2,79                    | 23                       | 327       | 7,967      |
| 5                            | 5. 1/8                             | 3,18                    | 21                       | 300       | 11.310     |

#### 4.1.5.2. Soportación de Tuberías de refrigeración

Las tuberías deberán contar con soportación mínima cada 1.50 mts. en su avance horizontal (Ver cuadro adjunto).

Para la soportación se deberá usar riel y abrazaderas del tipo H Briones y espárragos anclados a tacos en losa.

Para avance vertical se deberá usar igualmente perfil tipo H Briones y abrazaderas de acero. Las abrazaderas y perfiles se instalarán cada 1.50 mts. para diámetros menores a 1 1/2". Para diámetros mayores se deberá considerar separación mínima de 2.00 mts.

Las abrazaderas se aplicarán en forma individual

| DIÁMETROS               | DISTANCIA MAX. | DIAM. TIRANTES |
|-------------------------|----------------|----------------|
| 1/2 Pulg – 1 Pulg       | 1.5 mts.       | 1/4"           |
| 1 1/4 Pulg - 1 1/2 Pulg | 2.0 mts.       | 3/8"           |
| 2 Pulg - 2 1/2 Pulg     | 2.5 mts.       | 3/8"           |
| 3 Pulg - 4 Pulg         | 2.5 mts.       | 3/8"           |

#### **4.1.5.3. Soldadura**

Las tuberías de cobre y sus fittings deberán ser unidas con soldadura fosfórica libre de cadmio con 15% de plata.

- T° Trabajo : 660 °C
- Rango de fusión : 640 °C a 800 °C.
- Resistencia a la tracción : 250 MPa.
- Densidad : 8.30 gr/cm<sup>3</sup>.

La soldadura será marca Indura código 1005974, Argenta o nivel de calidad equivalente. La soldadura será mediante soplete de oxígeno-acetileno. Es estrictamente necesario que el proceso de soldadura sea en ambiente inerte, para ello se deberá aplicar flujo permanente de Nitrógeno para evitar corrosiones interiores. La presión del flujo de Nitrógeno debe ser tal que asegure el desplazamiento del oxígeno (> 3,0 PSI)  
La inspección técnica de obra deberá verificar los procedimientos de pruebas y protocolos de soldadura en forma permanente así como pruebas de presión y vacío. Además deberá validar materiales y gases utilizados.

#### **4.1.5.4. Válvulas de Corte de Refrigerante**

En cada salida de las cajas de distribución de refrigerante y donde se indique en planos se deben instalar válvulas de corte de refrigerante con el objetivo de aislar las unidades interiores para facilitar el servicio.

Estas deberán ser marca Danfoss o similar aprobado.

Nota: Las válvulas de corte de refrigerante deben soportar una presión mínima de 600 PSI.

#### **Aislación de Tuberías**

Las cañerías se aislarán térmicamente con medios caños de espuma elastomérica flexible (caucho sintético) auto-extinguible, en espesores mínimo de 13 mm.

La resistencia a la difusión del vapor de agua del material deberá ser mayor o igual a 5.000\_μ.

El coeficiente de conductividad térmica máximo a 10 °C será de 0.035 W/m°K.

La densidad deberá ser de 60 a 100 kg/m<sup>3</sup>.

La temperatura de trabajo deberá ser de -10ª 125 °C.

La aislación deberá ser marca Armaflex o nivel de calidad equivalente.

Se adjunta tabla de espesores mínimos a considerar según diámetro

| Tubería                  | Diámetro de tubería (mm) | Espesor estándar del aislamiento (para exterior) | Tubería en interior edificación a 300mm o menos entre la losa y el plafond (cielo). |
|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Tubería de Gas B/P y A/P | Φ6.35                    | 19   | 13  |
|                          | Φ9.52                    | 19   | 13  |
|                          | Φ12.7                    | 19   | 13  |
|                          | Φ15.88                   | 19   | 13  |
|                          | Φ19.05                   | 19   | 13  |
|                          | Φ22.22                   | 19   | 13  |
|                          | Φ25.4                    | 19   | 19  |
|                          | Φ28.58                   | 19   | 19  |
|                          | Φ31.75                   | 19   | 19  |
|                          | Φ38.1                    | 25   | 19  |
|                          | Φ44.45                   | 25   | 19  |
| Tubería de Líquido       | Φ6.35 ~ Φ9.52            | 9  | 9   |
|                          | Φ12.7 ~ Φ44.45           | 13   | 13  |

La inspección técnica al inicio de la obra deberá solicitar muestra, fichas técnicas y certificados de la aislación a utilizar por instalador de modo de aprobar su uso formalmente dejando registro de esto en libro de obra.

La aislación ya sea tubular o en cinta deberá cubrir todos los elementos metálicos tales como; tuercas, bifurcaciones, codos, curvas, etc.

Las uniones entre caños se sellaran con huincha plástica adhesiva anticondensable de 2 mm. de espesor, suministrada por el mismo fabricante de los caños. Este mismo material se utilizara para bifurcaciones.

Todas las tuberías que avanzan verticalmente por el exterior del edificio deberán ser protegidas por una bandeja galvanizada con tapa registrable también en acero galvanizado, ambas en 0,4 mm de espesor.

La aislación que se desarrolle en el entretecho deberá ser protegida con mantas de PVC Proto con filtro UV. Espesor 0.4mm. Los codos y tee que se generen deberán ser protegidos con el mismo material.

#### 4.1.5.5. Uniones

Para la unión de tuberías, se deberá utilizar piezas diseñadas para este efecto (Y Branch) Estas piezas serán importadas y suministradas por el mismo fabricante de los equipos a instalar. Deberán contar con extremos multi-diámetros de modo que el instalador corte y deje la boca del diámetro de conexión que se indica en planos. Para su montaje se deberá seguir estrictamente las indicaciones del fabricante.



#### **4.1.6. Líneas de Condensado**

Para la evacuación del agua de condensación de los equipos, se ha proyectado un sistema de desagüe basado en tuberías de PVC hidráulico Clase 10, con recorrido y dimensión según proyecto (diámetro mínimo 25 mm).

Las cañerías deberán ser instaladas cuidando de mantener en forma permanente una pendiente mínima del 1%.

De preferencia la unión al equipo interior deberá ser mediante flexible y abrazadera. En caso que las unidades no cuenten con esta alternativa se debe considerar el uso obligatorio de unión americana en la conexión al equipo.

Nota: "Las líneas de condensado deben ser realizadas en coordinación con la obra, las cuales se desarrollarán bajo piso en entramado de madera, el instalador de climatización deberá considerar en su oferta las pasadas en vigas, las que no necesariamente deben ser compartidas con las tuberías de refrigeración, para así poder respetar la pendiente mínima exigida."

#### **4.1.7. Electricidad**

##### **4.1.7.1. Unidades Exteriores**

El contratista eléctrico general deberá proveer todos los tableros eléctricos, por ende arranque eléctrico protegido de 380 V/3f/50 Hz + Tierra +Neutro en caja apta para intemperie a un costado TDFC - Unidades Exteriores. (UE). Estos tableros deberán considerar bobinas de disparo.

Este arranque deberá ser dimensionado según los consumos eléctricos de las máquinas de clima.

Esta información es entregada en planos y en anexos. (Consumos eléctricos Unidades Exteriores).

La canalización y alambrado entre TDFC - UE y las correspondientes baterías de unidades exteriores deberá ser por cuenta del contratista eléctrico general, será responsabilidad de este dimensionar las líneas (diámetro canalización, sección alambrado) según la potencia a transportar y la distancia a recorrer.

Los arranques a un costado de las máquinas deberán rematar en cajas aptas para intemperie (por contratista eléctrico general).

La conexión eléctrica entre caja de paso y unidad condensadora y entre unidades condensadoras deberá ser ejecutada en cañería flexible recubierta en PVC. Se deberá usar fittings aptos para la aplicación de modo de asegurar la impermeabilidad de las conexiones. Estas conexiones deberán ser ejecutadas por instalador térmico.

Para aquellas máquinas que no queden a la vista desde TDFC-UE adicionalmente se les deberá incorporar Interruptor de servicio tipo Pacco. Este interruptor será suministrado e instalado por el contratista térmico.

La conexión eléctrica tanto a TDFC – UE como a unidades exteriores será de cargo del contratista térmico.

Las líneas entre TDFC-UE y baterías de unidades condensadoras deberán ser alambradas con conductores de distinto color y toda la instalación descrita deberá cumplir con normativa eléctrica vigente.

La obra deberá proporcionar estructura metálica que permita soportación y avance de instalaciones eléctricas (canalizaciones, bandejas, cajas, etc.).

#### **4.1.7.2. Unidades Interiores**

Para la alimentación eléctrica y tableros eléctricos de las unidades interiores el Contratista Eléctrico general deberá dejar:

- Arranque protegido de 220 V + T+ N de capacidad adecuada, **a un costado de cada unidad interior (UI)** desde TDA oficina correspondiente. El arranque rematará en caja de paso metálica de 150x150x100 mm. con tapa.
- Arranque de línea de control a un costado cada UI rematando en caja de paso estándar.

**Será de cargo del contratista de Climatización:**

- Conexión eléctrico de cada una de las unidades interiores a partir de arranque dejado por contratista eléctrico. Para esta conexión deberá usarse tubería flexible metálica forrada en PVC.
- Conexión alambrado de control a cada unidad interior.

#### **4.1.8. Control**

##### **4.1.8.1. Descripción**

El sistema de control estará compuesto por:

- Canalización (por contratista eléctrico) y alambrado de red de control entre Unidades Interiores, cajas MCU, Unidades Exteriores, termostatos y control centralizado.
- Controles remotos unidades interiores.
- Módulos de integración a lenguaje BACnet.

La red de control que se define a continuación es independiente a los alambrados de fuerza.

##### **4.1.8.2. Controles Remotos de Unidades Interiores**

Control remoto inalámbrico con capacidad de programación diaria y semanal, encendido/apagado, selección temperatura de confort, etc.

Serán marca Samsung modelo MWR-WE10N

##### **4.1.8.3. Canalización y alambrado red de control entre Unidades Interiores y Unidades Exteriores**

El cableado de control deberá ser tipo guirnalda, no polarizado y con recorrido tal que abarque todas las unidades interiores hasta la condensadora respectiva.

El alambrado deberá rematar en caja apta para intemperie a un costado de la correspondiente unidad condensadora.

El cable a utilizar debe ser cable par AWG16, trenzado, apantallado y blindado.

Para canalizarlo se deberá utilizar cañería tipo conduit. El diseño de los recorridos y circuitos deberá ser materia del proyectista de corrientes débiles.



Se deberán tomar los resguardos necesarios que indique el fabricante en cuanto al distanciamiento de líneas fuertes para evitar contaminación de las señales de control.

Se deberá dejar canalización de control entre TDFC unidades condensadoras y closet corrientes débiles más canalización desde closet corrientes débiles hasta sala de control edificio.

Toda la red de control (canalización y alambrado) hasta las cajas de paso será de cargo del contratista eléctrico general.

Conexión a partir de cajas de paso a Unidades Interiores, Unidades Exteriores, conexión a terminales dedicados, etc., será de cargo del contratista de climatización.

Contratista eléctrico general debe proveer además canalización y alambrado de control entre termostatos y su respectiva unidad interior. La canalización debe rematar en punta de tubo en punto ubicación termostato y caja de paso a un costado unidad interior.

## **4.2. Ventiladores**

### **4.2.1. Descripción**

Para la inyección y extracción de aire se consideran marcas de reconocido prestigio con representante o fabricante acreditado en el país que mantengan servicio técnico de reparación y repuestos en stock. Independiente de la garantía de fábrica, el representante garantizará solidariamente los equipos, componentes y accesorios por el plazo de un año, contado desde la puesta en marcha.

Cada ventilador exterior se montará sobre amortiguadores de vibración. Los amortiguadores se afianzarán a la base mediante perno de expansión y al ventilador de la forma que indique el fabricante. El perno de nivelación y compresión del amortiguador se dejará en la posición de trabajo correspondiente.

La unión a ductos o gabinetes se hará mediante unión de lona engomada o tevinil, de un largo tal que permitan, sin esfuerzo en las uniones, la absorción del movimiento del equipo en operación. La unión a tuberías eléctricas será mediante flexibles metálicos protegidos con PVC en caso que quede a la intemperie.

En los planos se ha dejado previsto suficiente espacio para mantención y limpieza. Sin embargo, el contratista será responsable de verificar estos espacios de acuerdo a la marca final del equipo que suministre.

En la selección de ventiladores se observarán los siguientes criterios generales:

Velocidad de salida de 4,5 m/s en los ventiladores centrífugos en línea.

Velocidad de salida de 6,0 m/s en los ventiladores centrífugos.

- Para motores de hasta 5 Kw se podrá suministrar rotores con aleta inclinada hacia adelante o hacia atrás.

Para motores entre 7.5. y 15 Kw. de potencia al eje, se suministrarán rotores con aleta plana inclinada hacia atrás.

50 db máximos será el nivel de ruido permitido en los ventiladores centrífugos en línea.

En todos los ventiladores, los motores eléctricos serán al menos de un tamaño mayor que el necesario a plena carga, con todos los factores de transmisión, servicio, temperatura y altitud incluidos.

- Se preferirán motores de 1450 rpm y los trifásicos sobre los monofásicos.

Los rodamientos y cajas porta rodamientos serán del tipo autoalineante, de bolas, pre lubricados y con sellos contra la suciedad y la humedad. Se preferirán aquellos con lubricación por grasera contra los sellados permanentes.

La carcasa y el rodete del ventilador serán pintados con pintura anticorrosiva y terminación de esmalte verde claro de tipo industrial en dos manos.

La carcasa, la base y los perfiles de refuerzo serán convenientemente dimensionados para evitar vibraciones o deflexiones, tanto durante el trabajo normal como durante el montaje. El espacio entre rotor y anillo de succión será tal que el ventilador no se trabe al instalarlo. Para los motores pequeños se entregará polea ajustable con al menos 2 correas en V cada una. Para los mayores, las poleas podrán ser fijas, pero serán siempre las correctas para obtener el caudal especificado. No se aceptará la regulación de caudal mediante templador en la descarga.

El eje del ventilador tendrá el diámetro y solidez necesaria y será protegido contra corrosión.

- Las poleas y correas llevarán protecciones adecuadas, rígidas y fáciles de retirar. La dimensión de las rejillas será tal que asegure la imposibilidad de accidentes a las personas. Las características físicas y capacidades se indican en fichas de Especificaciones Técnicas.

## **4.2.2 Electricidad y control**

Para el desarrollo de las instalaciones eléctricas se deberán considerar las normas y reglamentos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (S.E.C.), en sus últimas versiones. Se considerarán, además, las siguientes normas:

- Nch Elec. 10.84 Trámite para la puesta en servicio de instalaciones interiores.
- Nch Elec. 2.84 Evaluación y presentación de proyectos
- Nch Elec. 4.84 Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión
- NEC National Electric CODE
- INN Instituto Nacional de Normalización

El instalador térmico deberá coordinar con el contratista eléctrico los detalles de las instalaciones.

## **4.2.3 Trabajos a realizar por contratista de Electricidad.**

Todos los tableros eléctricos de Climatización y Ventilación serán por cargo del contratista eléctrico y serán con gabinete metálico, aptos para el servicio solicitado sobrepuesto a muro o auto soportantes (para unidades interiores se debe considerar por Tablero de cada piso). El tablero eléctrico deberá considerar selector Manual – 0 – Automático para los ventiladores de inyección y extracción de aire, como también timer horario para su programación semana, además debe considerar bobinas de disparo.

Deberá proveer e instalar los tableros eléctricos, las tuberías (canalización y alambrado) desde el tablero de fuerza respectivo de climatización hasta los equipos VRV.

Deberá proveer arranque protegido desde los tableros de fuerza de climatización.

Para las cajas y gabinetes se considerarán los siguientes criterios.

1. Grado mínimo de protección para intemperie IP55
2. Grado mínimo de protección para interiores IP53
3. Voltaje de control, sistema monofásico 220VAC 50HZ
4. Voltaje de servicio, sistema trifásico 380VAC 50HZ

5. En los tableros de fuerza se consideran luces pilotos, además indicará claramente: El N° del TDF-C, identificación de los Vex, Equipos etc, de acuerdo a planos de proyecto respectivo.

6. Los conductores de C.A. cumplirán el siguiente código (Norma NCh 4/84) de colores.

7. Fase R (1) Azul Neutro Blanco

8. Fase S (2) Negro Tierra Verde

9. Fase T (3) Rojo

#### 4.2.4 Trabajos a realizar por contratista térmico.

El contratista térmico, deberá conectarse a los arranques eléctricos protegidos de los Tableros Eléctricos de fuerza de climatización entregados por el contratista eléctrico.

Deberá considerar interruptor de paso para mantención, guardamotor o selector de tres posiciones (Manual – 0 – Automatico) al pie de cada equipo de ventilador.

Será responsabilidad del contratista térmico la conexión y el funcionamiento de todos los equipos de climatización proyectados, por lo que deberá realizar todas las pruebas necesarias de funcionamiento.

Tanto la instalación eléctrica como los materiales que se ocupen en ellas, deberán cumplir con las normas de la superintendencia de servicios eléctricos para todos los aspectos que no se detallen en las presentes especificaciones.

El contratista térmico deberá cumplir las normas e indicaciones del contratista eléctrico, quien finalmente inscribirá la instalación general.

#### 4.3. Ductos de aire

Los ductos para inyección, retorno y extracción de aire se fabricarán ateniéndose estrictamente a las normas de ASHRAE y SMACNA para ductos de baja presión y a las presentes especificaciones.

Material: todos los ductos serán confeccionados en plancha de acero galvanizado tipo ZINC-CAP, pintada con galvanizado en frío, en las costuras, dobleces o fallas del galvanizado.

#### ESPEORES, UNIONES Y REFUERZOS DE LOS DUCTOS

| DUCTO RECTANGULAR<br>LADO MAYOR mm | ESPESOR DE<br>PLANCHA mm | DUCTO REDONDO<br>DIAMETRO mm | ESPESOR DE<br>PLANCHA mm |
|------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Hasta 300                          | 05                       | Hasta 300                    | 05                       |
| 301 a 750                          | 06                       | 301 a 550                    | 06                       |
| 751 a 1350                         | 08                       | 551 a 900                    | 08                       |
| 1351 a 2100                        | 1.0                      | 901 a 1250                   | 1.0                      |
| 2101 y mayor                       | 1.2                      | 1251 a 1500                  | 1.2                      |

Los flanges se afirmarán al ducto mediante remaches o tornillos a 150 mm. de intervalo máximo, entre sí y a 25 mm. de las esquinas.

Todas las uniones y en especial las esquinas se sellarán con compuesto plástico.

Las uniones con marco de ángulo, deben llevar una empaquetadura de compriband 25 x 10 mm. o una huincha de espuma plástica.

Las uniones con marco falso deben sellarse, pintando la mitad " hembra " del marco con compuesto sellador, antes de armarlo y luego retocando el sello por el exterior y en las esquinas.

Los marcos se unirán al ducto por remache con un espaciado máximo de 150 mm. entre sí, y a 25 mm. de las esquinas del ducto, los marcos falsos se fijarán entre sí, con remaches separados en un máximo de 200 mm. y los marcos de ángulo con pernos de 1/4" de diámetro, del largo apropiado, a la misma distancia.

Los codos, cuellos, transiciones y otras piezas serán perfectamente lisas por el interior y de las mismas medidas que las de piezas rectas, para evitar ruidos.

Todos los elementos filudos, que enfrenten la corriente de aire, serán recubiertos por una pieza en "U", redondeada.

Se instalarán dampers reguladores de caudal en todas las bifurcaciones del ducto de aire primario que alimente cajas perimetrales y cajas interiores (pasivas).

Se instalarán bifurcaciones interiores en los codos de los ramales principales, ya sea que se encuentren o no indicados en los planos.

Se deben respetar condiciones de diseño referente a velocidades de arrastre de aire en donde se entiende que lo propuesto es el máximo, el instalador deberá velar por lograr adecuar o reducir los ruidos molestos según el comportamiento de ductos y equipos con el entorno.

#### **4.4. Aislación Ductos de Climatización e Inyección de aire fresco.**

Todos los ductos de Inyección de aire fresco y aire acondicionado deberán ir aislados tanto inyección como retorno. La aislación de los ductos rectangulares, se hará mediante planchas de lana de Vidrio de 25 mm. de espesor y 14 kg/m<sup>3</sup> de densidad, fijada por una de sus caras sobre una base de FSK (foil de aluminio, Scrim (malla), doble tramado de hilo y papel Kraf), unidas con un pegamento no combustible, SIMILAR a Isover o Owens Corning.

Esta aislación se sellará con huincha adhesiva aluminio. Se tendrá especial cuidado en cubrir los marcos, flanges, refuerzos o uniones con el espesor de material aislante especificado.

Para todo los ductos de aire climatizado en intemperie, la aislación se forrará con planchas galvanizada metálica de 0.4 mm. de espesor, se deberá dar opción de que esta terminación sea pintada con dos manos de óleo, previo tratamiento superficial de la plancha. Esto último es opcional.

En los pasos de los soportes se proveerá una camisa metálica de 1.0 mm., de espesor, galvanizada y atornillada o emballetada, para proteger la aislación

#### **4.5. Rejillas, difusores y templadores.**

##### **4.5.1. Rejillas de inyección (RI)**

Será de la marca Tecnoventil. Suministrados por el mandante

#### **4.5.2. Difusores de inyección (DI)**

Será de la marca Tecnoventil. Suministrados por el mandante. Los difusores de las unidades interiores UI 19 y UI 15 serán suministradas por el instalador térmico. Los difusores serán de 4 vías, serán en acero satinado S.A.E. 1010 de 0.8 mm de espesor, con una terminación con un proceso de decapado para imprimir anticorrosivo y pintura piroxilina al duco de terminación blanca o según solicitud del cliente, similar a las fabricadas por INVAL, las dimensiones y ubicaciones se muestran en plano.

#### **4.5.3. Rejillas de extracción (RE)**

Será de la marca Tecnoventil. Suministrados por el mandante. Las dimensiones y ubicación se muestran en plano

#### **4.5.5. Templadores corta fuego (TCF)**

Las dimensiones y ubicación se muestran en plano. Suministrados por el mandante

#### **4.5.6. Templadores Manuales (TM)**

Los templadores reguladores de caudal serán de regulación manual, en los puntos que se indique en planos. Serán confeccionados en plancha de acero galvanizado de 0.5 mm mín.; su manejo será mediante varilla fijable con perno en exterior de ducto.

### **4.6. Absorción de ruidos y vibraciones.**

Los ventiladores de extracción y equipos de Climatización se fijarán, mediante amortiguadores de vibración y/o ruido entre ellos y cualquier otro equipo y/o elemento que pudiese transmitir ruido y/o vibración a las oficinas.

Las unidades exteriores de aire acondicionado Multi V, serán montadas sobre base metálica según detalles en planos. Se deberá incorporar goma de neopreno de 10 mm en la superficie de contacto entre la base de suportación del equipo y el equipo.

Todas las bocas de los ventiladores se conectarán los ductos de aire, mediante juntas flexibles de lona reforzada con tela y engomada, uniones preformadas de fábrica o, para bajas presiones, un cuero vinílico sellado. La unión será de un largo tal que no quede tirante, ni transmitiendo al ducto las vibraciones.

El ducto será independiente soportado, de manera que facilite el buen trabajo de la unión flexible. La unión de la tela engomada deberá quedar a la vista.

En las uniones flexibles ubicadas en la aspiración de los ventiladores, la unión flexible llevará, en una pletina adecuada, un anillo de alambre de 2 mm. de espesor, que impida su deformación hacia adentro del ducto. El diámetro de este anillo no será menor que el diámetro del ducto.

Los absorbedores de dilatación, no podrán usarse como aisladores de vibración, salvo que permitan movimiento o deflexión lateral y angular.

Cuando se instalen juntas de dilatación o absorbedores de vibración y no se provea puntos de anclaje, se suministrarán las juntas con flanges y unidades de control de elongación, de marca reconocida. Debe prevenirse la transmisión de vibraciones a través de los pernos de las unidades de control.

Al atravesar juntas de construcción del edificio con ductos o tuberías, se colocará una junta absorbedora de vibración en ellas.

El proponente indicará el tipo, tamaño y deflexión estática de cada elemento absorbedor de vibración ofrecido.

Todos los elementos serán pintados, galvanizados o cadmiados.

Todas las pasadas de tuberías deberán aislarse acústicamente con sellos de goma entre la camisa de la pasada (que será dos tamaños de tubo más grande que la cañería) y la cañería. Los sellos serán del tipo tubular y serán fijados con abrazaderas en ambos tubos. Las tuberías eléctricas también se conectarán con uniones flexibles apropiadas.

Todas las bocas de los ventiladores y Unidades interiores se conectarán a los ductos de aire, mediante juntas flexibles de lona reforzada con tela y engomada, uniones preformadas de fábrica o, para bajas presiones, un cuero vinílico sellado. La unión será cubierta con pletina de aluminio. El largo de la unión flexible será tal que no quede tirante, ni transmitiendo al ducto las vibraciones. El ducto será independiente soportado, de manera que facilite el buen trabajo de la unión flexible. La unión de la tela engomada deberá quedar a la vista.

Nota:

En caso de persistir la transmisión de vibraciones a la estructura y demás recintos del edificio, productos de equipos del sistema de climatización y extracción de aire, se deberán tomar todas las medidas necesarias y suficientes para eliminarlos completamente, realizando estructuras especiales, losas flotantes, instalación de soluciones y elementos de aislación de ruido y vibraciones, esto será responsabilidad del instalador y de la obra.

## 5. PRUEBAS PREVIAS A PUESTA EN MARCHA

### Climatización:

Se deben realizar previamente las siguientes pruebas, previas a la puesta en marcha, para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.

1.- Los circuitos de refrigeración deben ser probados a **600 PSIG** mantenida por **24 hrs.** de modo de asegurar la hermeticidad de los circuitos. Para sistemas unitarios la prueba de presión será de 250PSIG.

2.- Luego se debe hacer una Prueba de vacío de cada circuito a **0.5 Torr**, mantenida por **2 horas**.

3.- Luego, se procederá a energizar los equipos con corriente eléctrica definitiva (6 hrs. Antes de la puesta en marcha). (En época de Invierno)

4.- Carga de refrigerante. Para la carga adicional de refrigerante, previo cálculo hecho por fabricante con el dato entregado por el instalador de los largos de las líneas de líquido y sus respectivos diámetros instalados en forma real. Esta se debe hacer con una balanza electrónica especial para carga de refrigerante.

La Puesta en Marcha de los equipos de todos los equipos, especialmente de climatización y especificados debe ser realizada en conjunto con personal representante de la marca en Chile, gratuitamente, para la validez de la garantía de los productos.



## **5. PRUEBAS PREVIAS A PUESTA EN MARCHA**

Deberá ser realizada por el representante de la marca. Deberá entregarse al mandante certificados del mismo que acrediten la correcta ejecución de los trabajos

## **6. CALDERAS Y RADIADORES**

Para el primer piso (restaurante y shop) se ha proyectado calefacción por radiadores y caldera mural a gas. Para estos recintos se ha considerado una temperatura exterior mínima de 4°C en los horarios de funcionamiento

### **6.1. RADIADORES**

Los radiadores serán de procedencia importada, compuestos por placas convectoras de acero, con tratamiento anticorrosivo decapado, fosfatizado, pintura anti-oxido por inmersión a 180 °C acabado con pintura epóxica pulverizada a 200 °C, deberán poseer los soportes adecuados para colgar. Las conexiones a los radiadores serán en cobre tipo "L", es decir, el tramo del pido hacia el exterior será en cobre, para ello se utilizara codos de PEX (Ø 20 mm.) a cobre (Ø 1/2").

**Serán pintados color a definir por arquitectura previo a su instalación**

**Se debe considerar soportes autosustentados para su instalación**

### **6.2. VÁLVULA DE DOBLE REGULACIÓN**

Cada radiador tendrá su válvula de regulación doble, angular de Ø 1/2" a Pex Ø20, con cuerpo de bronce y cabezal de termoplástico.

### **6.3. CODO CON REGULACIÓN**

Cada radiador tendrá su válvula tipo codo con unión con regulación, con cuerpo de bronce

### **6.4. VÁLVULA DE PURGA MANUAL**

Cada radiador tendrá su purgador manual para evacuación de aire de 1/8 diámetro, con cuerpo de bronce y cabezal de termoplástico.

### **6.5 TUBERIAS PEX**

Las tuberías serán de Polietileno Reticulado del tipo Pex-A. Se utilizarán Fitting de latón estampado con casquillo corredizo (aleación de Cu y Zn con inhibidor resistente al deszincado).

## 6.6 TUBERIAS DE COBRE

La tubería para la conexión a cada radiador desde el muro, serán de cobre del tipo "L", marca Madeco, con diámetros de Ø1/2" y ubicación señalados en planos, estas irán a la vista sin aislación

Se utilizarán fittings **mecanizado** y soldadura de estaño con un porcentaje mínimo del 95% estaño. Marca NIBSA o similar. No se aceptará fitting con terminación de fundición

## 6.7 AISLACION TERMICO DE TUBERIAS DE PEX

Para las redes de Pex: utilizará polietileno expandido (Tubex) de 10 mm. de espesor.

## 6.8 CALDERA MURAL

Se consulta la provisión y montaje de una caldera del tipo mural.

Será de procedencia importada, apta para quemar gas GLP. Poseerá encendido y modulación electrónica, cámara estanca con tiro forzado (tiro forzado) y panel de comando.

Para la descarga de los gases de la combustión se utilizará un kit coaxial con difusor de gases, según recomendaciones del fabricante.

La caldera deberá incorporar a lo menos con los siguientes accesorios:

- Panel de control.
- Termostato de seguridad.
- Sonda NTC.
- Presostato de humos.
- Intercambiador de calor interno de acero inoxidable.
- Válvula de seguridad.
- Válvula de tres vías.
- Válvula presostática.
- Válvula de gas moduladora.
- By-pass automático.



- Estanque de expansión incorporado.
- Bomba recirculadora incorporada.

## 6.9 TERMOSTATO

Se consulta la provisión y montaje de un termostato ambiente para en control de cada caldera mural. Será del tipo programable con contacto seco, compatible con la caldera instalada. Nivel de calidad ATP1 de Anwo

## 7. EXCLUSIONES

### LA OBRA DEBERA SUMINISTRAR:

- Todos los trabajos de obras civiles y las indicadas en planos.
- Base para equipos de aire acondicionado y ventiladores.
- Izado de equipos a sus bases.
- Todos los Tableros eléctricos con sus accesorios. .
- Arranque agua con llave de servicio en techumbre para lavado equipos.
- Pasadas en muros, losas y vigas, para cañerías, chimeneas y ductos, su posterior retape, sellado y pinturas.
- Marcos de madera para montar rejillas.
- Celosías en puertas.
- Pintura de terminación de equipos y ductos.
- Falsos para ductos, cañerías y registros para equipos y artefactos que lo requieran.
- Acceso para montaje de equipo y posterior servicios de mantenimiento.
- Servicios sanitarios y bodegas.
- Grúas, winches o montacargas para el traslado e izado de equipos.

- Agua, energía eléctrica y combustible para el desarrollo de trabajos.

## FICHAS TECNICAS DE EQUIPOS

### UNIDADES INTERIORES (suministradas por el mandante)

| equipo  | modelo         | ubicacion    |
|---------|----------------|--------------|
| UI 11   | AM071FNMDEH/EU | OFICINAS     |
| UI 12   | AM140FNMDEH/EU | OFICINAS     |
| UI 13   | AM140FNMDEH/EU | OFICINAS     |
| UI 14   | AM071FNMDEH/EU | OFICINAS     |
| UI 15   | AM022FNMDEH/EU | PASILLO      |
| UI 16   | AM071FNMDEH/EU | SALA FRUTOS  |
| UI 17   | AM071FNMDEH/EU | SALA FRUTOS  |
| UI 18   | AM071FNMDEH/EU | SALA FRUTOS  |
| UI 19   | AM022FNMDEH/EU | PASILLO      |
| UI 10-1 | AM022FNQDEH/EU | SALA CONTROL |
| UI 10-2 | AM022FNQDEH/EU | SALA CONTROL |
| UI 21   | AM090FNMDEH/EU | EXPOSICION   |
| UI 22   | AM045FNMDEH/EU | SALA GENTE   |
| UI 23   | AM090FNMDEH/EU | SALA GENTE   |
| UI 24   | AM128FNMDEH/EU | KUBO         |
| UI 25   | AM128FNMDEH/EU | KUBO         |
| UI 31   | AM036FNMDEH/EU | COCINA       |
| UI 32   | AM036FNMDEH/EU | COCINA       |
| UI 33   | AM036FNMDEH/EU | COCINA       |
| UI 34   | AM022FNQDEH/EU | COCINA       |
| UI 35   | AM022FNQDEH/EU | COCINA       |
| UI 36   | AM022FNQDEH/EU | COCINA       |
| UI 37   | AM160FNBFEH/EU | ACS          |
| UI 41   | AM071FNMDEH/EU | AUDITORIO    |
| UI 42   | AM045FNMDEH/EU | AUDITORIO    |
| UI 43   | AM071FNMDEH/EU | AUDITORIO    |
| UI 44   | AM022FNQDEH/EU | ACCESO       |
| UI 45   | AM022FNQDEH/EU | ACCESO       |
| UI 51   | AM100FNKDEH/EU | FRUTOS/GENTE |
| UI 52   | AM050FNKDEH/EU | OFICINAS     |
| UI 53   | AM100FNKDEH/EU | AUDITORIO    |
| UI 54   | AM100FNKDEH/EU | AUDITORIO    |
| UI 55   | AM050FNKDEH/EU | EXPOSICION   |
| UI 56   | AM100FNKDEH/EU | KUBO         |

#### UNIDADES EXTERIORES (suministro según detalle)

| equipo | modelo          | SUMINISTRA |
|--------|-----------------|------------|
| UE 1   | AM240FXVANR/EU  | Instalador |
| UE 2   | AM0180FXVANR/EU | Instalador |
| UE 3   | AM120FXVAGH/EU  | Mandante   |
| UE 4   | AM100FXVANR/EU  | Instalador |
| UE 5   | AM120FXVAGH/EU  | Mandante   |

#### VENTILADORES (suministrados por el mandante)

| equipo | caudal | presión | consumo eléctrico | peso | modelo        |
|--------|--------|---------|-------------------|------|---------------|
|        | m3/h   | Pa      | w                 | kg   | propuesto     |
| VEX 1  | 400    | 200     | 115               | 3.4  | Woods ILC-200 |
| VEX 2  | 400    | 200     | 115               | 3.4  | Woods ILC-200 |
| VEX 3  | 500    | 50      | 150               | 4    | Woods C1-200  |

#### BOMBAS (suministrados por el mandante)

| unidad   | caudal | presion | modelo                    |
|----------|--------|---------|---------------------------|
|          | m3/h   | mca     | propuesto                 |
| BOMBA 01 | 30     | 16      | Wilo DP-E 40/150-3/2      |
| BOMBA 02 | 2.75   | 4       | Wilo Stratos 25/1-6       |
| BOMBA 03 | 0.44   | 2.4     | Wilo Stratos ECO-Z 25/1-5 |

#### CALDERAS

| Caldera    | potencia | tipo                |
|------------|----------|---------------------|
|            | kcal/h   |                     |
| Caldera 01 | 25000    | Mural, tiro forzado |
| Caldera 02 | 25000    | Mural, tiro forzado |

## RADIADORES

| Caldera     | modelo     | cantidad |
|-------------|------------|----------|
|             |            |          |
| Restaurante | DK500.3000 | 5        |
| Shop        | DK500.2400 | 4        |

## INTERCAMBIADOR DE CALOR (suministrado por el mandante)

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Potencia total      | : 159 kW    |
| Lado primario       |             |
| Caudal              | : 17.1 m3/h |
| Temperatura entrada | : 25 °C     |
| Temperatura salida  | : 33 °C     |
| Perdida de carga    | : 50 kPa    |
|                     |             |
| Lado secundario     |             |
| Caudal              | : 17.1 m3/h |
| Temperatura entrada | : 35 °C     |
| Temperatura salida  | : 30 °C     |
| Perdida de carga    | : 20 kPa    |
| Peso                | : 169 kg    |