



# **SUPERMERCADOS** **COOPERATIVA OBRERA**

## **SUCURSAL DR RAMON**

### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL** **SISTEMA FRIGORIFICO**

#### **1-Generalidades**

Las instalaciones que se detallarán en los artículos siguientes se ejecutarán en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas.

La propuesta comprenderá todos los trabajos de provisión y montaje de máquinas y elementos, mano de obra, puesta en marcha, regulación y pruebas, ingeniería básica y de detalle que sea necesario para realizar las instalaciones frigoríficas objeto del presente Pliego; con todas las reglas del arte, incluyendo la provisión de cualquier trabajo accesorio o complementario que sea requerido para el completo y correcto funcionamiento y buena terminación de los mismos, estén o no previstos y especificados en el presente pliego de condiciones.

Cualquier dificultad originada por circunstancias que se presenten en la obra o divergencia de interpretación del presente Pliego de Condiciones será resuelta por el Director de la Obra.

Se deberá hacer una propuesta presentada de acuerdo a este Pliego, el oferente podrá sugerir, y evaluar por separado, todas las modificaciones y/o agregados que considere conveniente introducir para un mejor funcionamiento de la instalación.

Los datos de capacidades y medidas están considerados como mínimos necesarios, pudiendo ser ampliados cuando a juicio del proponente así correspondiese. Una vez formulada la oferta sobre la base de la presente documentación sin que el proponente

haga reparo alguno, se considerará que el mismo está en un todo de acuerdo con la misma.

## **2-Alcances de la oferta**

El Contratista deberá proveer todos los equipos, máquinas y elementos y la mano de obra necesaria para la instalación.

La provisión de ingeniería de detalle de las instalaciones frigoríficas y eléctricas (correspondiente a la misma instalación), tratamiento acústico y antivibratorio, sistema de control automático, pruebas y puesta en marcha y regulación de la instalación.

La provisión de equipos e implementos necesarios (y de mano de obra), para llevar a cabo la totalidad de los trabajos que se licitan.

Algunos equipos componentes de la instalación podrán ser provistos directamente por el propietario. En tal caso el instalador deberá incluir en su oferta la instalación, puesta en marcha y regulación de los mismos, estando incluidos los correspondientes seguros.

El precio global de la instalación se descompondrá por ítems, de acuerdo a la Planilla de Cotización, la que es ilustrativa pero no limitativa, debiendo el oferente agregar a dicho listado todos los ítems que considere conveniente.

Si entre las cantidades consignadas por el Oferente y las reales existieran diferencias, o si se omitiera algún ítem, tal diferencia u omisión no generarán adicionales, entendiéndose que el precio es total, para la instalación terminada y completa en todas sus partes, con arreglo a su fin.

Al presentar su oferta el Oferente reconoce haber estudiado todos los aspectos y factores que influyen en la ejecución de las instalaciones, como así también la totalidad de la documentación de la misma.

El Oferente asume por lo tanto plenamente su responsabilidad como constructor de las obras que se licitan y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto, a la naturaleza misma de la obra, ni efectuar reclamos extracontractuales de ninguna especie por estos conceptos

## **3-Marcas**

Deberán colocarse equipos y componentes de la marca especificada en este Pliego. Cuando no se especifica marca, o cuando este Pliego permite más de una, el Contratista indicará en su oferta la marca y procedencia de todos los equipos y aparatos principales integrantes de las instalaciones y acompañará folletos de fábrica que indiquen capacidades y dimensiones.

Todos los equipos similares como motores, aparatos eléctricos, ventiladores, etc., tendrán que ser de la misma marca.

## **4-Condiciones de proyecto**

El lugar de ubicación de la obra es en la Ciudad de Neuquén, por lo tanto el cálculo se realiza para una condición de diseño de 34,9°C de temperatura de bulbo seco y 18,3°C de temperatura de bulbo húmedo y una temperatura extrema anual de 38°C (BS) en el exterior del edificio, que cumple con los requerimientos más exigentes para dicha ubicación. La ciudad de Neuquén se encuentra a una altura de 270 m sobre el nivel del mar, con una presión std. de 98,11 kPa.

**5-Carga frigorífica**

Para la determinación de las cargas frigoríficas en las cámaras y laboratorios se ha utilizado el método de cálculo descrito en el Refrigeration Handbook del año 2010 de ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) y para las heladeras se han tomado el requerimiento frigorífico de acuerdo a los datos de los fabricantes.

Los valores de cámaras son los que figuran en planillas, pero los de heladeras se deberán revisar una vez que se determine que marca será utilizada.

Las cargas frigoríficas son las que aparecen en las planillas a continuación.

**CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA**

Cámara	Area int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m2	m3	°C	kcal/h	W
Pollos	7,9	20,6	-2	2560,07	2976
Fiambres	14,8	38,4	0	3503,64	4073
Vegetales	11,4	29,8	5	3480,93	4046
Laboratorio Carnes	15,3	58,1	10	4259,15	4951
Carnes	15,4	58,4	0	4768,92	5543
vTOTAL CAMARAS MEDIA	64,77	205,19		18572,71	21589

**CAMARAS FRIGORIFICAS BAJA TEMPERATURA**

Cámara	Área int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m2	m3	°C	kcal/h	W
Congelados	6,7	17,5	-25	2664,82	3098
TOTAL CAMARAS BAJA	6,7	17,5		2664,82	3098

**HELADERAS MEDIA TEMPERATURA**

Producto	Tipo helad.	Cantidad	Long unit	Pot. Frig.	Pot. Frig.
			m	kcal/h	W
Carnes	mostrador	2	2,5	1549	1800
Vegetales	alta	1	3,75	3785	4400
Vegetales	alta	2	2,5	5162	6000
Pollos	alta con puertas	1	3,75	2409	2800
Fiambres	alta con puertas	1	3,75	2065	2400
Quesos	alta con puertas	1	3,75	2065	2400
Lácteos	alta con puertas	3	3,75	6194	7200
Lácteos	alta con puertas	2	2,5	2925	3400
Postre	semimural	4	2,5	11012	12800
Postre	semimural	2	1,85	4129	4800
TOTAL HELAD.MEDIA		19		41294,4	48000

**HELADERAS BAJA TEMPERATURA****LAS HELADERAS DE BAJA TEMPERATURA SON TODAS AUTOCONTENIDAS****CARGA TOTAL DEL SISTEMA**

	<b>Pot. Frig.</b>	<b>Pot. Frig.</b>
	<b>kcal/h</b>	<b>W</b>
<b>TOTAL CARGA MEDIA</b>	<b>59867</b>	<b>69589</b>
<b>TOTAL CARGA BAJA</b>	<b>2665</b>	<b>3098</b>

**6-Central Frigorífica**

Se deberá proveer una central frigorífica única de succión dividida que atienda todas las cargas de media y baja temperatura dimensionada de acuerdo a los valores determinados en el punto anterior.

La central tendrá los compresores, equipos, accesorios, instrumentos de medición, elementos de control y cañerías para lograr un funcionamiento totalmente automatizado.

El sector de la central para las cargas de media temperatura deberá disponer de 3 compresores, y trabajará a una temperatura de evaporación de -12°C.

El sector de la central para las cargas de baja temperatura deberá disponer de 1 compresor (ya que existe una única carga) y trabajará a una temperatura de evaporación de -35°C.

La selección de los motocompresores se realizó considerando una potencia de reserva mínima del orden del 15 %.(Para el cálculo de la reserva se utiliza el Efecto Refrigerante Neto que es la potencia útil que disponemos y no la capacidad total del compresor, ya que esta no es completamente aprovechable)

La central se colocará en la sala de máquinas, en el lugar indicado en los planos de instalación correspondientes. Se deberá realizar la distribución del rack de compresores, tableros eléctricos y demás elementos de la central de frío.

Se deberá coordinar con la Dirección de la Obra el ingreso de todos componentes de la instalación.

En la central se montará los siguientes elementos (esta lista no es exhaustiva pudiéndose colocar otros elementos adicionales, pero los aquí descriptos deberán hallarse presentes obligatoriamente):

**6.1 - Compresores**

Se utilizarán compresores del tipo semihermético alternativo. No se admitirán modelos diferentes a los especificados en las tablas que se encuentran al pie de este ítem. Estos compresores deberán estar provistos de elementos de accionamiento y protección (contactoras y guardamotores por cada compresor, y de asimetría y falta de fases para todo el rack). Deberán tener presostatos regulables de alta y de baja presión marca Danfoss por compresor. Estos servirán para la regulación en caso de trabajar en condición de manual.

Todos los compresores deberán contar con calefactor de cárter y válvulas de retención en la descarga de cada uno marca Danfoss, o Emerson además de un amortiguador de vibración colocado en la descarga, marca Packless.

En la fijación del rack al piso se colocaran patas con resortes antivibratorios marca Vibrachoc V1135 05 (con rango de carga de 135 a 300 kg) y con la cantidad adecuada para soportar el peso de la central.

Cuando se realiza el montaje en el rack, se colocarán los elementos de amortiguación para prevenir roturas en las cañerías y transferencia de vibraciones a la estructura de apoyo, así como flexibles. Los flexibles deben ser ubicados siempre en posición horizontal. **Todos los caños que llegan y salen de la central deberán contar con flexibles.**

Los modelos de compresores seleccionados de acuerdo a las cargas determinadas en el punto 5 son los indicados en la tabla siguiente.

Central Frigorífica Succión Dividida: Motocompresores Copeland Discus

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente
	W	W	kW	A
<b>Sector Media</b>				
4DH3R22ME-TSK	33500	27300	15,1	30,4
4DH3R22ME-TSK	33500	27300	15,1	30,4
4DH3R22ME-TSK	33500	27300	15,1	30,4
<b>Total Media</b>	<b>100500</b>	<b>81900</b>	<b>45,3</b>	<b>91,2</b>
<b>Sector Baja</b>				
3DA3F28KE-TFD	5250	3550	4,1	8,5
<b>TOTAL RACK</b>			<b>49,4</b>	<b>99,7</b>

Uno de los compresores del rack en media temperatura modelo 4DH3R22ME-TSK deberá ser del tipo digital.

## 6.2 - Circuito de aceite

Se deberá contar con un separador de aceite desarmable común marca AC&R o Emerson en la línea de descarga común de los compresores. Desde el separador el aceite se enviará a un reservorio, con una capacidad mínima de 2 galones con visores de nivel de aceite con perla indicadora de nivel, marca AC&R o Emerson, con las llaves de servicios y luego irá hacia los compresores, según las necesidades individuales, para lo cual estos dispondrán de un control de nivel por cada uno de tipo electrónico marca Emerson (Trax-Oil). En todas las conexiones hacia los motocompresores, se le deberá colocar llaves de servicio y deberán ser interconectadas con flexible (interior de teflón).

## 6.3 - Tubo recibidor

Se montará un tubo recibidor cilíndrico con cascos semielípticos, con dos válvulas de seguridad colocadas en un cuerpo de transferencia, construido de acuerdo a normas ASME de recipientes a presión. El recibidor se montará preferiblemente en posición vertical y tendrá al menos tres visores de nivel del tipo circular con perla o esfera para facilitar la visualización del líquido refrigerante, repartidos en forma pareja en toda su altura. Deberá tener el volumen suficiente para almacenar todo el refrigerante de la instalación más un 20%.

Además llevará una placa de identificación de construcción y de las pruebas realizadas, según las normas ASME de recipiente a presión y normas de la Pcia. De Buenos Aires.

Las válvulas de seguridad y el cuerpo de transferencia deberán ser marca Castel y se deberá entregar el certificado de calibración de la válvula antes de la puesta en marcha, al igual que el de fabricación del tubo receptor.

Previo a la construcción la empresa contratista deberá enviar a la Dirección de Obra la memoria de cálculo detallada y los planos para su aprobación.

Se le debe colocar una válvula esférica de servicio marca Danfoss o Emerson a la entrada y salida del mismo

#### 6.4 - Sistema de control

La central frigorífica se comandará con un control electrónico que manejará compresores y condensadores permitiendo regular la capacidad de acuerdo al requerimiento instantáneo. La instalación deberá ser realizada por el oferente, siendo de su provisión todo el cableado y gabinetes de tableros. En caso de fallo del controlador, la central debe estar preparada para trabajar en forma manual, y este control manual debe permitir regular la capacidad de la central conectando compresores en forma individual, así como la condensación en varias etapas (como mínimo 3) para lo que deberá utilizar presostatos mecánicos de baja para los compresores y de alta para los condensadores.

Se montarán presostatos electromecánicos de rango variable de seguridad de alta presión con reposición manual y presostatos electromecánicos de rango variable de seguridad de baja presión con reposición automática, ambos marca Danfoss (uno por compresor) y además uno de baja presión (general) mecánico como elemento de seguridad. Cada compresor deberá tener un presostato diferencial de aceite Coresense.

En el caso de emergencia, cuando la central de frío alimentario deba trabajar en forma manual, los motocompresores cortarán por baja presión, por el presostato electromecánico de rango variable de baja presión colocado en cada uno de ellos. Estos deberán ser interconectados frigoríficamente con flexibles (interior de teflón) al motocompresor.

Todos los compresores deben estar disponibles cuando se trabaja en modo manual y deben arrancar por etapas, cada uno en forma independiente, al igual que los forzadores del condensador (mismo número de etapas que cuando controla el control electrónico).

#### 6.5 - Otros accesorios

Se colocará un filtro en la línea de líquido (tipo carcasa y cartuchos cambiables), además de visor de refrigerante. Se colocarán también filtros de succión con cartucho reemplazable inmediatamente antes de la llave de servicio de cada compresor. Los filtros deberán reunir las características requeridas en el punto 11. Las válvulas solenoides necesarias en la central, así como las esféricas que se deben colocar en cada línea de líquido y de succión tendrán que reunir las características requeridas en el punto 11.

El colector de succión deberá contar con la capacidad adecuada para trabajar como acumulador de líquido en caso de un retorno excesivo de este, para retenerlo allí hasta que se evapore y evitar que entre en los cárteres de los compresores. La succión de cada compresor debe entrar al colector por la parte superior de este.

El colector de descarga debe encontrarse por debajo del nivel de los compresores, y cada compresor debe tener una válvula de retención antes de la conexión al colector.

Entre el tubo recibidor y el colector de líquido se deberá colocar un filtro de núcleo sólido intercambiable, con capacidad adecuada y un visor de líquido colocado en posición horizontal.

En esta central se deberá colocar un conjunto de válvulas para regular la presión de condensación en días muy fríos que aumente esta inundando el condensador e inyectando gas caliente al recibidor.

La estructura del rack de la central se construirá con perfiles de hierro normalizados, unidos mediante soldadura y con la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que se encuentra sometida. Se pintarán con dos capas de antióxido de dicromato de zinc y dos capas de pintura de esmalte sintético. El color será el indicado por la dirección de obra. El rack se fijará al piso sobre pads que absorban vibraciones.

## **7-Condensadores**

Se utilizarán condensadores enfriados por aire capaces de disipar la carga térmica producida por la central. En caso de ser necesario utilizar más de un condensador para la central estos deberán ser iguales.

Deberán estar contruidos en tubo de cobre con aletas de aluminio, y provistos de ventiladores axiales con motores blindados para trabajar a la intemperie con variador de velocidad incluido en cada motor.

La temperatura de condensación no debe superar los 45°C, y se deberá tomar un diferencial de temperatura máximo de 6,5°C para la selección del condensador.

El condensador se montará sobre el techo en el lugar que se indica en el plano y deberá contar con válvulas esféricas en la entrada y la salida del refrigerante. Las válvulas esféricas deberán tener una conexión para manómetro ubicada del lado del condensador. En la parte más alta de la cañería de gases de descarga se deberá colocar una curva de 180° para colocar una purga de gases no condensables por encima del nivel del condensador.

El condensador deberá montarse a la estructura mediante planchuela de goma antivibratoria con tornillos no menores a 1/2".

La cantidad de calor a expulsar en el condensador es la indicada en las siguientes tablas según la marca de compresores elegidos para la central y el condensador tendrá la capacidad necesaria para disiparlo con el diferencial de temperatura anteriormente solicitado:

Temp. Condensación	Calor a Disipar
°C	kW
45	155

El oferente deberá proponer los condensadores tomando estos valores como mínimos requeridos y con las características técnicas solicitadas anteriormente.

Para esta obra, como ejemplo, se seleccionan TRES condensadores marca Incón modelo ITR71-3610, cada equipo tendrá una capacidad nominal de 90,84 kW (con Diferencial de

Temperatura de 11°C), con 3 ventiladores trifásicos de 710 mm de diámetro, con una velocidad de rotación de 680 rpm y 0,7 kW por motor, que con un caudal total de aire (por evaporador) de 30135 m<sup>3</sup>/h, disipa la carga especificada con un diferencial de temperatura menor al solicitado y un nivel sonoro de 43 db a 10m de distancia. El motor del forzador deberá tener variador de velocidad incluido en cada uno (motores marca EBM) y deberán ser provistos los condensadores con el dispositivo llamado Axi-top para reducir el nivel sonoro del condensador sobre el especificado anteriormente.

## **8-Evaporadores**

Los evaporadores deberán tener una capacidad frigorífica mínima igual a la carga que se especifica en la siguiente planilla con el diferencial de temperatura indicado en la tabla. Se aceptarán de las marcas Caamaño o Incón.

Los evaporadores deberán estar contruidos en tubo de cobre con aletas de aluminio, y provistos de ventiladores axiales con motores blindados aptos para trabajar en las condiciones de humedad de los espacios controlados. Serán del tipo cúbico para las cámaras y de plafón para el Laboratorio de Carnes.

### **CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA**

Cámara	Cantidad	Vol. int. m <sup>3</sup>	Temp. int. °C	Dif.T °C	Pot. Frig. x Evap. W
Pollos	1	20,6	-2	7	2976
Fiambres	1	38,4	0	7	4073
Vegetales	1	29,8	5	6	4046
Laboratorio Carnes	1	58,1	10	10	4951
Carnes	1	58,4	0	7	5543

### **CAMARAS FRIGORIFICAS BAJA TEMPERATURA**

Cámara	Cantidad	Vol. int. m <sup>3</sup>	Temp. int. °C	Dif.T °C	Pot. Frig. x Evap. W
Congelados	1	17,5	-25	8	3098

El control de alimentación de refrigerante será con válvulas de expansión termostáticas. Se deberá dejar suficiente lugar en el caño a la salida del evaporador para que el bulbo de la válvula de expansión haga contacto en toda su extensión.

Además se deberán colocar válvulas reguladoras de presión de evaporación en los sistemas de las cámaras y heladeras de vegetales y la preparación de carnes.

Se deberá colocar un filtro de líquido inmediatamente antes de la válvula solenoide. Este conjunto se montará entre dos llaves esféricas para poder aislar el conjunto filtro-válvula para realizar operaciones de mantenimiento. Asimismo se deberá montar una llave esférica en la línea de succión a la salida de cada evaporador. Todos estos elementos se deben colocar en el interior de la cámara, en el espacio que queda entre el evaporador y la pared. Se deben colocar al menos dos soportes para sujetar correctamente estos conjuntos de válvulas.



Cuando el caño de desagüe no abandone la cámara de inmediato (recorrido interno inferior a un metro) deberá tener resistencias eléctricas para evitar obstrucciones debidas al congelamiento del agua. En el caso de las cámaras de congelados siempre se debe colocar resistencia en el desagüe.

La conexión eléctrica de las resistencias de descongelamiento de evaporadores, desagües, y puertas deberán hacerse desde la central de frío y ejecutadas por el oferente, al igual que las canalizaciones.

### **9-Refrigerante**

El refrigerante a utilizar será R 404A de 1º calidad, exclusivamente de fabricante reconocido (DUPONT, GENETRON o ATOFINA) contenido en envases sellados en fabrica.

También se deberá proveer la totalidad del aceite Poliol Ester necesario para la instalación.

### **10-Cañerías y Aislaciones**

La instalación se realizara con caños y accesorios de cobre electrolítico de 1º calidad bajo normas ASTM B 280 tipo "L".

Solo se aceptaran caños en barras enteras con ambos extremos tapados y limpios, las curvas a 90º, serán preferentemente de radio largo, las trampas de aceite serán enteras.

Estos materiales en obras serán verificados, por el representante técnico, que designe Cooperativa Obrera Ltda., de no encontrarse en las condiciones establecidas, el representante determinará las medidas a seguir.

Los caños se deberán mantener tapados durante toda la obra, colocados o en depósito.

Las cañerías de succión deberán tener una pendiente hacia la sala de máquina y hacia la CFA, del 1%, no menor a 0,75% en casos especiales, además se deberá constatar que no se hayan formados trampas de aceite en su longitud.-

En toda elevación se deberá colocar trampas de aceite y trampas invertidas, antes y después de la elevación. En las elevaciones mayores a 4.5 mts se deberán realizar trampas de aceite dobles de iguales dimensiones.

En los lineales principales donde cuenten con dos o más sistemas frigoríficos se deberá realizar en los verticales doble montantes, y si estos superan los 4,5 mts se deberá realizar la segunda trampa de aceite, por cada elevación.

Las trampas "P" deben ser del tamaño de la tubería vertical y no de la salida de los evaporadores, en ese caso se colocaran reducciones.

No se permitirán expansiones en las cañerías mayores a 5/8", en todos los casos se usaran los accesorios necesarios para realizar las uniones, derivaciones, reducciones, etc.

Se deberá montar válvulas Shrader a la salida de cada evaporador, para realizar la regulación del sobrecalentamiento de las válvulas de expansión.

Se deberá montar válvulas Shrader después de cada solenoide o válvulas esféricas cuando no estén en el cuerpo de las mismas.

Cada sistema frigorífico (tanto de cámaras como de heladeras) deberá llevar válvulas esféricas, antes del conjunto válvula solenoide y filtro y a la salida del sistema, tal cual se describe para las cámaras, después de la válvula de presión de evaporación constante en los casos que las lleven.

No se permitirá bajo ninguna condición que las cañerías de cobres se rocen, con otro metal o cualquier otro elemento. Si la cañería de cobre necesita cruzarse se realizara, asegurándose que no quede contacto alguno.

Cada soldador contratado deberá realizar una prueba, ante personal técnico que designe la Cooperativa Obrera.-

Todas las soldaduras se realizarán con una recirculación interna de gas inerte formando un ambiente del orden de 0,5PSI, evitando la oxidación interna.-

Las soldaduras de los caños de cobre y sus accesorios, se realizarán con aleación de cobre/plata conteniendo un mínimo de 15% de plata, las piezas a soldar deberán ser limpiadas.

Todo corte de los caños de cobre se realizará con cortadora tipo rueda y luego serán escareados.

El representante que nombre Cooperativa Obrera, tendrá el derecho a verificar el estado de los trabajos y a realizar los cortes de tuberías que crea necesario, para verificar la penetración de la soldadura, la calidad de la limpieza de los caños y la no oxidación interna; los cuales serán reemplazados sin costo alguno.-

Las cañerías de succión deberán estar recubiertas con espuma elastomérica marcas Armaflex o K-Flex, pegadas en sus extremos y recubierta con la cinta aislante autoadhesiva, de la misma marca. La aislación se deberá colocar en las cañerías antes de unir las, no se aceptan sesiones cortadas de las aislaciones.-

Los espesores del aislamiento deberán ser del tipo nominal de 19mm en media temperatura y 25mm en baja temperatura.-

Todas las aislaciones que estén en el exterior o dentro del salón de venta, a la vista, y en las preparaciones serán pintadas con la pintura Armaflex o similar de color blanco.-

Todo pase por muros de las cañerías, serán aislados y protegidos, evitando el puente térmico y rozamiento con la estructura, para ello la succión deberá llevar una vaina de PVC sobre la aislación.

Los pasos a través de la pared los debe hacer la adjudicataria de la instalación y luego sellarlo con poliuretano expandido. Los pasos que den al exterior deberán sellarlos con poliuretano expandido y viruta de acero

Los pases de cámaras de la cañería serán a través de vainas de PVC y luego selladas con espuma de poliuretano.

Se proveerán los suficientes soportes a la cañería para evitar el esfuerzo por flexión, no superando en ningún caso los 3mts de distancia entre soportes.-

Cuando se deba colocar una curva los soportes no deberán estar a más de 0,30mts de cada lado de ellas.-

Los soportes serán contruidos en acero, o perfiles tipo "C" galvanizados en caliente, se deberá matar todos los cantos donde se realicen cortes o soldaduras.

Los soportes realizados en acero, deberán estar pintados con una mano de antióxido y terminados con dos manos de color aluminio o blanco.

Los soportes realizados en estructura de galvanizado en caliente se deberán dar una terminación de pintura donde se realicen las soldaduras.-

Los soportes dentro del salón de venta a la vista, estarán pintados de color blanco.

En el soporte además de los caños de refrigeración se le podrá dar el acompañamiento de las bandejas eléctricas.

Los soportes podrán estar colgados, tipo trapecio, con varillas de 3/8" galvanizadas o de bronce, sus uniones de las varillas roscadas, por la distancia se realizarán con cuplas en ningún caso soldadas.

Los soportes que deban amurarse, a la estructura no deberán soldarse a la misma, la fijación será a través de bulones.

Las grampas para la cañería será del tipo grampa partida, Unistrut o similar, y se deberá verificar que no haya puente térmico.-

En los casos que se decida sujetar las succiones aisladas con precintos se deberá colocar previamente una vaina de PVC para protección, en estos casos el caño de líquido acompañara en forma independiente a la succión.-

No se deberán colocar más de dos máquinas exhibidoras, por sistema frigorífico.

Las líneas de descarga hacia el condensador y la de líquido que va desde el condensador hacia el tubo recibidor, deberán contar con amortiguador de vibración marca Packless.

Los diámetros de caños a utilizar tanto en línea de succión como en la de líquido, para los troncales están detallados en el plano que forma parte de esta licitación. En el plano se identifica con una línea única las dos cañerías (de líquido y de gas de succión).

Los diámetros de los dobles montantes de aspiración (cuando son necesarios están indicados en el plano).

Los diámetros de las cañerías desde cada carga hasta los troncales se detallan en la siguiente tabla:

Cámara	Pot. Frig.	Líquido	Succión
	W		
Pollos	2976	3/8	7/8
Fiambres	4073	1/2	1 1/8
Vegetales	4046	1/2	1 1/8
Laboratorio Carnes	4951	1/2	1 1/8
Carnes	5543	1/2	1 1/8
Congelados	3098	3/8	1 3/8

La cañería de gases de descarga de la central al condensador será de 2 5/8 en los tramos horizontales y en el vertical se utilizará un doble montante de 2 1/8 y 1 5/8. El retorno de líquido condensado será de 2 5/8, siempre con pendiente descendente, sin ningún tipo de trampas que pueda retener burbujas.

### **11-Válvulas y filtros**

Las válvulas termostáticas de expansión deberán tener la capacidad necesaria de acuerdo a la carga que deben manejar. Deberán ser marca Danfoss, o Emerson.

Las válvulas solenoides necesarias serán marca Danfoss.

Las válvulas del tipo esféricas en línea de líquido y de succión, serán marca Danfoss.

Los filtros utilizados en las líneas de líquido y de succión deberán tener la capacidad necesaria y tendrán que ser marca, Danfoss, Emerson o Sporlan. Los filtros de succión se deben aislar.

### **12-Sistema de control**

El sistema frigorífico se comandará con un control electrónico que debe ser marca Danfoss modelo AK-SM 850, el que estará conectado a un sistema centralizado de monitoreo. Este control deberá contar con una alimentación desde una UPS que es parte de la provisión del contratista frigorífico. Se podrá cotizar alternativamente con un sistema Emerson que tenga iguales prestaciones, pero deberá ser específicamente aceptado por Cooperativa Obrera.

Deberá sensar la temperatura de los distintos sectores y accionar las válvulas solenoides que habilitan el paso de refrigerante. Deberá controlar los descongelamientos.

De acuerdo a la presión de succión deberá poner y sacar compresores de servicio.

Según la presión de descarga deberá poner y sacar de servicio ventiladores del condensador.

Deberá dar alarmas especificando el motivo.

Los elementos para el control de la temperatura y la alimentación de líquido refrigerante a las cargas distribuidas en el supermercado (cámaras y heladeras) se colocarán en la misma sala de máquinas.

En el listado siguiente se especifican las entradas y salidas que deberá tener el sistema de control para el rack de media temperatura considerando que se utilizan compresores alternativos:

### **Entradas Sensores**

Presión de Succión MT

Presión de Succión BT

Presión de Descarga Común

### **Entradas On-Off**

Prueba Marcha Compresor MT1

Prueba Marcha Compresor MT2

Prueba Marcha Compresor MT3

Prueba Marcha Compresor BT1

Falla aceite Compresor MT1

Falla aceite Compresor MT2

Falla aceite Compresor MT3

Falla aceite Compresor BT1

Nivel de Líquido Recibidor Común

Perdida de Fase Rack

### **Salidas de Relé**

Compresor MT1

Compresor MT2

Compresor MT3

Compresor BT1

Se debe contemplar el comando de variación de capacidad de un compresor de media temperatura.

Se debe contemplar el comando de variación de capacidad del compresor de baja temperatura si lo tuviese.

Se debe contemplar el comando de velocidad de los ventiladores de los condensadores.

Para cada cámara frigorífica deberá contar con una entrada analógica para sensar la temperatura ambiente y una salida de relé para la válvula solenoide. Si el sistema cuenta con descongelamiento eléctrico deberá poseer además un sensor de temperatura de fin de descongelamiento y dos salidas adicionales de relé, una para resistencias y otra para los forzadores.

De igual forma se deberá proceder con los sistemas de heladeras. En el caso de descongelamiento eléctrico dependerá si tienen salida para los ventiladores si el deshielo lo

hacen con ventilador prendido o apagado. Dentro de cada sistema de control de heladeras, no se podrán colocar más de tres de estas, debiendo ser todas del mismo tipo de producto. Deberá controlar la iluminación de las heladeras por tiempo.

El sistema de control de la central debe tener la alternativa de cambiar a modo manual en caso de falla del PLC. Los compresores se comandarán por presostatos de baja presión, al igual que las etapas de los condensadores.

### **13-Instalación Eléctrica**

Comprende la provisión de todos los materiales y mano de obra para realizar la instalación eléctrica del sistema de frío alimentario, estando incluido el cableado entre los distintos tableros componentes de la instalación, el cableado completo en la sala de máquinas, el cableado hasta los condensadores, el cableado a los ventiladores, resistencia de descongelamiento y resistencias perimetrales de desempañamiento de las cargas distribuidas en el mercado y el cableado de sensores.

El contratista recibirá fuerza electromotriz trifásica 3/380 V, 50 Hz con neutro y tierra mecánica en el tablero ubicado en la Sala de Máquinas.

Los tableros tendrán acceso frontal únicamente y las acometidas de cables a este, tanto de alimentación como de salida, se realizarán por su parte inferior. Los tableros deberán tener el tamaño adecuado. El grado de protección debe ser IP54. En caso de tener perforaciones para ventilación deben estar protegidas contra la entrada de agua.

Todas las partes metálicas que no estén tratadas con baño electrolítico deberán estar pintadas con antióxido epoxi y dos manos de pintura sintética.

Las puertas deben poseer burletes de neopreno. Todos los tornillos, tuercas y arandelas de acero deberán ser galvanizados o cadmiados.

Todas las partes metálicas que no se encuentren bajo tensión serán conectadas debidamente a tierra

Las barras principales y secundarias serán de cobre electrolítico, de sección adecuada, dimensionadas para soportar térmicamente el esfuerzo máximo de cortocircuito de acuerdo a las normas vigentes en Argentina.

Las barras serán pintadas de acuerdo al siguiente esquema de colores:

- Fase R: naranja
- Fase S: verde
- Fase T: violeta
- Neutro: gris
- Tierra: negro

Cada uno de los conductores presentes en el tablero deberá ser identificado con anillos numerados de color amarillo con números en negro.

Todos los materiales aislantes usados en la instalación eléctrica deben ser auto extingüibles, de alta rigidez dieléctrica y no higroscópicos

El tablero general contará con un interruptor de entrada que será tetrapolar en aire, de ejecución seccionable en caja moldeada con una tensión nominal de 380 V, 50 Hz. La acometida al interruptor será de modo que la corriente ingrese por los bordes del polo fijo y salga por los correspondientes al polo móvil.

El tablero general contará con un relé de falta de fase Telemecanique RM4.

En el sector de tablero bajo la puerta sobre la que se monte este interruptor no deberá tener ningún otro elemento eléctrico, ya que esta puerta no se puede abrir con el interruptor

conectado y no permite el acceso para prueba de los posibles elementos colocados bajo ella.

Deberá incluir llaves seccionadoras, y todas las protecciones que fuesen necesarias.

El tablero eléctrico de la Central de Frio contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Interruptor general de energía eléctrica con una llave termomagnética tetrapolar.
- Protector por falta de fase y secuencia inversa.
- Llave termomagnética bipolar para comando de PLC o microprocesador.
- Un guardamotor para cada motocompresor y/o forzador de condensador.
- Una contactora para cada motocompresor y/o forzador de condensador.
- Una llave termomagnética bipolar por cada resistencia calefactora de cárter.
- Una llave termomagnética bipolar o tetrapolar (según se requiera) para comando de cada contactor de motocompresor o forzador de condensador.-
- Una llave termomagnética bipolar para comando de forzadores del rack.
- Circuito selector de marcha manual o automática, para los motocompresores, comandada por una llave selectora.
- Luces de señalización sobre la puerta, indicando el estado de: alimentación eléctrica (R, S, T), motocompresores y forzadores de condensador en On/Off, estado manual y estados de fallas.
- Sonda traductora de baja presión, para comando de motocompresores.
- Sonda traductora de alta presión, para comando de condensadores.
- Los elementos eléctricos deberán ser marca Siemens o Schneider.

Se deberá colocar un pulsador tipo golpe de puño para paradas de emergencia en el frente del tablero.

El Tablero General de Comando de las cargas de campo (Exhibidoras y Cámaras), se ubicará en la Sala de Máquinas y contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Interruptor general de energía eléctrica: una llave termomagnética tetrapolar.
- Cada circuito frigorífico de exhibidoras o cámaras, se alimentara eléctricamente a través de un interruptor diferencial (disyuntor) de 30 mA y una llave termomagnética bipolar/tetrapolar de acuerdo a cada caso.
- Cada línea de máquinas, alimentara eléctricamente las resistencias desempañantes a través de un interruptor diferencial (disyuntor) de 30 mA y llaves termomagnética bipolar por cada circuito.
- Cada línea de máquinas o grupo de cámaras, alimentara eléctricamente la iluminación a través de un interruptor diferencial (disyuntor) de 30 mA y llaves termomagnética bipolares por cada circuito.
- Sonda de temperatura, marca Danfoss, 1 para MT y 2 sondas para BT.
- Termomagnéticas bipolares para cada uno de los siguientes:
  1. comando general.
  2. bobina solenoide.
  3. forzadores de evaporador.
  4. luz interior.
  5. resistencia de puerta (para BT).
- Termomagnética tetrapolar más contactor para: resistencia de descongelamiento (para MT<0°C y BT)

- Un contacto para un switch de puerta que al abrirse esta detenga forzadores y cierre la solenoide de paso de refrigerante
- Materiales eléctricos de la línea Siemens o Schneider.
- Se deberá proveer el artefacto para la iluminación de la cámara, que deberá ser de leds, y realizar su conexión con un interruptor exterior.

Los cables de fuerza tendrán conductores de cobre y será de formación multipolar, aislados en PVC, con una tensión nominal de servicios entre fases de 1,1 kV y la sección de acuerdo al requerimiento individual

Se ejecutará con conductores tipo LSOH (baja emisión de gases tóxicos) sobre bandejas metálicas perforadas, con cajas de conexión estancas con prensacables.

Los cables de señal para la conexión de sensores serán mallados del tipo Belden 8760, y se colocaran con un separador en la bandeja porta cable para apartarlos de los cables de potencia.

El tendido de los cables dentro del mercado se realizará a través de bandejas porta cables. Toda la instalación se ejecutara con elementos normalizados (tramos, curvas, reducciones, tes). Las bandejas y sus accesorios serán de tipo perforado o escalera de acero galvanizado de un espesor mínimo de 1,6 mm, la separación máxima entre soportes en tramos rectos será de 1,5 m

El contratista frigorífico deberá ejecutar el cableado desde la sala de máquinas para la iluminación de las heladeras y ejecutar su conexión. También deberá proveer e instalar la alarma de hombre encerrado en todas las cámaras frigoríficas (media y baja temperatura).

Según indican las reglamentaciones en vigencia deberán estar protegidos con disyuntor diferencial todos los sistemas eléctricos donde la carga este dentro del mercado (forzadores, solenoides, resistencias perimetrales, resistencias de descongelamiento, y cualquier otro que se encuentre en las condiciones indicadas).

Los disyuntores diferenciales serán para montaje sobre riel DIN, de la misma marca y modelo correspondientes a las termomagnéticas usadas y actuarán ante una corriente a tierra de 30 mA. Deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

#### **14-Puesta en marcha**

Las pruebas de presión se realizaran, en forma independiente

- en primera instancia, sistema de campo, unidad condensadora y/o central de frío probarla a una presión de 250 PSI y a los condensadores a 350PSI. Estas presiones se mantendrán durante 24 hs, una vez superada la prueba con éxito se pasara a la segunda etapa.
- en segunda instancia luego de descomprimir la instalacion, se realizara una prueba en general de 250PSI, la cual se mantendrá por el término de 24hs más, una vez superada la prueba se pasara a la etapa de vacío.

La prueba de vacío; se realizara una vez realizada y aprobada las prueba de presión.

Se le realizara vacío hasta lograr los 29,82 pulgadas de mercurio (2540 micrones de Hg.) y se esperará 18hs, para verificar la estanquidad del sistema.

Si se supera las pruebas se empezará a realizar, los vacíos del sistema frigorífico, en cada etapa se romperá el vacío con el refrigerante a usar en la puesta en marcha.

El primero se realizara hasta lograr una presión absoluta de 1270 micrones de Hg. y el segundo hasta los 500 micrones de Hg.

El sistema frigorífico será cargado con el fluido refrigerante directamente de los envases originales.

Los refrigerantes pueden ser marca Chemours, Genetron o Arkema, y deberán estar debidamente sellados por el fabricante.

Después de arrancar el o los motocompresores, se seguirá cargando el sistema con refrigerante hasta alcanzar los niveles adecuados de funcionamiento.

Durante el arranque ningún elemento será desatendido hasta lograr que el sistema frigorífico esté operando adecuadamente con la carga de refrigerante y aceite necesarios y los sistemas de control regulados.

En el arranque el contratista o subcontratista deberá realizar el ajuste de todas las válvulas reguladoras de presión, válvulas de expansión, válvulas de retención de líquido, presostatos de seguridad, presostatos de automatismo, y verificar todas las cargas balanceadas.

Se fijará el sobrecalentamiento de las válvulas de expansión en 4°C.

El oferente deberá considerar tres visitas después de la entrega provisoria de la obra, a los 30, 60 y 120 días corridos.-

En cada una de ellas se deberá verificar pruebas de fugas, con detector electrónico de fugas, estado de la lubricación, cambios de filtros en la CFA y reparación de los detalles que se reclamen dentro de la garantía.-

Toda prueba, visita de garantía o puesta en marcha deberá ser notificada con el tiempo suficiente para que un representante de Cooperativa Obrera Ltda., verifique y apruebe las mismas.

La presencia del representante de Cooperativa Obrera Ltda. no lo hace responsable de los trabajos o maniobras que se realicen.

### **15-Documentación a presentar en la obra**

La siguiente documentación deberá ser entregada en las sucesivas etapas de obra. El no cumplimiento de lo aquí solicitado, puede causar la rescisión del contrato, siendo todos los costos que esto causare a cargo del contratista, y sin que esto de lugar a reclamo alguno por parte del contratista que incurrió en el incumplimiento

Toda la información deberá ser entregada en CD e impresa en papel a la Dirección de Obra para su aprobación. Los planos deberán ser entregados en Autocad, los archivos escritos en Word y las planillas de cálculo en Excel.

#### **15.1-Documentación previa**

Transcurridos 15 días desde la recepción de la orden de compra y previo a la iniciación de cualquier tipo de trabajo en obra el contratista deberá entregar:

-Planos de tendidos de cañerías en planta (si es que hubiese modificaciones con el de proyecto)

-Isometrías del tendido de cañerías

-Planos de inserción de equipos en sala de máquinas

-Planos de inserción de equipos en techo de sala de maquinas

-Planos de construcción de la central de frío, condensador y recipientes a presión

-Planos eléctricos unifilares de los sistemas de potencia y de control

-Planillas de cálculo de todos los componentes

La dirección de Obra aprobará esta documentación antes de iniciar los trabajos en obra. Si al cabo de 10 días de recibida esta información no mediara ninguna objeción por parte de la Dirección de Obra se considerará aprobada.



#### 15.2-Documentación durante la obra

En el transcurso de la obra, a medida que se desarrolle esta, el contratista entregará certificaciones de calidad del material utilizado.

Durante la construcción de la central de frío el contratista deberá solicitar una visita de la Dirección de Obra al lugar donde se construya esta, para verificar que se cumple con todos los requerimientos solicitados y las reglas del buen arte. Igualmente la Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar la fabricación de cualquier otra parte especialmente condensadores y tanques a presión.

La Dirección de Obras puede solicitar la inspección de cualquier soldadura que crea conveniente, quedando los gastos en que se incurran a cargo del contratista

#### **16-Documentación para cumplimentar la recepción provisoria**

La siguiente documentación debe ser entregada al Propietario, previo a la recepción provisoria de la obra en un lapso no superior a los 15 días de la terminación de esta.

- a-** Planos de tendidos de cañerías en planta con posicionamiento real: 3 copias
- b-** Planos eléctricos unifilares de potencia y de comando: 3 copias.
- c-** Planos de borneras de todos los tableros instalados: 3 copias.
- d-** Manuales originales de cada componente instalado ya sea eléctrico o mecánico.
- e-** Manual de mantenimiento a realizar a cada uno de los equipos(compresores, condensadores, etc. ) y de la instalación en general.
- f-** Capacitación al personal.
- g-** Planillas de configuración de la programación del sistema de control tales como compresores, controles de temperatura y descongelamiento, alarmas, setpoint, direcciones de cada punto de control entrada - salida y la plaqueta a la que corresponde.
- h-** Planilla de recepción final donde conste:
  - Temperaturas de todos los espacios refrigerados medidos al concluir la puesta en marcha.
  - Presiones y temperaturas medidas de los compresores de media y baja temperatura en la que conste presión y temperatura de succión y descarga, presión de corte y arranque de compresores, etc.
  - Certificación de los valores alcanzados en el vacío realizado en el sistema previo a su carga con refrigerante; firmado por el contratista y constatado por la dirección de obra.

La confección de los planos e instrucciones especificadas se considerarán incluidas en el presupuesto.

#### **17-Garantía**

El Contratista garantizará la instalación en total y todos los elementos de la misma contracualquier defecto por el término de un año, desde la fecha de la recepción provisoria.Durante el plazo de garantía el Contratista no solo procederá a remediar con prontitudcualquier defecto que se comprobara, cambiando si fueran necesarios los elementosdefectuosos, sino que también se debe hacer cargo del mantenimiento preventivo, queconsistirá de visitas periódicas al mercado, y su programa se deberá presentar junto conesta oferta.Para cubrir la garantía, personal capacitado del contratista

deberás estar presente hasta el día de la apertura del mercado y 2 días posteriores a la misma. A partir de entonces deberá realizar una visita a los 20 días y luego mensualmente hasta cumplir los doce meses. Será por su exclusiva cuenta el desmontaje, cambio y montaje de los nuevos elementos al igual que todo el gas que se deba reponer durante el periodo de garantía. Deberá efectuar al menos un lavado de condensador, especialmente antes del verano.

Buenos Aires, 23 de Enero de 2017