

Ing. Roberto Ricardo Aguiló
Tres Arroyos 2421
(1416) Buenos Aires - Argentina
15-4148-2111 / 4862-1981

STOCK

SUCURSAL SAN LORENZO 2

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 podrían 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 - Carga frigorífica

El lugar de ubicación de la obra es en la ciudad de Asunción por lo tanto el cálculo se realiza para una condición de diseño de 36,9°C de temperatura de bulbo seco y 23,8°C de temperatura de bulbo húmedo en el exterior del edificio, con un máximo anual de 39,1°C, que cumple con los requerimientos más exigentes para dicha ubicación. Se debe tener en cuenta que la ciudad se encuentra a una altura de 100 m sobre el nivel del mar, con una presión std de 101,12 kPa.

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

5-Carga frigorífica

CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA

Cámara	Área int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m ²	m ³	°C	kcal/h	W
Carnes	50,8	193,2	0	15796,54	18362
Pollos	13,7	37,1	-2	4381,00	5092
Frutas	13,4	36,1	5	4834,67	5620
Verduras	12,6	34,0	5	4462,35	5187
Cocidos	8,2	22,0	0	3147,81	3659
Crudos	8,2	22,0	0	3147,81	3659
Fiambres y Quesos	19,7	53,3	0	4550,63	5290
Lácteos	18,9	50,9	0	4251,72	4942
Panadería y Confitería	14,1	38,1	3	3457,85	4019
Bomba Glicol				10320	12000
Calor condensación				11352	13200
TOTAL CAMARAS MEDIA	159,58	486,78		69702,36	81021

PREPARACIONES MEDIA TEMPERATURA

Cámara	Area int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m ²	m ³	°C	kcal/h	W
Preparación de Carnes	34,2	116,3	10	8398	9761
Preparación de Pollos	16,1	43,6	10	3477,40	4042
Prep. De Frutas y Verduras	31,1	83,8	15	5695	6620
Prep. Fiambres y Quesos	20,6	55,7	15	4035,66	4691
TOTAL SECT. PREPARAC.	102,02	299,41		21606,12	25115

CAMARAS FRIGORIFICAS BAJA TEMPERATURA

Cámara	Área int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m ²	m ³	°C	kcal/h	W
Congelados	18,7	50,4	-22	4507,83	5240
TOTAL CAMARAS BAJA	18,7	50,4		4507,83	5240

HELADERAS MEDIA TEMPERATURA

Producto	Tipo helad.	Cantidad	Long unit	Pot. Frig.	Pot. Frig.
			m	kcal/h	W
Vegetales	Mural	3	3,75	11352	13200
Carnes	Mural con Puertas	2	2,5	3268	3800
Carnes	Mostrador	2	3,75	2236	2600
Pollos	Mostrador	1	2,5	774	900
Pollos	Mural con Puertas	1	3,75	2408	2800
Rotisería	Mural con Puertas	1	3,75	2064	2400
Confitería	Mostrador	1	3,75	1118	1300
Tortas	Mural con Puertas	1	1,87	1204	1400
Lácteos	Mural con Puertas	3	3,75	6192	7200
Pastas	Mural con Puertas	2	3,75	4128	4800
Fiambres	Mostrador	1	3,75	1118	1300
Fiambres	Mostrador	3	2,5	2322	2700
Fiambres	Mostrador	2	1,25	860	1000
Fiambres	Mostrador	4	esquinero	1376	1600
Bebidas	5 puertas	4	3,9	9976	11600
Bebidas	3 puertas	1	2,34	1496,4	1740
TOTAL HELAD.MEDIA		32		51892,4	60340

HELADERAS BAJA TEMPERATURA

Producto	Tipo helad.	Cantidad	Long unit	Pot. Frig.	Pot. Frig.
			m	kcal/h	W
Cong. Carnes	5 puertas	1	3,9	2494	2900
Cong. Carnes	4 puertas	1	3,12	1978	2300
Cong. Carnes	2 Puertas	2	1,56	1995	2320
TOTAL HELAD.BAJA		4		6467	7520

CARGA TOTAL DEL SISTEMA

	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	kcal/h	W
TOTAL CARGA MEDIA	143200,88	166476
TOTAL CARGA BAJA	10975	12757

La carga total frigorífica en baja temperatura se pone solo como indicativa porque tanto la cámara como las heladeras tienen equipos autónomos condensados por aire o glicol (según se indica en este pliego) y no están conectadas a una instalación central de baja temperatura. Los condensadores de cada una de estas unidades autónomas para las heladeras sacan su calor a través de la instalación de media temperatura, por eso el punto de Calor de Condensación que aparece en la primera tabla.

6-Central Frigorífica

Se deberá proveer una central frigorífica única exclusivamente para alimentar a las cargas de media temperatura con cinco motocompresores (en el caso que se utilice el glicol a -4°C la central estará compuesta por cuatro motocompresores) y tres unidades condensadoras independientes, una para la cámara de baja temperatura (condensada por aire), y dos para las heladeras (condensadas por glicol) que se han dimensionado de acuerdo a las cargas determinadas en el punto anterior. Las unidades para las heladeras deberán estar insonorizadas.

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

Los compresores de media trabajarán a una temperatura de evaporación de -13°C y las unidades condensadoras de baja trabajarán a una temperatura de evaporación de -35°C.

La selección de los motocompresores, en ambas presiones, se realizó considerando una potencia de reserva superior al 10 %.(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 y el grupo bombeador 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. La sala de máquinas tendrá su propia ventilación forzada que no es parte de la provisión del contratista frigorífico. Las unidades condensadoras de baja, se deben ubicar según se indica en el plano, tratando siempre que estas se encuentren lo más próximas posibles a los evaporadores que atienden, para minimizar la longitud de los caños que llevan R404A.

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 la tabla que se encuentra 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).

Todos los compresores deberán contar con calefactor de cárter

En la fijación del rack al piso se colocaran pads antivibratorios

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

Nota: La selección se ha realizado utilizando compresores marca Copeland de modelo semihermético. Cualquier otra alternativa deberá ser aceptada previamente por la Dirección de Obra y la potencia a instalar nunca debe ser menor a la expresada en la tabla.

Rack Único: Motocompresores Copeland Discus

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente	COP
	W	W	kW	A	
Sector Media					
6DGNR37ME-TSN	49500	40000	25,3	42,6	1,96
6DGNR37ME-TSN	49500	40000	25,3	42,6	1,96
6DGNR37ME-TSN	49500	40000	25,3	42,6	1,96
6DGNR37ME-TSN	49500	40000	25,3	42,6	1,96
6DGNR37ME-TSN	49500	40000	25,3	42,6	1,96
POTENCIA TOTAL	247500	200000	126,5	213	

Uno de los compresores debe tener control de capacidad digital en una cabeza y descargador mecánico en la otra.

CONDICION ESPECIAL

En el caso que se utilice el glicol a -4°C, la temperatura evaporación de la central de media temperatura será de -9°C, y la central frigorífica se reduce a 5 compresores con los modelos que aparecen en la siguiente tabla.

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente	COP
	W	W	kW	A	
Sector Media					
6DJNR40ME-TSN	64500	54500	30,3	41,9	2,13
6DJNR40ME-TSN	64500	54500	30,3	41,9	2,13
6DHRN35ME	54000	45500	24,8	35,3	2,18
6DHRN35ME	54000	45500	24,8	35,3	2,18
POTENCIA TOTAL	237000	200000	110,2	154,4	

Uno de los compresores 6DHRN35ME debe tener control de capacidad digital en una cabeza y descargador mecánico en la otra.

Este cambio en la temperatura del glicol no provoca ninguna variación en las condiciones del equipamiento solicitado para baja temperatura.

6.2 - Circuito de aceite

Se deberá contar con un separador de aceite común marca AC&R, Carly, o Emerson en la línea de descarga común de los compresores. Este separador debe tener una tapa bridada que permita su desarmado para poder limpiarlo. Desde el separador el aceite se enviará a un reservorio y luego irá hacia los compresores, según las necesidades individuales, para lo cual estos dispondrán de un control de nivel por cada uno exclusivamente del electrónico (Traxoil). El reservorio de aceite debe contar con visores con perlas flotantes para indicar el nivel de aceite.

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 perlas para poder observar el nivel de líquido refrigerante.

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.

Deberá tener el volumen suficiente para almacenar todo el refrigerante de la instalación más un 20%.

Se deberá colocar un flotante que de una indicación de nivel mínimo de refrigerante conectado al controlador.

6.4 – Grupo Bombeador – Enfriador de Glicol

La instalación de media temperatura deberá tener un grupo de placas y bombas para enfriar y bombear glicol.

Deberá contar con dos bombas, cada una tendrá la capacidad total del sistema. Una trabajará y la otra estará en stand by. Esta es la única configuración aceptada.

Deberá tener dos enfriadores de placas cada uno con el 50% de la capacidad del sistema.

Cada enfriador de placas deberá contar con una válvula de expansión electrónica del tipo motorizada que regule el paso del refrigerante. Deberán montar también una válvula de expansión termostática en bypass (con sus respectivas válvulas esféricas para maniobra y comandos), para que actúe en caso de falla de la válvula electrónica o de su controlador. Deberá preverse el corte de alimentación de refrigerante a la placa en caso de un corte de energía colocando una válvula solenoide en serie con la de expansión electrónica o una fuente de alimentación auxiliar (UPS) para dicha válvula.

Deberá contar con las protecciones adecuadas para asegurar la detención de las bombas y la inyección de líquido refrigerante a las placas en caso de que no haya flujo de agua glicolada. Deberá tener un caudalímetro que indique la cantidad de glicol que se envía en cada momento.

Este grupo se deberá ubicar dentro de la sala de máquinas y podrá estar en una estructura metálica separada de la central de frío, no pudiendo ubicarse sobre los compresores ninguno de los elementos que tengan glicol (placas enfriadoras, cañerías, tanques).

6.5 - Sistema de control

Se montarán presostatos de alta presión (uno por compresor) y baja presión (general) mecánicos como elementos de seguridad. Cada compresor deberá tener un presostato diferencial de aceite Coresense.

La central frigorífica se comandará con un control electrónico que comandará 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.

6.6 - 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.

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.

Se deberá colocar un sensor de detección de refrigerante en la sala de máquinas para evitar fugas en la central.

6.7 – Unidades Condensadoras

Se colocarán: una unidad condensadora independiente para la cámara de congelados con un condensador por aire y dos para las heladeras de Carnes condensada por agua glicolada.

Cada una de las unidades condensadoras estarán compuestas por un compresor, separador de aceite, condensador por aire para la cámara de congelados y un condensador de placas (la condensación se hará aproximadamente a 0°C, con el glicol frío del sistema de media) para las de las heladeras, tubo receptor, acumulador de succión visor de líquido, filtro de líquido, llaves de servicio y elementos de seguridad y control necesarios (enumerados en párrafo aparte).

Todas las unidades condensadoras para las heladeras (condensación por glicol) deben estar insonorizadas.

Los compresores de baja trabajarán a una temperatura de evaporación de -35°C.

Se colocarán elementos de amortiguación para prevenir roturas en las cañerías y transferencia de vibraciones a la estructura de apoyo.

El separador de aceite, ubicado en la línea de descarga del compresor inmediatamente después de este deberá ser de las marcas citadas anteriormente en el punto 6.2.

En las unidades para las heladeras se debe colocar una válvula que regule el paso del glicol a la placa de acuerdo a la temperatura de condensación. Como elementos de control y seguridad se montarán presostatos de alta y baja presión en el compresor. El presostato de alta solo tendrá la misión de proteger al compresor de presiones elevadas. El presostato de baja lo protegerá de presiones demasiado bajas, pero también tendrá la función de control, puesto que será a su señal que el

compresor funcione. Ambos elementos estarán conectados en serie a la bobina de la contactora del compresor.

Se montará un tubo receptor en cada unidad, dotado con válvula de seguridad, construido de acuerdo a normas ASME de recipientes a presión.

Se colocará un filtro en la línea de líquido, además de visor de refrigerante. El filtro deberá reunir las características requeridas en el punto 11.

Se utilizará un motocompresor del tipo semihermético alternativo con alimentación trifásica de 380 V.

Este compresor deberá ser accionado por una contactora y contar con elementos de protección como guardamotors, relevos térmicos, y de asimetría y falta de fases.

Estos elementos se deberán montar en un tablero, próximo a la unidad, el que recibirá alimentación eléctrica trifásica del Contratista Eléctrico.

El compresor se deberá montar sobre soportes elásticos: resortes o tacos de goma, según la recomendación del fabricante del compresor.

Las unidades usaran los modelos de compresores que aparecen en las siguientes tablas:

Baja Temperatura: Copeland Discus Cámara Congelados

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente
	W	W	kW	A
4DH3F63KL-TSK	9600	6400	8,55	18,1

Baja Temperatura: Copeland Discus, Heladeras 5P + 2P

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente
	W	W	kW	A
ZF15K4E-TFD	5200	4150	1,4	5,4

Baja Temperatura: Copeland Discus, Heladeras 4P + 2P

Modelo	Capacidad	ERN	Pot.Req.	Corriente
	W	W	kW	A
ZF15K4E-TFD	5200	4150	1,4	5,4

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 por central estos deberán ser iguales. Solo se aceptaran condensadores horizontales (tipo mesa). No se podrán utilizar condensadores en V.

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

La temperatura de condensación no debe superar los 47°C, y se deberá tomar un diferencial de temperatura máximo de 6°C.

Los condensadores se montarán en una plataforma sobre el techo de la sala de máquinas donde se ubica la central frigorífica 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 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.

La cantidad de calor a expulsar será:

Temp. Condensación	Calor a Disipar
°C	kW
47	374,0

Para la alternativa de central que evapora a -9°C la carga a disipar es algo menor, pero para la selección se debe usar este mismo valor. 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 selecciona DOS condensadores marca Caamaño modelo CXA-3681, de capacidad nominal 428,02 kW (con Diferencial de Temperatura de 11°C), con 6 ventiladores trifásicos de 910 mm de diámetro, con 860 rpm (conexión en triángulo) y 1,65 kW cada uno, que con un caudal total de aire 138000m³/h, disipa la carga especificada con un diferencial de temperatura igual al solicitado.

Además del condensador Caamaño que hemos puesto por ejemplo, también son aceptados condensadores de las marcas Incón, Refrio o Bohn, siempre que respeten la capacidad solicitada y no se aceptarán aquellos que para aumentar su capacidad utilicen ventiladores girando a mayor velocidad que el aquí propuesto.

8-Evaporadores

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.

Los evaporadores de las cámaras serán del tipo cúbico y los de los sectores de elaboración serán del tipo plafón.

Los evaporadores deberán tener una capacidad frigorífica mínima igual a la carga que se especifica en la siguiente planilla.

Se deberán entregar evaporadores de repuesto según se indica al pie de este punto número 8.

El diferencial de temperatura especificado en la tabla para los evaporadores de glicol es la diferencia entre temperatura de entrada y salida del glicol.

Para el evaporador de baja temperatura es la diferencia entre la temperatura del aire y la de evaporación del refrigerante.

CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA

Cámara	Cantidad	Vol. int.	Temp. int.	Dif.T	Pot. Frig. Evap
		m ³	°C	°C	W
Carnes	2	193,2	0	4	9181
Pollos	1	37,1	-2	4	5092
Frutas	1	36,1	5	4	5620
Verduras	1	34,0	5	4	5187
Cocidos	1	22,0	0	4	3659

Crudos	1	22,0	0	4	3659
Fiambres y Quesos	1	53,3	0	4	5290
Lácteos	1	50,9	0	4	4942
Panadería y Confitería	1	38,1	3	4	4019

PREPARACIONES MEDIA TEMPERATURA

Cámara	Cantidad	Vol. int.	Temp. int.	Dif.T	Pot. Frig. Evap.
		m3	°C	°C	W
Preparación de Carnes	1	116,3	10	4	9761
Preparación de Pollos	1	43,6	10	4	4042
Prep. De Frutas y Verduras	1	83,8	15	4	6620
Prep. Fiambres y Quesos	1	55,7	15	4	4691

CAMARAS FRIGORIFICAS BAJA TEMPERATURA

Cámara	Cantidad	Vol. int.	Temp. int.	Dif.T	Pot. Frig. Evap
		m3	°C	°C	W
Congelados	1	50,4	-22	6	5240

Los evaporadores de media temperatura deberán ser para agua glicolada, el de baja temperatura para R404A. Se aceptarán de las marcas Caamaño, Incón, Refrio o Bohn.

El control de alimentación de refrigerante del evaporador de baja temperatura será con válvula de expansión termostática. El control del paso del glicol y regulación de caída de presión será con válvulas Danfoss modelo ABQM, que deberán trabajar a las órdenes del controlador electrónico central.

Estas válvulas se montarán entre dos llaves esféricas para poder aislarlas para realizar operaciones de mantenimiento. Asimismo se deberá montar una llave esférica en la línea de retorno a la salida de cada evaporador.

Se deberán entregar dos juegos de resistencias de repuesto por cada evaporador que utilice.

Los evaporadores que se ubiquen en las cámaras de Carnes, Pollos y Congelados deberán estar provistos de un sistema de descongelamiento eléctrico. 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.

Los desagües de evaporadores se construirán en caño PVC del tipo pesado, diámetro 1 1/2", con uniones dobles desarmables al pie de cada evaporador, y con curva de salida a 45° para los evaporadores de baja temperatura.

NOTA: Además de los evaporadores listados en las tablas precedentes se debe incluir en la oferta tres evaporadores adicionales con el siguiente detalle:

- Uno igual al que aparece en la tabla para la cámara de lácteos.
- Uno igual al que aparece en la tabla para la cámara de carnes.

- Uno igual al que aparece en la tabla para la cámara de congelados.

9-Refrigerante

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

También se deberá proveer la totalidad del aceite necesario para la instalación. Deberá ser del tipo poliol ester y de marca recomendada por el fabricante de los compresores.

Deberá proveer el propilenglicol necesario para el sistema de bombeo del sistema de media temperatura. No se aceptara etilenglicol como fluido secundario.

10-Cañerías y Aislaciones

El Contratista de Refrigeración deberá proveer todos los materiales: tubería, accesorios, aislamiento para líneas de refrigerante, soportes, fijaciones, tornillos, abrazaderas, etc.

Las cañerías para R 404A se construirán en caño y accesorios de cobre electrolítico de 1º calidad bajo norma ASTM B88 tipo L, o B280, limpio y deshidratado. No se aceptaran caños recocidos. Solo se aceptaran en barras enteras con los extremos tapados. Se preferirán las curvas radio largo y solo se aceptarán codos si las curvas no son de calidad aceptable.

Para la solución de agua glicol se utilizarán caños de polipropileno con uniones por termofusión.

Deberán estar recubiertos con espuma elastomérica marca Armaflex o K-Flex cuando la temperatura de la línea sea inferior al ambiente. El espesor del aislamiento deberá ser del tipo espesor nominal 32 mm en todas las líneas de glicol de media temperatura y del tipo espesor nominal 32 mm en las líneas de succión de baja, y de 25 mm para el líquido. Las uniones se deberán realizar con cinta aislantes autoadhesivas. Las aislaciones de las cañerías exteriores deberán pintarse con pintura Arma-finish o K-finish color blanco.

Se proveerá del número suficiente de soportes a la cañería para evitar esfuerzos por flexión. Los ganchos, varillas roscadas y otros elementos utilizados para colocar las cañerías deberán ser de metal galvanizado o bronce, y ser aprobados por la dirección de obra. Bajo ninguna circunstancia la medida entre apoyos de las cañerías excederá los 3 m para caños de cobre y troncales de glicol, y 1,50 m para las cañerías de distribución de glicol. Sobre el techo de las cámaras, las cañerías y bandejas portacables se apoyaran en grampas del tipo caballete ubicadas sobre los paneles techo de estas.

Está incluida en esta licitación la provisión y colocación de los soportes estructurales, bandejas, y todo otro elemento, que el oferente crea necesario para la conducción y sujeción de cañerías.

La cañería se deberá soldar haciendo circular una corriente de gas inerte por su interior. Las soldaduras cobre - cobre se harán con varillas con un 15% de tenor de plata. No podrán efectuarse soldaduras a tope

Se deberán buscar perdidas sometiendo a todo el sistema a una presión de 280 psig, y reteniéndola al menos por 24 horas. Para esto se utilizara nitrógeno extra seco.

La pendiente recomendada para la cañería es del 1 %. En algunos casos, si esto no es posible se podrá reducir, pero nunca podrá ser inferior al 0,5 %.

Los troncales de las cañerías correrían sobre los techos de cámaras. Se apoyarán sobre estos o se colgarán del techo según sea lo más adecuado y de común acuerdo con la Dirección de Obra.

Cada una de las líneas dibujadas en el plano se compone de las cañerías de impulsión y de retorno.

Ambas cañerías para glicol, la de alimentación y retorno serán de la misma medida. El contratista frigorífico, siguiendo el trazado indicado en el plano que forma parte de esta documentación, deberá presentar, previo al inicio de la obra, un plano de detalle con todas las medidas de las cañerías.

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

Cámara	Pot. Frig.	Líquido	Succión
	W		
Carnes	18362	50	50
Pollos	5092	32	32
Frutas	5620	32	32
Verduras	5187	32	32
Cocidos	3659	22	22
Crudos	3659	22	22
Fiambres y Quesos	5290	32	32
Lácteos	4942	22	22
Panadería y Confitería	4019	22	22
Preparación de Carnes	9761	32	32
Preparación de Pollos	4042	22	22
Prep. De Frutas y Verduras	6620	32	32
Prep. Fiambres y Quesos	4691	22	22
Congelados	5240	1/2	1 5/8

La cañería de gases de descarga de la central al condensador será de 3 5/8 en los tramos horizontales y en el vertical se utilizará un doble montante de 3 1/8 y 2 5/8. El retorno de líquido condensado será de 3 5/8, siempre con pendiente descendente, sin ningún tipo de trampas que pueda retener burbujas.

11-Válvulas y filtros

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

Las válvulas solenoides necesarias serán exclusivamente marca Danfoss o Emerson.

Las válvulas de paso y regulación de glicol serán marca Danfoss tipo AB-QM.

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 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.

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 ventiladores del condensador de servicio.

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 cada rack (uno de media temperatura y otro de baja) considerando que se utilizan compresores alternativos:

RACK SECTOR MEDIA

Entradas Sensores

Presión de Succión MT

Presión de Descarga MT

Temperatura de Glicol a la salida de la placa

Temperatura de Glicol en el retorno

Corriente Compresor MT1

Corriente Compresor MT2

Corriente Compresor MT3

Corriente Compresor MT4

Corriente Bomba Glicol

Entradas On-Off

Prueba Marcha Compresor MT1

Prueba Marcha Compresor MT2

Prueba Marcha Compresor MT3

Prueba Marcha Compresor MT4

Prueba Marcha Compresor MT5

Falla aceite Compresor MT1

Falla aceite Compresor MT2

Falla aceite Compresor MT3

Falla aceite Compresor MT4

Falla aceite Compresor MT5

Nivel de Líquido MT

Perdida de Fase MT

Salidas de Relé

Compresor MT1

Compresor MT2

Compresor MT3

Compresor MT4

Compresor MT5

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

Ventilador Condensador MT1
Ventilador Condensador MT2
Ventilador Condensador MT3
Ventilador Condensador MT4
Ventilador Condensador MT5
Ventilador Condensador MT6 (Esta es la cantidad mínima de etapas requeridas)

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 (que en modo manual se pueden reducir a tres). Se deberá montar un detector de fugas de refrigerante en la sala de máquinas conectado al controlador.

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 tablero de campo será de un módulo único, con base, altura 1,80 m (aprox.) 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 según normas IRAM o de acuerdo a las normas vigentes en Paraguay.

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 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 cometido al interruptor será de modo que la corriente ingrese por los bordes del polo fijo y salga por los correspondientes al polo móvil. Todos los compresores y ventiladores de condensadores deberán contar con un guardamotor y un contactor. Debe haber uno por unidad.

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

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

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 el interruptor general 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.

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 ejecutará 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.

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 los termomagnéticos usados y actuarán ante una corriente a tierra de 30 mA. Deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

14-Puesta en marcha

Previo a la puesta en marcha se deberá realizar un triple procedimiento de vacío antes de proceder a la carga de refrigerante. En la primera operación se debe alcanzar una presión absoluta de 2000 micrones, y ver si se mantiene al menos por 12 horas y luego romper el vacío con R 404A hasta tener una presión superior a 2 psig. Se debe repetir el vacío a 1500 micrones por segunda vez y la ruptura con R 404A. En la tercera operación de vaciado se deberá llegar hasta una presión absoluta de 500 micrones, y proceder a romper el vacío, con R 404A antes de retirar la bomba.

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 10 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 con referencia al centro comandado: 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 en 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 contra cualquier 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 prontitud cualquier defecto que se comprobara, cambiando si fueran necesarios los elementos defectuosos, sino que también se debe hacer cargo del mantenimiento preventivo, que consistirá de visitas periódicas al mercado, y su programa se deberá presentar junto con esta oferta. 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.

Buenos Aires, 31 de Enero de 2017