

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

15² Egor



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"Proyecto del Sistema de Refrigeración para un Rastro Tif
con una Capacidad de Matanza Diaria de
400 Puercos y 200 Reses"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :
CARLOS FERNANDO MAXIMILIANO
TIRADO ESTRELLA

GUADALAJARA, JAL., 1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- A N T E C E D E N T E S -

Considerando que en nuestro País la gran mayoría de los ras tros que se utilizan para el sacrificio de bovino y porcino no tienen las técnicas de sacrificio, las normas de sanidad requeridas, ni el equipo necesario para obtener una opitmalidad y una máxima eficiencia en el manejo de las carnes. Me he propuesto dar una breve explicación del porque de los rastros de este tipo. Estos rastros empezaron a surgir en - base a las necesidades que hay de obtener un producto de ca lidad competitiva, para ampliar el mercado Nacional e Inter nacional.

El producto se obtendrá gracias a las instalaciones, equipo y normas de sanidad que los rastros TIF exigen para el proceso de sacrificio.

Es importante señalar, que las normas de operación de un -- rastro de este tipo, cumplen con las mas severas especificaciones para poder en un momento determinado, salir con el - producto ahí procesado a mercados Internacionales de expor tación, como lo son: Japón, Europa y U S A. Sin la autoriza ción TIF estos países no nos podrían comprar este producto. Esto puntualiza el grado de calidad competitivo que se lo-- grará, así mismo que se ofrecerá al mercado local y Nacio-- nal.

Dentro del concepto instalaciones de un rastro TIF, tiene - vital importancia, el capitulo de refrigeración, con normas de temperatura, humedad, mermas y funcionalidad.

DESCRIPCION GENERAL DE UN RASTRO TIF

Un rastro TIF (tipo inspección Federal), es una planta industrial de la cual se obtiene un producto de optima calidad, gracias a las instalaciones, equipo y normas sanitarias que en él se utilizan.

Considero que una instalación como la que se está analizando, es necesaria, útil y provechosa para la comunidad. Esta ofrece condiciones de higiene sanitaria que una sociedad como la nuestra necesita.

Además no olvidemos que practicamente es la unica opción de sacrificio segura que tiene el pequeño ganadero, el introductor independiente, el tablajero modesto.

Estas plantas son centros de trabajo que permiten la preparación y el perfeccionamiento de una gama muy diversa de expertos prácticos y operarios, que disponen de maquinaria e implementos de los mas modernos donde se aplican los últimos procedimientos y disciplinas tecnicas aceptadas internacionalmente. Aquí se preparan y reciben adiestramiento profesional; Directores de frigoríficos, empacadores de carne, médicos veterinarios, supervisores e inspectores. En plano técnico o tecnológico, ayudante de inspector, clasificados de carne, maestros salchicheros, experto en refrigeración, valuadores de ganado, estibadores de carne, etc., que tanto necesita la industria.

Las precauciones y medios de protección que hay en las plantas TIF, hace que los trabajadores de distintas categorías puedan desempeñar mejor, con seguridad y tranquilidad sus distintas labores. Algunas de estas son: Los cascos de material resistente para proteger la cabeza, los portacuchillos metalicos, psamanos, barrigueros, pisos corrugados, botas de hule, cañerías con colores distintivos, avisos en las paredes esterilizadores.

Las plantas TIF ofrecen fuentes de trabajo para obreros y obreras calificados, por la naturaleza de sus operaciones -

si no absolutamente permanentes, si firmes y de confiar. Mien-
tras la especialización y la habilidad del obrero es mayor, -
seguridad de trabajo tiene.

La inspección que se realiza en un rastro TIF en el ganado y-
sus carnes, hace que haya un mayor control sobre la transmi-
sibilidad de las enfermedades comunicables del animal al hom-
bre. La inspección mas concienzuda de las carnes, elimina la-
posibilidad de que puedan perjudicar la salud de los consumi-
dores. Esto se hace desechando la carne enferma o en mal esta-
do.

Es importante considerar que en los rastros TIF al ser los --
procedimientos de trabajo mas rigurosos, los animales sospe-
chosos (de alguna enfermedad), aumentan en número y el deco-
miso de canales, organos y partes, aumentan en forma conside-
rable, todo lo cuál representa perdidas económicas, pero en -
cambio, hay más seguridad sanitaria para el consumidor.

En un rastro de este tipo no se descarta la implementación de
plantas adyacentes, tales como una planta de rendimiento. Con
respecto a este punto podemos mencionar las diversas formas -
de aprovechamiento de los subproductos derivados del ganado -
Bovino y Porcino. Con los subproductos del ganado bovino se -
pueden obtener: Carne en conserva, carne deshidratada, estea-
rina, manteca, harina de sangre y huesos, suero albúmina de -
sangre, cueros curtidos, suelas para zapatos, abonos, etc. Y-
con los subproductos derivados del ganado porcino se pueden -
obtener: manteca, embutidos, cepillos, cebos y sus derivados,
etc.

DESCRIPCION DEL FLUJO DE PROCESO Y TECNICAS DE SACRIFICIO

En todo el proceso de sacrificio, el transporte del producto, de una estación a otra, es realizado, utilizando un rielera, en la cuál va montada la trole que sostiene al canal, (producto).

La rielera mencionada tiene una pendiente del 2% con la cual el transporte del producto, es completamente automatico. En cada estación (lugar donde se le hace algo al producto), se cuenta con un parador que cumple con la función de detener el producto y poder maniobrar en él.

Es importante mencionar el sistema neumatico, que se utiliza para accionar diversos equipos de proceso. Este sistema se usa con el fin de optimizar el tiempo y obtener una mayor seguridad para los trabajadores. Este sistema lo componen, compresores de aire que envían el aire a las plataformas y pistones atravez de un filtro, un lubricador, un regulador y un control de mando accionado manualmente, en el caso de los pistones, y por valvulas de pie en el cado de plataformas.

El acceso a la planta del ganado, es por medio de vehiculos que previamente han sido autorizados por el responsable de la planta, esto es con el objeto de llevar un control del animal que ingresa a los corrales. Dentro de la reglamentación que se sigue, el animal ha sido observado por el medico veterinario, el cuál se ha cerciorado de que el animal no presenta sintomas externos de enfermedad. Otra de las condiciones que se tiene que cumplir, es que el ganado tenga una dieta de solo agua durante 12 horas previas al sacrificio. Una vez obtenido el permiso de ingreso a la planta, el ganado, es bajado y pesado en una báscula con capacidad de 10 toneladas. Una vez realizada esta operación el ganado, pasa a los corrales, donde se tienen sistemas especiales de bebederos. En el caso de los puercos, estos son de tipo chupón.

Basados en el principio de que un animal dietado, buscará satisfacer su apetito natural, el trayecto que efectuará entre los corrales y el cajón de aturdimiento, será de poca resistencia, los que se optimiza con el trazo curvo de los chuts. Brevio al cajón de aturdimiento, el animal pasa por unas cortinas de agua, que le eliminan residuos ad hetidos superficialmente a patas, panza y cabeza del animal.

Es importante mencionar, que los marcos exteriores de las puertas de embarque, tienen en su perimetro, colchón tipo fuelle. Esto es con el objeto de que no quede hueco alguno entre la parte trasera del camión y el marco de la - - puerta de embarque. Este sistema es muy eficiente, pues no permite que entren en calor, polvo o cualquier agente extraño a la planta.

Anexo a esta descripción, expongo al lector un plano, en el cuál se puede observar el flujo de proceso utilizado - en una planta de este tipo, describiendo a continuación - cada uno de sus puntos.

FLUJO DE PROCESO Y TECNICA DE SACRIFICIO DE RESES

ESTACION 1, INGRESO ANIMAL VIVO.

Aquí es donde podemos decir que empieza realmente el proceso de sacrificio de las reses. En este punto el animal es donde entra a la planta.

ESTACION 2, CAJON DE ATURDIMIENTO.

Este es el primer lugar por donde se hace pasar el animal. Aquí se utiliza una pistola que funciona con casquillos de salva. Esta al momento de ser usada, noquea al animal (no le quita la vida por completo). La acción de esta pistola actua en la cabeza del animal, mediante un tipo vastago -- que sale de la pistola antes mencionada. Este vastago penetra en la cabeza del animal.

Es importante mencionar el diseño inclinado de este cajón, este se hizo así, con el proposito de que, al ser noqueado el animal este resbale y caiga patas para arriba en la siguiente estación.

ESTACION 3, ENGANCHADO PATA TRASERA A ELEVADOR.

En esta estación, la res, es tomada de una pata (tracera) con un pial, y elevada con una grua hasta ser colgada en el riel de desangre.

Este riel es el mas alto y aperaltado en toda la sala de matanza, ya que el animal está en toda su longitud (el animal todavía tiene patas y cabeza).

ESTACION 4, DEGOLLADO Y DESANGRADO.

Esta estación el animal es sacrificado por el metodo de degollado.

ESTACION 4.1, ELECTRO ESTIMULADOR.

En esta area se le aplica al animal, ya degollado, el electro estimulador. Este es un implemto que sirve para dar estímulos electricos intermitentes (uno por segundo, durante 30 sg.) al animal, mediante los cuales este terminará de drenar la sangre que haya quedado en su organismo, y a la vez relajará los musculos, proporcionando esto blandura a la carne.

ESTACION 5, CORTE DE CABEZA.

En esta estación es cortada manualmente la cabeza.

ESTACION 5.1, LAVADO DE CABEZA.

Aquí es lavada la cabeza, esto es con el objeto de eliminar los residuos de sangre, y para que posteriormente, esta sea revisada con mas facilidad.

ESTACION 5.2, CARRO INSPECCION DE CABEZAS.

Hasta antes de este punto, el médico veterinario unicamente había intervenido, revisando al animal vivo. Aquí interviene de nuevo para inspeccionar la cabeza, esto es -- con el fin de cerciorarse de que el producto tenga alguna enfermedad de tipo infecto-contagioso.

ESTACION 5.3, MESA DE DESHUESE DE CABEZA.

Una vez que el médico veterinario se ha cerciorado de que todo está bien, se traslada el carro a donde se hará el deshuese de cabeza. El cuál consiste en la extracción de la carne que tiene la misma.

ESTACION 6, CORTE DE CUERNOS Y PATAS.

En esta estación, un operador, está encargado de hacer el corte de los cuernos y las patas delanteras, mediante -- unas tenazas neumaticas.

ESTACION 6.1, ESCALDADO DE PATAS.

Una vez que la pata es despesuñada, esta, es mandada a la maquina escaldadora, donde ahí se le elimina la piel.

ESTACION 7, TRANSICION.

En este lugar, se efectua el cambio de circulación del animal, del riel de desangre que es el mas alto y mas aperaltado (3"), al riel de proceso, que es mas bajo y menos - aperaltado (2 1/2"), de la siguiente forma: Al llegar - el animal a la estación 7, un pistón neumático, levanta la res que aun viene colgada del riel de desangre en un pial, para colocar la corva de la otra pata (previamente cortada), al nivel del riel de proceso, y enganchada para que a partir de aquí circule por esta vía, y deje libre la pata de la que venía colgada inicialmente. Después de esto -

esta pata se corta. El pial desocupado se regresa a el --- area de reutilización de piales.

En la segunda transferencia, otro pistón neumatico, levanta de nuevo el animal para engancharlo de la corva que se dejó libre en la primera transferencia, con lo cual queda suspendido de sus dos patas traseras en el riel de proceso.

ESTACION 8, PREPARACION PARA DESCUERADO.

De hecho, desde que el animal es descabezado, empieza la preaparación para el descuerado a maquina, y este continua en las estaciones preliminares a esta. Aquí es donde se da la preparación final, que consiste en el descuerado de los cuartos traseros, delanteros y del pecho. De tal manera -- que el cuerpo del animal quede semidescuerado para ser -- tratado en la siguiente estación.

ESTACION 9, DESCUERADO.

En esta estación se cuenta con un equipo integrado por -- unas cadenas que cumplen con la función de jalar el cuero, y por dos plataformas de acción ascendente, sobre las que trabajan los descueradores (operarios), también está pre vista de una plataforma a nivel del piso fijo.

El descuerado se lleva a cabo fijando la res a travez de -- cadenas que unen los muñones inferiores a la plataforma fi ja, y las cadenas moviles ascendentes, se fijan al cuero parcialmente desprendido en las patas inferiores. Se opera electricamente la cadena ascendente, jalando el cuero hacia arriba, los operadores auxilian al descuerado, ayudando al desprendimiento del cuero con cuchillos. Logrando -- así con esto una operación rapida, eficiente y limpia. Esto trae consigo una calidad optima en el cuero.

ESTACION 10, SALADERO DE CUERO.

El cuero desprendido, es arrojado por gravedad, desde el -- nivel superior de la descueradora, a travez de un chut de lámina, que lo conduce hacia la mesa de saladero de cueros.

ESTACION 11, APERTURA DE PECHO.

Aquí tenemos, que un operador que se encuentra en una plata forma, realiza el corte del esternón con una sierra espe

cial, quedando así el animal listo, para que se le extraí-- gan las víceras.

ESTACION 12, EVICERADO.

Antes de llegar a esta estación, tenemos que el producto -- cambia de posición en 180° por medio de un girador neumático. Esto es con la finalidad de que el operador de evicera-- do, tenga el producto de frente al vehículo, en el que se - transportan las víceras (carro riñón).

Una vez que el producto llega a la estación, se le abren -- las piernas y se coloca a nivel apropiado para el operador, esto es mediante dos pistones neumáticos. Cuando se tiene - al animal a nivel de operación, se procede a la extracción- y separación de víceras. Es importante recalcar que si al - rajar al animal se encuentra tuberculosis, este, es retira-- do inmediatamente del proceso.

ESTACION 12.1, ELEVADOR A MESA LAVADA VICERAS.

Una vez que se han separado las víceras rojas y blancas, en el carro, riñón, se deposita la panza, la cual es llevada a un elevador, y este, la deposita en la mesa de lavado de víceras. Aquí se le extrae el pajoso y este se envía al exte-- rior de la planta por medio de un drenaje, el cuál está pro-- visto de una trampa de pajoso. Así mismo la panza de menudo se coloca para lavada quedando listo para pasar a la escal-- dadora de menudos.

ESTACION 12.2, ESCALDADORA DE MENUDOS.

El menudo o la panza es introducida, en la escaldadora, con el proposito de que este producto salga lo más limpio posi-- ble, esto se hace mediante el tratado con agua caliente, -- que tiene la maquina escaldadora.

ESTACION 12.3, MESA DE INSPECCION VICERAS ROJAS.

En esta estación, las víceras rojas, son lavadas, separadas e inspeccionadas por el médico veterinario. Si este detecta alguna enfermedad en los órganos que componen a las víceras rojas, estas son decomisadas y el canal es puesto en obser-- vación.

ESTACION 12.4, REFRIGERACION VICERAS ROJAS.

Una vez que el médico veterinario dió el visto bueno a las vicerías rojas, estas pasan a ser colocadas en un carro perchero, mismo que pasa al cuarto refrigerado, en los cuales la temperatura para conservarlas en buen estado debe de ser de 32°F a 34°F.

ESTACION 12.5, REFRIGERACION VICERAS BLANCAS.

Se colocan las vicerías blancas en los carros percheros, y se mandan a los cuartos refrigerados, la temperatura es la misma para estas vicerías.

ESTACION 12.6, MESA LAVADO TRIPA.

Aquí se lava la tripa, para despues ponerla en el carro perchero, para luego ser llevada a los cuartos refrigerados. - Temp. de 32 a 34°F.

ESTACION 13, RAJADO EN CANAL.

En esta estación se cuenta con un pistón neumatico, el cual abre las patas al producto, para facilitar al operador, con una sierra neumatica, el rajado en dos.

ESTACION 14, INSPECCION DE SOSPECHOSOS.

En esta estación los canales son retenidos, despues de haber detectado en su respectiva cabeza o vicerías rojas, alguna enfermedad. Se hace esto con el objeto de revisar el canal, el cuál es inspeccionado, tomándose de él muestras que serán observadas en el laboratorio. De este análisis depende si el producto puede seguir en el proceso o es deshechado por completo.

ESTACION 15, LAVADO DE CANAL.

Aquí el canal es lavado, para eliminar residuos de sangre. Ya que como se dijo anteriormente, la sangre es un agente proliferador de bacterias de ahí la importancia de ser lavada.

ESTACION 16, PESADO.

En esta estación se cuenta con una bascula electrónica, que registra los kilos que pesa el canal, para despues etiquetarlo y de esta manera poder llevar un control de la merma que sufre el canal, a la salida de los cuartos refrigerados.

ESTACION 17, ENMANTADO.

El enmantado se emplea más comunmente en el ganado de engorda o clasificado, ya que este sufre una mayor merma, por tener un alto contenido de gordura.

ESTACION 18, CANAL A PREENFRIADOR. (32°F).

El canal es metido a estas camaras preenfriadoras, con la finalidad de reducir la temperatura del canal (95°F promedio), a una temperatura de 32°F, a la cuál el canal puede ser conservado durante el tiempo promedio de 1 a 6 semanas.

ESTACION 19, CANAL A CONSERVACION (32°F).

Una vez que al canal se le redujo la temperatura hasta 32°F, en la camara preenfriadora, es conducido a las camaras conservadoras, donde ahí se le puede tener durante (1 a 6 semanas), antes de ser embarcado.

ESTACION 20, SALIDA CANAL EMBARQUE.

El canal es sacado de las camaras conservadoras.

ESTACION 21, PESADO DE EMBARQUE.

El canal es sacado de las camaras conservadoras para pesarse, y de esta manera se corteja la merma.

ESTACION 22, INGRESO A CAMION REFRIGERADO.

En esta estación el producto es llevado a los carros refrigerados, los cuales transportan el producto a los mercados.

FLUJO DE PROCESO Y TECNICA DE SACRIFICIO DE PUERCOS

ESTACION 1, INGRESO ANIMAL VIVO.

En esta estación el animal está listo para ingresar al cajón de aturdimiento.

ESTACION 2, ATURDIMIENTO ANIMAL VIVO.

En esta estación se utiliza una trampa de piso falso, en forma de " V " la cuál funciona de tal manera, que cuando el animal pasa sobre ella, un operador acciona una palanca que ocasiona que el piso se caiga, y el puerco quede sin posibilidad de movimiento. Con esto se facilita el noqueo del animal, que es realizado con un aturridor eléctrico, -- controlado por un nivelador (reostato) de corriente.

ESTACION 3, ENGANCHADO PATA ELEVADOR.

Despues que el animal ha sido noqueado, se le es colocada una cadena en una pata, misma que es levantada por un elevador, el cuál posiciona a este a un riel redondo, llamado -- riel de desangre.

ESTACION 4, DEGOLLADO Y DESANGRADO.

Como se mencionó en la estación 2, el animal solamente es -- noqueado, por lo tanto el corazón sigue latiendo, lo cuál -- se aprovecha para que al cortarle la yugular, la mayor parte del volumen de sangre salga al exterior.

La sangre que resulta de este proceso, es conducida por un drenaje, el cuál tiene unas trampas de grasas.

ESTACION 5, TANQUE ESCALDADO.

Aquí es donde empieza el proceso de depilado. En esta estación se utiliza un tanque de escaldado, el cuál contiene en su interior, agua a una temperatura promedio de 87°C, esta se tiene a esta temperatura, con el proposito de que al animal se le aflojen las cerdas, y así el proceso mencionado, -- se realice con mas facilidad y eficiencia.

ESTACION 6, MAQUINA PELADORA DE CERDAS.

En este lugar, se utiliza la maquina peladora de cerdas, la cuál cumple con la función de retirar la mayor parte de las cerdas, y esto lo realiza mediante un rodillo aspado que gira. Una vez que el puerco pasó por este proceso, es deposi-

tado en la mesa de grambileo, por medio de un mecanismo de volteo, accionado por una palanca.

ESTACION 7, MESA DE GAMBRELES.

Aquí se complementa manualmente el depilado de la maquinapeladora, en, patas, cabeza y lugares difíciles del cuerpo del animal. Además se retiran pezuñas, y se le cuelga el gambrel que va unido al troller. Con los cuales, el puerco seguirá por toda la rielería, hasta el cuarto frío y anden de embarque.

ESTACION 8, TRANSFERENCIA.

Una vez que al animal se le colocó el gambrel, en esta estación es levantado por un pistón neumático y colocado automáticamente en el riel de proceso.

ESTACION 9, DEPILADO A MANO.

En esta estación son incineradas, con un soplete, las serdas que aún quedan en la superficie del puerco.

ESTACION 10, REGADERAS PARA BAÑO.

Aquí se hace pasar al producto, por unos baños de agua a presión. Con la finalidad de eliminar serdas que el animal lleve superficialmente adheridas.

ESTACION 11, EVICERACION.

En esta estación es donde empieza el proceso de evicerado. En este lugar se abre la panza y pecho del animal, ya realizado esto, se extraen las víceras rojas (corazón, pulmón, hígado) y las verdes (panzita, tripas).

ESTACION 11.1, MESA INSPECCION VICERAS.

Aquí se encuentra una mesa de inspección de víceras, en la que opera un médico veterinario, inspeccionando las víceras. Si este llega a encontrar neumonía, estas son deshechadas; en el caso de que encontrara adherencia en el corazón también son deshechadas.

ESTACION 11.2, MESA LAVADO VICERAS.

Aquí las víceras son lavadas con agua. Esto se hace con el objeto de librarlas de sangre y grasas sueltas.

ESTACION 11.3, ESCALDADO MENUDOS.

En esta estación el menudo se introduce a una máquina escal

dadora, la cual limpia totalmente la panza de impurezas y -
pajoso.

ESTACION 11.4, REFRIGERACION VICERA COMESTIBLE.

Como decíamos en la estación 11.3, las víceras son escaldadas, inmediatamente despues de esto, estas mismas son llevadas en unos carros transportadores de víceras, a los cuartos frios. Estos carros estan diseñados de tal manera, que las víceras se cuelguen y queden espacios entre ellas para que al ser refrigeradas, no queden partes sin refrigerar.

ESTACION 12, RAJADO EN CANAL.

En esta estación el canal es rajado a lo largo, en dos partes, esto se efectua mediante una sierra eléctrica especial la cual tiene un cotrapeso para que el operador pueda manejar facilmente.

ESTACION 13, INSPECCION CANALES SOSPECHOSOS.

Aquí los canales que el medico veterinario piensa, que --
traen consigo alguna enfermedad o anormalidad, son desvia---
dos del riel de proceso, al riel de sospechosos. Aquí es --
donde el canal es examinado.

La enfermedad que se encuentra frecuentemente en el canal, es la tuberculosis, si llegase a encontrarse esta, el canal es decomisado y posteriormente incinerado.

ESTACION 14, LAVADO CANAL.

Aquí el canal es lavado con la facilidad de que entre a las camaras frigoríficas, libre de grasas y sangre. Es muy importante librarlo de esta última, pues la sangre es un --
agente proliferador de bacterias.

ESTACION 15, PESADO.

En esta estación el canal es pesado y etiquetado, con la finalidad de llevar un record sobre las mermas que presenta -
en el transcurso de su recorrido por el preenfriador y la -
camara conservadora.

ESTACION 16, PREENFRIADO CANAL (32°F).

Una vez que el canal fué pesado y etiquetado, es llevado a una camara preenfriadora, la cuál cumple con la misión de -

hacer descender la temperatura del canal (95°F, promedio) a una temperatura de 32°F, a la cuál el canal se puede conservar durante el periodo de 3 a 7 dias.

ESTACION 17, CONSERVACION CANAL 32°F.

Una vez que el canal es sacado del cuarto preenfriador, es introducido, a una camara conservadora, la cuál como su nombre lo indica, conserva el producto a la temperatura de 32°F en un lapso de 3 a 7 días.

ESTACION 18, SALIDA CANAL A EMBARQUE.

En esta estación el canal es sacado de la camara conservadora, para despues llevarlo a una báscula.

ESTACION 19, PESADO PARA EMBARQUE.

El canal es pesado y etiquetado de nueva cuenta.

ESTACION 20, INGRESO A CAMION REFRIGERADO.

En esta estación los canales son sacados de la planta, y transportados en carros refrigerados a diferentes mercados - locales y partes de la república.

Es así de una forma clara y concisa, se ha abarcado, cada uno de los pasos a seguir en la técnica de sacrificio, tanto para reses como para puercos.

I M P A C T O S O C I A L

Una planta empacadora de este tipo, ocasiona un triple impacto directo y una serie de impactos indirectos.

IMPACTOS DIRECTOS:

- 1) CONSUMIDOR.- El beneficio directo al consumidor, será el de obtener para su alimentación, un producto de óptima calidad sanitaria, y mas económico, si se toma en cuenta que el costo de proceso de operación sea eficiente.
- 2) PRODUCTOS.- El producto al tener un mercado mas amplio (local, nacional y de exportación), podrá hacer crecer la población de sus granjas y establos, para producir más carne. Y en la medida que los permisos de exportación se obtengan, logrará un mejor precio para los productos que exporte. Así mismo los subproductos como cuero, huesos y sangre, adquieren un mejor precio. Todo esto trae como consecuencia, que si antes, al producto se veía en la necesidad de trasladarlo en pie a otras regiones, o exportarlo; ahora con la planta empacadora, le será mas conveniente maquinar el producto ahí mismo, y con esto se reducirán las mermas que tiene el animal al ser transportado, y con esto se evitarán los costos de fletes.
- 3) FUENTES DE TRABAJO.- Al emplear la planta un número aproximado de gentes (65 a 75 obreros), funcionarios calificados y bien remunerados, nos damos una idea de la importancia social que representa la creación de este tipo de instalaciones.

IMPACTOS INDIRECTOS:

- 1) APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS.- En rastros tradicionales, subproductos tan importantes como la sangre, pajo, pesuñas y cuernos constituyen un costo de operación. En este tipo de plantas, se obtienen harinas de hueso y sangre, las cuales, son productos de gran demanda en-

la producción de alimentos balanceados para granjas --
avicolas, porcícolas y para engorda del ganado.

- 2) GENERACION DE FUENTES DE TRABAJO INDIRECTAS.- En la --
agroindustria al crecer las granjas y establos, un ma--
yor número de obreros especializados serán contratados
por lo cuál habrá un claro beneficio social.
- 3) SANIDAD AMBIENTAL.- Al tener un mejor control sanita--
rio interno y externo, de la planta, esta no generará--
fuentes de población de insectos y no contaminará lugar
res de suministro de agua potable.

SELECCION DE REFRIGERANTE

A continuación se darán las características de los 3 refrigerantes mas usados, en este tipo de obras aquí en México. Estos refrigerantes son Amoniaco, Freon - 22 y Freon 12.

Se hablará de características tales como: Inflamabilidad y explosivilidad, toxicidad, Estabilidad, Disponibilidad y costo, contenido de calor latente, Miscibilidad con el aceite y detección de fugas.

Despues de esto se seleccionará el refrigerante.

SELECCION DE REFRIGERANTES

- A M O N I A C O -

INFLAMACION Y EXPLOSIVIDAD: No se quema a temperaturas ordinarias, solo cuando se expone a una llama abierta.- Cuando se combina con cierta proporción de aire y se -- comprime, forma mezcla explosiva y es mas grave si en - la mezcla también existe vapor del lubricante.

TOXICIDAD: Es toxico. Es muy irritante a las membranas mucosas y a los ojos. Donde se cuenta con los servicios de personal experimentado, su naturaleza tóxica es de - poca importancia.

ESTABILIDAD: Tiene una muy buena estabilidad química, - lo que hace que este refrigerante puede ser usado en -- sistemas muy grandes de refrigeración.

DISPONIBILIDAD Y COSTO: El amoniaco, es un refrigerante, el cual puede conseguirse facilmente, y es el mas barato de los refrigerantes comunmente usados.

CONTENIDO DE CALOR LATENTE: El amoniaco, tiene un calor latente bastante algo. Por lo cuál podemos decir que po demos hacer circular menos refrigerante, por cada tone lada de efecto refrigerante producido y se puede usar - un compresor de menos capacidad.

MISCIBILIDAD CON EL ACEITE: No es miscible con el acei te, y por lo mismo no se diluye con el carter del cigüe ñal del compresor. Sin embargo deben hacerse los arre glos necesarios para eliminar el aceite del evaporador, y deberá usarse un separador de aceite en el tubo de -- descarga de los sistemas de amoniaco.

DETECCION DE FUGAS: Para detectar las fugas, se usan ve las de azufre para detectar fugas, con lo cuál se produ ce un humo blanco denso, en la presencia del vapor de - amoniaco, o también se puede aplicar una solución de ja

SELECCION DE REFRIGERANTE

bón, poniendola alrededor de las juntas en la tubería en-
cuyo caso la fuga, se manifestaría, mediante la aparición
de burbujas en la solución.

SELECCION DE REFRIGERANTE

- FREON 22 -

INFLAMABILIDAD Y EXPLOSIVIDAD: No es inflamable ni explosivo.

TOXICIDAD: Este refrigerante es de los menos toxicos. Podemos decir que no es toxico.

ESTABILIDAD: Es un refrigerante, estable.

DISPONIBILIDAD Y COSTO: Se puede encontrar en el mercado pero su valor comercial es caro, comparandolo con los demás refrigerantes, con los que los vamos a comparar su valor es de \$ 1,777.00 el cilindro.

CONTENIDO DE CALOR LATENTE: Se puede considerar como bajo comparandolo con el calor latente del amoniaco.

MISCIBILIDAD CON EL ACEITE: Es miscible con el aceite en la sección de condensación, a menudo suele separársele -- del aceite en la sección del evaporador. La temperatura exacta a la cuál ocurre la separación varía considerablemente con el tipo de aceite y con la cantidad de aceite mezclado.

Para esto se puede usar separadores de aceite.

DETECCION DE FUGAS: Para detectar su fuga, se puede usar antorcha halida.

SELECCION DE REFRIGERANTE

- FREON 12 -

INFLAMABILIDAD Y EXPLOSIVIDAD: No es explosivo y tampoco es inflamable.

TOXICIDAD: No es toxico.

ESTABILIDAD: Es un compuesto altamente estable que es muy dificil que falle aún bajo condiciones extremas de operación. Sin embargo al ponerlo en contacto con una flama -- abierta o con un elemento de calefacción eléctrica, este refrigerante se descompone en productos que son altamente tóxico.

DISPONIBILIDAD Y COSTO: Es mas barato que el Freon 22. Su costo es de \$ 1,140.00 el cilindro. Y se le puede encontrar facilmente en el mercado.

CONTENIDO DE CALOR LATENTE: El Refrigerante 12 posee un - bajo contenido de calor latente comparandolo con otros refrigerantes.

MISCIBILIDAD CON EL ACEITE: Es miscible en aceite, este - hecho significa menos problemas, puesto que esto simplifica el problema de retorno del aceite sino tambien tiende a aumentar la eficiencia y la capacidad del sistema, en - tanto que la acción solvente del refrigerante mantenga al evaporador y al condensador relativamente libre de películas de aceite, que de otra manera tendería a reducir la - capacidad de transferencia de calor de esas dos unidades.

DETECCION DE FUGAS: Se usa antorcha halida para fugas.

SELECCION DE REFRIGERANTES

El refrigerante a usar será, el Freon 12 pues podemos ver que no es inflamable ni explosivo. También vemos -- que es altamente estable. Además la característica por la cual me he inclinado a escoger este refrigerante, es porque no es toxico. Y esto es de vital importancia en una obra como esta, pues como se manejan carnes, las -- cuales estan destinadas para el consumo humano, no se puede dejar a la suerte este aspecto tan importante.

En cuanto a su contenido de calor latente y miscibilidad con el aceite son buenos.

Además, detectar las fugas en este refrigerante es facil.

CALCULO DE LA CARGA DE REFRIGERACION

Es necesario calcular la carga de calor para el espacio a refrigerar. Las 4 causas mas generales de calor son:

- A) Calor ganado por las paredes, techos y suelos.
- B) Cambios de aire.
- C) Carga del producto.
- D) Cargas variadas (Hombres trabajando, luces, motores -- electricos y otros calores producidos por equipo).

Para calcular totalmente el calor, se debe calcular por separado cada uno de los cuatro casos anteriores, para luego determinar el total. Que será la demanda de Btu/hr. O de toneladas de refrigeración que necesita este rastro.

Es conveniente aclarar que en este rastro, el espesor del aislante va a ser igual en todos los cuartos, además las temperaturas de cada uno de los cuartos también son iguales, como también las puertas.

El calor ganado en muros, pisos, techos y puertas, es calculado mediante la fórmula:

$$Q = (U) (A) (\text{Diferencial de Temperatura}) \text{ Btu/Hr.}$$

Donde:

U = Coef. de transmisión de calor. Btu/Hr. Pie².°F.

A = Area de la parte a analizar. Pie².

Diferencial de Temp. = Diferencia de Temp entre la temperatura interior del cuarto, y la temperatura exterior.

El calor ganado en: personas, alumbrado, motores, infiltración y del producto, se calculó auxiliandome de tablas de libros tales como el ASHRAE (American Society of Heating-Refrigeratig and Air Condiotioning Enginers). También me basé en el libro Aire Acondicionado y Refrigeración, de la ARI. Aire acondicionado y Refrigeración.

CONSERVADOR DE CANALES DE RESES

DIMENSIONES DEL CUARTO: 15.50 M. por 24.8 M. y altura - -
5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" - Piso
4" - Muros
6" - Techos

TEMPERATURAS: Interior 32°F
Exterior Piso 80°F
Muros 95°F
Techos 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F.

Pared compuesta por lamina de corcho = R 4.

Tambien esta compuesta por, bloque de concreto arena y grava - R = 1.11.

$$U = \frac{1}{4 + 1.11} = 1957 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \text{ Hr. } ^\circ\text{F}}$$

Area: 4.700 Pie². Esto menos el area de la puerta -
= 4594.16 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = \left(.1957 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \text{ Hr. } ^\circ\text{F}} \right) (4,594.16 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

$$Q \text{ MUROS: } 56,641.85 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}}$$

PISOS: Diferencial de temperatura: 80°F - 32°F = 48°F.

Piso compuesto de: Concreto con aislamiento: R = 7.

$$U = \frac{1}{7} = .1428 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \text{ Hr. } ^\circ\text{F}}$$

Area: 4,151 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = \left(.1428 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \text{ Hr. } ^\circ\text{F}} \right) (4,151.52 \text{ Pie}^2) (48^\circ\text{F})$$

$$Q \text{ Pisos: } 28,456.17 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}}$$

TECHOS: Diferencial de temperatura: $95^{\circ}\text{F} - 32^{\circ}\text{F} = 63^{\circ}\text{F}$.

Peso compuesto por aislamiento, concreto y con -
atico (ventilación) $R = 19$

$$U = \frac{1}{19} = .0526 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \cdot \text{Hr.} \cdot ^{\circ}\text{F}}$$

$$\text{Area: } 4,151.52 \text{ Pie}^2.$$

Por lo tanto la carga de calor será:

$$Q = (.526 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \cdot \text{Hr.} \cdot ^{\circ}\text{F}}) (4,151.52 \text{ Pie}^2) (63^{\circ}\text{F})$$

PUERTAS: Se tienen 2 puertas de acero de $1 \frac{3}{4}$ " de espe--
sor, con interior de lamina de corcho. $U = 0.42 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \cdot \text{Hr.} \cdot ^{\circ}\text{F}}$

Diferencia de temperatura: $95^{\circ}\text{F} - 32^{\circ}\text{F} = 63^{\circ}\text{F}$.

Area: De 2 puertas = 105.84 Pie^2 .

Por lo tanto la carga de calor será de:

$$Q = (0.42 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^2 \cdot \text{Hr.} \cdot ^{\circ}\text{F}}) (105.84 \text{ Pie}^2) (63^{\circ}\text{F})$$

$$Q = 2800.52 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}}$$

CARGA PERSONAS: En este cuarto laboran dos personas acom^o
dando canales, cada persona genera $850 \text{ Btu}/\text{Hr.}$, de los cua
les $305 \text{ Btu}/\text{Hr.}$ son calor sensibles y 545 son calor laten
te.

$$Q = (2) (850 \text{ Btu}/\text{Hr.}) = 1700 \text{ Btu}/\text{Hr.}$$

$$Q_{\text{Personas}} = 1800 \text{ Btu}/\text{Hr.}$$

CARGA ALUMBRADO: Se tienen 12 lamparas incandescentes, a -
prueba de vapor, de 250 Watts cada una. Las lamparas in--
candescentes ceden $3.4 \text{ Btu}/\text{Hr.}$ por Watt.

$$\text{Area a alumbrar: } 4,151.52 \text{ Pie}^2.$$

Horas de alumbrado 8 Hrs.

$$Q = (12) (250 \text{ Watts}) (3.4 \frac{\text{Btu}/\text{Hr.}}{\text{Watt}})$$

$$Q = 10,200 \text{ Btu}/\text{Hr.}$$

CARGA MOTORES: Son 4 los motores que se van a considerar,
para los difusores, de 1 Hp. cada uno. Estos estan en ope
ración continua.

Cada motor genera: 3,220 Btu/Hr.

QMotores: (3,220 Btu/Hr.) (4) = 12,880 Btu/Hr.

FILTRACION: Volumen del cuarto: $2,075.76 \text{ M}^3 = 73,274.32 \text{ Pie}^3$

Cambio de aire promedio en 24 Hrs., en cuartos

en los cuales se abren puertas: 1.972

Calor removido para enfriar aire en un cuarto-
conservador: $2.4 \frac{\text{Btu}}{\text{P}^3}$

Qinfiltración: $(2.4 \text{ Btu/Pie}^3) (1.972) (73,274.32 \text{ Pie}^3)$.

Qinfiltración: 14,449.69 Btu/Hr.

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	56 641.85	
Qpiso	28 456.17	
Qtechos	13 757.30	
Qpuertas	2 800.52	
Qpersonas	1 700.00	
Qalumbrado	10 200.00	
Qmotores	12 880.00	
Qinfiltración	41 208.40	
Qproducto	0	
Q TOTAL	167 644.24	Btu/Hr.

Factor de sobrecarga recomendado: 10%

Q TOTAL 184,408.66 $\frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 15.36 \text{ Tone-}$
ladas de re-
frigeración.

CONSERVADOR DE CANALES DE CERDOS

DIMENSION DEL CUARTO: 12.40 M. por 15.50 M. altura: 5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" - Piso
4" - Muros
6" - Techos

TEMPERATURAS: Interior 32°F
Exterior Piso 80°F
Muro 95°F
Techo 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F

Pared compuesta por, lamina de corcho - R = 4

Tambien esta compuesta de, bloque de concreto arena y grava-
R = 1.11

$$U = \frac{1}{4 + 1.11} = .1957 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area: 3,254.25 Pie². Esto menos el area de las dos puertas = -
4594.16 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1957 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}) (3,184.4 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

Qmuros = 38,817.06 Btu/Hr.

PISO: Diferencial de temperatura: 80°F - 32°F = 48°F.

Suelo compusto por concreto, arena y grava con aislamiento -R=7

$$U = \frac{1}{7} = .1428 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area: 2,075.76 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1428 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}) (2,075 \text{ Pie}^2) (48^\circ\text{F})$$

Qpiso: 14,228.08 Btu/hr.

TECHO: Diferencial de temperatura: 95°F -32°F = 63°F.

Techo compuesto por aislamiento, concreto y con -
atico (ventilación) R = 19.

$$U = \frac{1}{19} = .526 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}$$

19

Area: 2,075.76 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (2,075.76 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$
$$Q_{\text{techos}} = 6,878.65 \text{ Btu/Hr.}$$

QPUEERTAS: Se tienen dos puertas de acero de 13/4" de espesor, con interior de la mina de corcho.

$$U = 0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

$$\text{Diferencial de temperatura: } 95^\circ\text{F} - 32^\circ\text{F} = 63^\circ\text{F.}$$

$$\text{Area: de 2 puertas } 105.84 \text{ Pie}^2$$

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (105.84 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

$$Q_{\text{puertas}} = 2800.52 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA PERSONAS: En este cuarto laboran dos personas acomodando canales, cada persona genera 850 Btu/Hr., de los cuales - 305 son calor sensible y 545 son calor latente.

$$Q = (2) (850 \text{ Btu/Hr.}) = 1700 \text{ Btu/Hr.}$$

$$Q_{\text{Puerta}} = 1700 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA ALUMBRADO: Se tienen 62 lamparas incandescentes, a prueba de vapor, de 250 Watt cada una. Las lamparas incandescentes ceden 3.4 Btu/Hr. por Watt

$$\text{Area al alumbrar: } 1,075.76 \text{ Pie}^2$$

$$Q = (62) (250 \text{ Watts}) (3.4 \text{ Btu/Hr./Watt})$$

$$Q_{\text{alumbrado}} = 5,100 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA MOTORES: Son 4 los motores que se van a considerar, para los difusores, de 1 Hp. cada uno. Estos estan en operación continua.

$$\text{Cada motor genera: } 3,220 \text{ Btu/Hr.}$$

$$Q_{\text{motores}} = (3,220 \text{ Btu/Hr.}) (4)$$

$$Q_{\text{motores}} = 12,880 \text{ Btu/Hr.}$$

INFILTRACION: Volumen del cuarto: $36,637.16 \text{ Pie}^3$

Cambio de aire promedio en 24 Hts., en cuartos en los cuales se abren puertas: 2.434

Calor removido para enfriar aire en un cuarto conservador: $2.4 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^3}$

$$Q_{\text{infiltracion}} = (2.4 \text{ Btu/Pie}^3) \left(\frac{2.434}{24 \text{ Hrs.}} \right) (36,637.16 \text{ Pie}^3)$$

$$Q_{\text{infiltración}} = 8,917.48 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA DEL PRODUCTO: Aquí la carga del producto la podemos considerar cero pues el producto entra a la misma temperatura a la cual se va a conservar. por lo tanto el diferencial de temperatura es cero.

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	38 817.06	Btu/Hr.
Qpisos	14 228.08	"
Qtechos	6 878.65	"
Qpuertas	2 800.52	"
Qpersonas	1 700.00	"
Qalumbrado	10 200.00	"
Qmotores	12 880.00	"
Qinfiltración	8 917.48	"
Qproducto	0	"
Q TOTAL:	96 421.79	Btu/Hr.

Factor de sobrecarga recomendado 10%.

Q TOTAL 106,063.97 Btu/Hr.=8.83 toneladas de refrigeración.

PREENFRIADOR DE RESES (3)

DIMENSIONES DEL CUARTO: 12.40 M. por 12.40 M. y altura: 5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" piso.

4" muro.

6" techo.

TEMPERATURAS: Interior 32°F

Exterior Piso 80°F

Muros 95°F

Techos 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F.

Pared compuesta por lamina de corcho R - 4.

Tambien está compuesta por, bloque de concreto arena y grava - R = 1.11

$$U = \frac{1}{4 + 1.11} = .1957 \text{ Btu/ Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

Area: 2,892.64 Pie². Esto menos el area de las 2 -
puertas: 2 786.8 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1957 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (2786.8 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

$$Q_{\text{muros}} = 34,358.73 \text{ Btu/Hr.}$$

PISOS: Diferencial de temperatura: 80°F - 32°F = 48°F.

Piso compuesto por concreto con aislamiento - R=7.

$$U = \frac{1}{7} = .1428 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

$$\text{Area: } 1,660.60 \text{ Pie}^2$$

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1428 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (1,660.60 \text{ Pie}^2) (48^\circ\text{F})$$

$$Q_{\text{pisos}} = 11,382.41 \text{ Btu/Hr.}$$

TECHOS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F.

Techo compuesto por aislamiento, concreto y con -
atico (ventilación) R = 19.

$$U = \frac{1}{19} = .0526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

$$\text{Area: } 1,660.60 \text{ Pie}^2$$

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.0526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (1,660.60 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

Qtechos: 5 502.89 Btu/Hr.

PUERTAS: Se tienen 2 puertas de acero de 1 3/4" de espesor, con interior de lamina de corcho.

$$U = 0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

Diferencial de temperatura: $95^\circ\text{F} - 32^\circ\text{F} = 63^\circ\text{F}$.

Area: De 2 puertas - 105.84 Pie^2 .

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (105.84 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

Qpuertas: 2800.52 Btu/Hr.

CARGA PERSONAS: En este cuarto laboran dos personas acomodando canales, cada persona genera 850 Btu/Hr. - de los cuales 305 son calor sensible y 545 - son calor latente.

$$Q = (2) (850 \text{ Btu/Hr.}) = 1700 \text{ Btu/Hr.}$$

Qpersonas = 1700 Btu/Hr.

CARGA ALUMBRADO: Se tienen 6 lamparas incandescentes, a -- prueba de vapor, de 250 Watts cada una. Las lamparas incandescentes ceden 3.4 - - Btu/Hr. por Watt.

Area de alumbrar: $1\ 660.60 \text{ Pie}^2$.

$$Q = (6) (250 \text{ Watts}) (3.4 \text{ Btu/Hr.})$$

Qalumbrado: 5,100 Btu/Hr.

CARGA MOTORES: Se considera que se van a usar 6 motores - de 1 Hp. c/u. cada motor mueve un difusor - y son seis difusores. Estos están en operación continua.

Cada motor genera: 3,220 Btu/Hr.

$$Q = (6) (3,220 \text{ Btu/Hr.})$$

Qmotores: 19,320 Btu/Hr.

INFILTRACION: Volumen del cuarto: $29,309.73 \text{ Pie}^3$.

Cambio de aire promedio en 24 Hrs., en cuartos en los cuales se abren puertas: 2.741

Calor removido para enfriar aire en un cuarto preenfriador: $2.4 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^3}$

$$Q_{\text{infiltración}}: (2.4 \text{ Btu/Pie}^3) \frac{(2,741)(29,309.73 \text{ Pie}^3)}{24 \text{ Hrs.}}$$

$$Q_{\text{infiltración}}: 8,033.79 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA PRODUCTO: El producto entra a 95°F y se enfría hasta 32°F. Su diferencial de temperatura es 63°F.

Se van a enfriar 140 canales de res de -- 120 Kg. c/u.

Calor específico antes del punto de congelación: 0.8 Btu/Lb °F.

El llenado del cuarto dura 6 Hrs., en 18-Hrs. restantes se va a enfriar el producto.

$$Q = (0.8 \text{ Btu/Lb.})$$

$$Q = (0.8 \text{ Btu/Lb. } ^\circ\text{F}) (67.760 \text{ Lb.})$$

$$Q_{\text{producto}}: 189,728.0 \text{ Btu/Hr.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros:	34,358.73	Btu/Hr.
Qpisos	11,382.41	"
Qtechos	5,502.89	"
Qpuertas	2,800.52	"
Qpersonas	1,700.00	"
Qalumbrado	5,100.00	"
Qmotores	19,320.00	"
Qinfiltración	8,033.79	"
Qproducto	189,728.00	"
Q TOTAL:	277,926.34	Btu/Hr.

Factor de sobrecarga recomendado: 10%

$$Q \text{ TOTAL} \quad 305,718.97 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 25.47 \text{ TONELADAS DE REFRIGERACION}$$

PREENFRIADOR DE RESES (4)

DIMENSIONES DEL CUARTO: 12.40 M. por 12.40 M. y altura: 5.40 M.

AISLANTE: Lámina de corcho: 4" - Piso
4" - Muros
6" - Techos

TEMPERATURAS: Interior 32°F
Exterior - Piso 80°F
Muros 95°F
Techo 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F

Pared compuesta por lamina de corcho; R 4.

Tambien esta compuesta por, bloque de concreto, arena-
y grava - R = 1.11.

$$U = \frac{1}{4+1.11} = .1957 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area = 2 892.64 Pie². Esto menos el area de 2 puertas:
2 786.8 Pie².

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1957 \text{ Btu/Pie}^2 \text{ .Hr. } ^\circ\text{F}) (2,786.8 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

Qmuros = 34,358.73 Btu/Hr.

PISOS: Es igual a la de el preenfriador de reses (3), por tener las mismas características. Por lo tanto:

Qmuros: 11,382.41 Btu/Hr.

TECHOS: La carga es igual a la de el preenfriador número, (3) - por tener las mismas características. Por lo tanto:

Qtechos: 5,502.89 Btu/Hr.

PUERTAS: La carga es igual a la de el preenfriador (3), por tener las mismas características. Por lo tanto:

Qpuertas: 2,800.52 Btu/Hr.

CARGA PERSONAS: La carga es igual a la de el preenfriador (3), por tener las mismas características. Por lo tanto:

Q = 1,700.00 Btu/Hr.

CARGA DE ALUMBRADO: La carga es igual a la de el preenfriador- (3), por tener las mismas características.

Por lo tanto:

Q = 5,100.00 Btu/Hr.

CARGA MOTORES: La carga es igual a la de el preenfriador (3)- por tener las mismas características. Por lo tanto:

$$Q = 29,320.00 \text{ Btu/Hr.}$$

INFILTRACION: La carga es igual a la de el preenfriador (3),- por tener las mismas características. Por lo tanto:

$$Q = 8,033.79 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA PRODUCTO: La carga es igual a la de el preenfriador (3) por tratarse de la misma cantidad de canales de res, por enfriarse el producto a la misma temperatura, y por ser el mismo tiempo de llenado del cuarto. Por lo tanto:

$$Q = 189,728.00 \text{ Btu/Hr.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	34,358.73	Btu/Hr.
Qpiso	11,382.41	"
Qtechos	5,502.89	"
Qpuertas	2,800.52	"
Qpersonas	1,700.00	"
Qalumbrado	5,100.00	"
Qmotores	19,320.00	"
Qinfiltración	8,033.79	"
Qproducto	189,728.00	"
QTOTAL	277,926.34	Btu/Hr.

Factor de sobrecarga recomendado: 10%

$$Q \text{ TOTAL } 305,718.97 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 25.74 \text{ Toneladas de refrigeración.}$$

PREENFRIADOR DE PUERCOS

DIMENSIONES DEL CUARTO: 12.40 M. por 12.40 M. y altura: 5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" - Piso
4" - Muros
6" - Techo

TEMPERATURA: Interior 32°F
Exterior Piso 60°F
Muros 95°F
Techo 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por lo tanto:
 $Q = 34,358.73 \text{ Btu/Hr.}$

PISOS: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y(4). Por lo tanto:
 $Q = 11,382.41 \text{ Btu/Hr.}$

TECHOS: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4).Por lo tanto:
 $Q = 5,502.89 \text{ Btu/Hr.}$

PUERTAS:La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por lo tanto:
 $Q = 2,800.52 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA PERSONAS: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por -
lo tanto:
 $Q = 1,700.00 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA ALUMBRADO: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por-
lo tanto:
 $Q = 5,100.00 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA MOTORES: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por lo
tanto:
 $Q = 19,320.00 \text{ Btu/Hr.}$

INFILTRACION: La carga es igual a la de el preenfriador (3) y (4). Por lo-
tanto:
 $Q = 8,033.79 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA PRODUCTO: El producto entra a 95°F y se enfría hasta 32°F. Su dife-
rencial de temperatura es: 63°F.
Se van a enfriar 400 canales de puerco de 80 Kg. c/u.
Calor específico antes del punto de congelación . 0.5 Btu/Lb°F.

El llenado del cuarto dura 4 horas por lo que en las 16 horas restantes - se va a enfriar el producto.

$$Q = (0.5 \text{ Btu/Lb. } ^\circ\text{F}) \frac{(63^\circ\text{F}) (70,560 \text{ Lb.})}{24 \text{ horas}}$$

$$Q \text{ producto} = 111,132.00 \text{ Btu/Hr.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	34 358.73	Btu/Hr.
Qpisos	11 382.41	"
Qtechos	5 502.89	"
Qpuertas	2 800.52	"
Qpersonas	1 700.00	"
Qalumbrado	5,100.00	"
Qmotores	19 320.00	"
Qinfiltración	8 033.79	"
Qproducto	111 132.00	"
Q TOTAL	199 330.34	Btu/Hr.

FACTOR DE SOBRECARGA RECOMENDADO: 10%

$$Q \text{ TOTAL} \quad 219,263.37 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 18.27 \text{ Toneladas de refrigeración.}$$

REFRIGERACION VICERAS COMESTIBLES

(RESES)

DIMENSIONES DEL CUARTO: 9.30 M. por 6.20 M. y altura: 5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" - Piso

4" - Muros

4" - Techo

TEMPERATURAS: Interior 32°F

Exterior 'Piso 80°F

Muros 95°F

Techo 95°F

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F

Pared compuesta por lamina de corcho- R=4

$$U = \frac{1}{4+1.11} = .1957 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area = 1807.92 Pie². Esto menos el area de 2 puertas = 1702.08 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1957 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F})(1702.08 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

PISOS: Diferencial de temperatura: 80°F - 32°F = 48°F.

Piso compuesto de: concreto, arena y grava con aislamiento, R=7.

$$U = \frac{1}{7} = .1428 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

Area: 622.72 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1428 \text{ Bru/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (48^\circ\text{F}) (622.72 \text{ Pie}^2).$$

Qpiso = 4 268.37 Btu/Ht.

TECHOS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F.

Techo compuesto por aislamiento, concreto y con atico - (ventilación) R = 19.

$$U = \frac{1}{19} = .0526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area = 622.72 Pie².

$$Q = (.0526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (63^\circ\text{F}) (622.72 \text{ Pie}^2)$$

Qtechos: 2,063.56 Btu/Hr.

PUERTAS: Se tienen 2 puertas de acero 1 3/4" de espesor, con interior de lamina de corcho. U = 0.42 Btu/Pie. Hr. °F
Diferencial de temperatura = 95°F - 32°F = 63°F.

Area: De 2 puertas: 105.84 Pie^2 .

Por lo tanto la carga de calor será de:

$$Q = (105.84 \text{ Pie}^2) (0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr.} \cdot ^\circ\text{F}) (63^\circ\text{F})$$

$$Q_{\text{puertas}} = 2800.52 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA PERSONAS: En este cuarto labora 1 persona acomodando -- canales, esta genera 850 Btu/Hr. de los cuales 305 son calor sensible y 545 es calor latente. $Q_{\text{personas}} = 850 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA ALUMBRADO: Se tienen 3 lamparas incandescentes, a prueba de vapor, de 250 Watts cada una. Las lamparas incandescentes ceden $3.4 \text{ Btu/Hr. por Watt.}$
Area a alumbrar: 622.72 Pie^2
 $Q = (6) (250 \text{ Watts}) (3.4 \frac{\text{Btu/Hr.}}{\text{Watt.}})$

$$Q = 10,200 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA MOTORES: Son 3 los motores que se van a considerar, para los difusores, de 1 Hp. c/u. Estos estan en operaci3n continua.

Cada motor genera: $3,220 \text{ Btu/Hr.}$

$$Q = (3,220 \text{ Btu/Hr.}) (3)$$

$$Q = 9,660 \text{ Btu/Hr.}$$

INFILTRACION: Volumen del cuarto: $10,991.14 \text{ Pie}^3$.

Cambios de aire promedio en 24 horas, en cuartos en los cuales se abren puertas: 4.7

Calor removido para enfriar aire en un cuarto - conservador: $2.4 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^3}$

$$Q_{\text{infiltraci3n}} = (2.4 \text{ Btu/Pie}^3) \frac{(10,991.14 \text{ Pie}^3)}{24 \text{ horas}} (4.7)$$

$$Q_{\text{infiltraci3n}} = 5,165.83 \text{ Btu/Hr.}$$

CARGA DE PRODUCTO: El producto entra a 95°F y se enfria hasta 32°F . Su diferencial de temperatura es 63°F .
Calor especifico = $0.8 \text{ Btu/Lb.} \cdot ^\circ\text{F}$.

Se van a enfriar aproximadamente diario, -
11 480 Kg. de viceras comestibles de res.-
Se matan 280 reses diarias y cada res tiene aproximadamente, 41 Kg. de viceras comestibles.

El llenado del cuarto dura 5 1/2 horas y en las - -
18 1/2 horas restantes del día se considera que el
producto se va a enfriar:

$$Q = (25\,308.80 \text{ Lbs.}) \frac{(63^\circ\text{F}) (0.8)}{18.5 \text{ hrs.}} = 68,949.37 \text{ Btu/Hr.}$$

$$Q_{\text{producto}} = 68,949.37 \text{ Btu/hr.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	20 985.11	Btu/hr.
Qpisos	4 268.37	"
Qtechos	2 063.56	"
Qpuertas	2 800.52	"
Qpersonas	850.00	"
Qalumbrado	2 550.00	"
Qmotores	9 660.00	"
Qinfiltración	5 165.83	"
Qproducto	68 949.37	"
Q TOTAL	117 292.76	Btu/Hr.

FACTOR DE SOBRECARGA RECOMENDADO: 10%

$$Q \text{ TOTAL} \quad 129,022.04 \quad \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 10.75 \text{ Toneladas de refrigeración.}$$

REFRIGERADOR DE VICERAS NO COMESTIBLES (RESES)

DIMENSIONES DEL CUARTO: 6.20 M. por 6.20 M. y altura = 5.40 M.

Aislante: Lamina de corcho: 4" - Piso

4" - Muros

6" - Techos

CARGA DE TRANSMISION DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F -32°F = 63°F.

Pared compuesta por lamina de corcho = R:4

Tambien esta compuesta por, bloque de concreto, arena-
y grava = R:1.11

$$U = \frac{1}{4+1.11} = .1957 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

Area: 1 446.33 Pie². Esto menos el area de las puestas
= 1,340.4 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1957 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (63^\circ\text{F}) (1340.49 \text{ Pie}^2)$$

Qmuros = 16527.03 Btu/Hr.

PISOS: Diferencial de temperatura: 80°F -32°F = 48°F

Piso compuesto de: concreto con aislamiento: R = 7.

$$U = \frac{1}{7} = .1428 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}$$

Area: 415.15 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.1428 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (415.15 \text{ Pie}^2) (48^\circ\text{F}).$$

Qpiso = 2845.60 Btu/Hr.

TECHOS: Diferencial de temperatura: 95°F -32°F = 63°F.

Techo compuesto por aislamiento, concreto y con atico
(ventilación) R =19.

$$U = \frac{1}{19} = .0526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F.}$$

Area: 415.15 Pie²

Por lo tanto la carga será de:

$$Q = (.526 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (415.15 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F})$$

Qtechos = 1,375.72 Btu/Hr.

PUERTAS: Se tienen 2 puertas de acero de 1 3/4" de espesor, - con interior de lamina de corcho. $U = 0.42 \text{ Btu/Pie}^2\text{-Hr. } ^\circ\text{F.}$

Diferencial de temperatura: $95^\circ\text{F} - 32^\circ\text{F} = 63^\circ\text{F.}$

Area: De 2 puertas: $105.84 \text{ Pie}^2.$

Por lo tanto la carga de calor será de:

$Q = (0.42 \text{ Btu/Pie}^2 \cdot \text{Hr. } ^\circ\text{F}) (105.84 \text{ Pie}^2) (63^\circ\text{F}).$

Qpuertas: $2,800.52 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA PERSONAS: En este cuarto labora una persona acomodando- las viceras, esta genera 850 Btu/Hr. , de los- cuales 305 son calor sensible y 545 es calor- latente.

$Q_{\text{personas}} = 1800 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA ALUMBRADO: Se tienen 2 lamparas incandescentes, a prueba de vapor, de 250 Watts, c/u. Las lamparas in- candescentes ceden 3.4 Btu/Hr. por Watt.

$Q = (2) (250 \text{ Watts}) (3.4 \frac{\text{Btu/Hr.}}{\text{Watt}})$

$Q_{\text{alumbrado}} = 1700 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA MOTORES: Son 2 los motores que se van a considerar, pa- ra los difusores, de 3/4 de Hp. cada uno. Es-- tos estan en operaci3n continua.

Cada motor genera: $3,220 \text{ Btu/Hr.}$

$Q = (3220 \text{ Btu/Hr.}) (2)$

$Q_{\text{motores}} = 6440 \text{ Btu/Hr.}$

INFILTRACION: Volumen del cuarto: 7327.43 Pie^3

Cambios de aire promedio en 24 horas, en cuar-- tos en los cuales se abren puertas: 5,836

Calor removido para enfriar aire en un cuarto - conservador = $R: 2.4 \frac{\text{Btu}}{\text{Pie}^3}$

$Q_{\text{infiltraci3n}} = (2.4 \text{ Btu/Pie}^3)(7327.43 \text{ Pie}^3)(5,836)$

$Q_{\text{infiltracion}} = 4,276.28 \text{ Btu/Hr.}$

CARGA DE PRODUCTO: El producto entra a 95°F y se enfria hasta 32°F Su diferencial de temperatura es 63°F. Calor especifico antes del punto de congelamiento = $0.8 \frac{\text{Btu}}{\text{Lb.}^\circ\text{F}}$

Se van a enfriar aproximadamente diario, 4,200 Kgs. de viceras no comestibles de res. Se matan 280 reses diarias y cada res tiene aproximadamente, 15 Kgs. de viceras no comestibles.

El llenado del cuarto dura 5 1/2 hrs., en las 18 1/2 horas restantes del día, se considera que el producto se va a enfriar.

$$Q = (9259.32 \text{ Lbs.}) \frac{(63^\circ\text{F}) (0.8 \text{ Btu/Lb. } ^\circ\text{F})}{18.5 \text{ Hrs.}}$$

$$Q_{\text{productos}} = 25 \ 225.33 \text{ Btu/Hr.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	16 527.03	Btu/Hr.
Qpisos	2 845.60	"
Qtechos	1 375.72	"
Qpuertas	2 800.52	"
Qpersonas	850.00	"
Qalumbrado	1 700.00	"
Qmotores	6 440.00	"
Qinfiltración	4 276.28	"
Qproducto	25 225.33	"
QTOTAL	62 040.48	Btu/Hr.

Factor de carga recomendado: 10%

$$QTOTAL \quad 68,244.52 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr.}} = 5.68 \text{ Toneladas de refrigeración.}$$

REFRIGERADOR DE VICERAS DE CERDOS

DIMENSIONES DE CUARTO: 6.20 M. Por 6.20 M. y altura 5.40 M.

AISLANTE: Lamina de corcho: 4" - Piso
4" - Muros
6" - techos

TEMPERATURAS: Interior 32°F
Exterior Piso 80°F
Muros 95°F
Techos 95°F

CARGA DE TRANSMISIONES DE CALOR:

MUROS: Diferencial de temperatura: 95°F - 32°F = 63°F

La carga es igual a la de el refrigerador de vice--
ras no comestibles de reses. por lo tanto:

$$Q = 16\ 527.03\ \text{Btu/Hr.}$$

PISOS: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras no comes-
tibles de reses. Por lo tanto: $Q = 2\ 845.60\ \text{Btu/Hr.}$

TECHOS: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras no comes-
tibles de reses. Por lo tanto: $Q = 1\ 375.72\ \text{Btu/Hr.}$

PUERTAS: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras no co-
mestibles de reses. Por lo tanto: $Q = 2\ 800.52\ \text{Btu/Hr.}$

CARGA PERSONAS: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras-
no comestibles de reses. Por lo tanto:

$$Q = 850.00\ \text{Btu/Hr.}$$

CARGA ALUMBRADO: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras
no comestibles de reses. Por lo tanto:

$$Q = 1\ 700.00\ \text{Btu/Hr.}$$

CARGA MOTORES: La carga es igual a la de el refrigerador de viceras -
no comestibles de reses. Por lo tanto:

$$Q = 6\ 400.00\ \text{Btu/Hr.}$$

INFILTRACION: La carga es igual a la de el prefrriador de viceras no-
comestibles de reses. Por lo tanto: $Q = 4\ 276.28\ \text{Btu/Hr.}$

CARGA DEL PRODUCTO: El producto entra a 95°F y se enfría hasta 32°F. Su diferencial de temperatura es de 63°F.

Calor específico antes del punto de congelamiento = $0.5 \frac{\text{Btu}}{\text{Lb. } ^\circ\text{F.}}$

Se van a enfriar aproximadamente diario, 3 600 - Kgs. de víceras no comestibles de res. Se matan 400 puercos diarios, y cada puerto tiene aproximadamente, 9 Kgs. de víceras.

El llenado del cuarto dura 4 1/2 hrs. aproximadamente, y en las 18 1/2 hrs. restantes del día, - se considera que el producto se va a enfriar.

$$Q = (0.5 \text{ Btu/Lb. } ^\circ\text{F}) (7920 \text{ Lbs.}) (63^\circ\text{F})$$

$$Q_{\text{producto}} = 13,485.40 \text{ Btu/Hrs.}$$

POR LO TANTO TENEMOS QUE:

Qmuros	16 527.03	Btu/Hr.
Qpisos	2 845.60	"
Qtechos	1 375.72	"
Qpuertas	2 800.52	"
Qpersonas	850.00	"
Qalumbrado	1 700.00	"
Qmotores	6 400.00	"
Qinfiltración	4 276.28	"
Qproducto	13 485.40.	"
QTOTAL	50 300.28	Btu/Hr.

Factor de sobrecarga recomendado: 10%

$$Q_{\text{TOTAL}} = 55,330.30 \text{ Btu/Hr.} = 4.61 \text{ Toneladas de Refrigeración.}$$

CARGA TOTAL, REQUERIDA PARA EL RASTRO

CONSERVADOR DE RESES	184 408.66 Btu/Hr.	15.36 T.R.
CONSERVADOR DE PUERCOS	106 063.97 Btu/Hr.	8.83 T.R.
PREENFRIADOR DE RESES (3)	305 718.97 Btu/Hr.	25.47 T.R.
PREENFRIADOR DE RESES (4)	305 718.97 Btu/Hr.	25.47 T.R.
PREENFRIADOR DE PUERCOS	219 263.37 Btu/Hr.	18.27 T.R.
REFRIGERADOR VICERAS COMESTIBLES (RESES)	129 022.04 Btu/Hr.	10.75 T.R.
REFRIGERADOR VICERAS NO COMESTIBLES (RESES)	68 244.52 Btu/Hr.	5.68 T.R.
REFRIGERADOR VICERAS DE CERDOS	55 330.30 Btu/Hr.	4.61 T.R.

Son 114-4 Btu/Hr. = 1,373,280 Toneladas de refrigeración, las requeridas, para poder cubrir la carga de calor en este rastro. Esta carga se podrá cubrir escogiendo el equipo adecuado para cubrir esta demanda. La selección de este equipo se hará en la siguiente sección de este capítulo.

SELECCION DE EQUIPO Y CONTROLES.

En este proyecto se van a utilizar unidades motocompresoras-- marca Gilvert Copeland, así como tambien unidades difusoras-- marca Frigotherm Mcquay, condensadores Frigotherm Mcquay.

La importancia del compresor es un sistema de refrigeración--- es muy importante pues se puede decir que es el alma de todo-- sistema de refrigeración. El compresor es el que hace circular el refrigerante a travez del sistema de refrigeración.

Los evaporadores son una parte esencial del sistema de refrige-- ración pues en ellos es donde el refrigerante se evapora y ab-- sorbe el calor que hay en el medio (en este caso el del cuar-- to a refrigerar). El tipo de evaporador que se va a utilizar en esta obra es el típico con ventilador para circulación de-- aire. Esto es con el proposito de que cuando pase el aire por el serpentín ceda su calor y por consiguiente sea enfriado.--- Cuando esto sucede el aire se contrae a un volumen menor; el-- cuál pesa más que un volumen igual de aire más caliente. De es-- te modo se producen corrientes de convección de aire, las cua-- les extraen el calor del producto que se esta enfriando. En-- este caso son canales con sus respectivas vicerias de reses y-- puercos.

Otro de los factores importantes en un sistema de refrigera-- ción, es el condensador. Su función, tal como lo ndica su nom-- bre es condensar el refrigerante después de la etapa de compr-- sión.

El condensador a utilizar en esta panta es el tipo evaporativo el cuál tiene los ventiladores multiples con motores indepen-- dientes. Estos motores son de transmisión directa y monofási-- cos para máxima economía y facilidad de servicio.

Estos co ndensadores presentan aleta de aluminio y tubo de co-- bre en la superficie intercambiadora de calor.

CONSERVADOR CANALES DE RESES.

CARGA TOTAL: 184,408.66 Btu/Hr. = 15.36 T.R. = 46,450.54 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.
Requerida por Hr. del producto.

$$T.E. = 32^{\circ}\text{F} - 10^{\circ}\text{F} = 22^{\circ}\text{F} = -5.55^{\circ}\text{C}$$

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2 Lbs
Y su factor de corrección en F/Lb es de 1.5

Por lo tanto: $(2\text{Lb})(1.5 \text{ F/Lb}) = 3^{\circ}\text{F}$ como perdidas en la línea--
de succión.

Y la temperatura de evaporación: $22^{\circ}\text{F} - 3^{\circ}\text{F} = 19^{\circ}\text{F} = -7.2^{\circ}\text{C}$.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de
refrigeración, dividiremos el sistema en 3 partes. Vamos a utili-
zar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{46,450.54 \text{ Kcal/Hr.}}{3} = 15,483.51 \text{ Kcal/Hr. C/sistema.}$$

Tenemos que para: La temperatura de evaporación de -7.2°C . La ca-
pacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	16,245	Kcal/Hr.
-7.2°C	14,483.8	Kcal/Hr.
-10°C	13,100	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el Modelo MC 1000M con capacidad de-----
14,483.5 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatu-
ra de condensación de 45°C (113°F) y para una temperatura de con-
densación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por el-
factor de corrección:

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado Mc 1000M, tendrá una ca-
pacidad de: $(14,483.51)(1.04) = 15,063.15 \text{ Kcal/Hr.}$

con una temperatura de evaporación de -7.2°C

Temperatura de condensación 48.9°C .

La capacidad esta dentro del rango $\pm 5\%$ permisible.

POR LO TANTO SERAN 3 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP.

MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR.

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccio-
namos el difusor .

Temperatura de evaporación: -7.2°C .

Carga de calor: $46,450.54 \text{ Kcal/Hr.} / 3 = 15,483.51 \text{ Kcal/Hr.}$

CONSERVADOR CANALES DE RESES.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F} = 10/1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$$\frac{15,483.51 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C}} = 2784.80 \text{ Kcal/Hr.}^{\circ}\text{C} / 2 \text{ Difusores} = 1,392.4 \text{ Kcal/Hr}^{\circ}\text{C}$$

Viendo la tabla de difusores Frigothem Mcquay vemos que para la capacidad de $1,392.4 \text{ Kcal/Hr}^{\circ}\text{C}$, la capacidad de difusor seleccionado será de $1450 \text{ Kcal/Hr.}^{\circ}\text{C}$.

Esto nos da un difusor Modelo FMM-870. Y van a ser 2 difusores en cada sistema. Y entonces como tenemos tres sistemas en total los difusores requeridos van a ser 6. Dos por cada sistema.

SELECCION DEL CONDENSADOR.

Temperatura ambiente en culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación = Temperatura de cond. - Temperatura ambiente.

D.T. condensación = $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

$$\begin{aligned} \text{Y el calor rechazado por el cond.} &= (\text{Capacidad del comp.})(\text{Factor}) \\ &= 15,063.15 \text{ Kcal/Hr.} (1.31) \\ &= 19,732.72 \text{ Kcal/Hr.} \end{aligned}$$

Para D.T. = 21°F para condensación = $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será = $\frac{19,732.72 \text{ Kcal/Hr.}}{11.67^{\circ}\text{C}}$

$$= 1690.89 \text{ Kcal/Hr}^{\circ}\text{C}$$

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total de calor rechazado por el condensador: $19,732.72 \text{ Kcal/Hr.}$ Es el Modelo CRA-009, que nos da una capacidad de $22,416 \text{ Kcal/Hr.}$ Pero esto es para R-22, y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor 0.95 Y nos la capacidad de = 21088 Kcal/Hr.

CONSERVADOR CANALES DE RESES.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

3 COMPRESORES MODELO MC 1000M de 10 HP.
MARCA GILVERT COPELAND.

6 DIFUSORES MODELO FMM-870.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

3 CONDENSADORES MODELO CRA- 009
MARCA FRIGOTHERM Mc QUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

CONSERVADOR CANALES DE PUERCOS.

CARGA TOTAL: 106,063.97 Btu/Hr= 8.83 T.R.= 26,716.36 Kcal/Hr.

SELECCION DELCOMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.
requerida por Hr. del producto.
T.E.= 32°F-10°F= 22°F=-5.56°C

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2Lbs-
y su factor de corrección en °F/Lb es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb)(1.5 °F/Lb)= 3°F como perdidas en la línea--
de succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F-3°F= -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de-
refrigeración, dividiremos el sistema en 2 partes. Vamos a uti-
lizar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{26,716.36 \text{ Kcal/Hr.}}{2} = 13,358.18 \text{ Kcal/Hr. C/sist.}$$

Tenemos que para: La temperatura de evaporación de -7.2°C. La-
capacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	16,245.	Kcal/Hr.
-7.2°C	14,483.8	Kcal/Hr.
-10°C	13,100	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el modelo Mc 1000M con capacidad de----
14,483.8 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una tempera-
tura de condensación de 45°C (113°F) y para una temperatura de
condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por
el factor de corrección:

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 1000M, tendrá una ca-
pacidad de: (14,483.51)(1.04)=15,063.15 Kcal/H

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.

Temperatura de condensación 48.9°C.

La capacidad esta dentro del rango \pm 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 2 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccio-
namos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

Carga de calor: $\frac{26,716.36 \text{ Kcal/Hr.}}{2} = 13,358.18 \text{ Kcal/Hr.}$

CONSERVADOR CANALES DE PUERCOS.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F}/1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$\frac{13,358.18\text{Kcal}/\text{Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C}} = 2,402.55 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$.

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay vemos que para la capacidad de $2,402.55 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$, la capacidad del difusor-seleccionado será de $1450 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$.

Esto nos da un difusor Modelo FMM-870 con una capacidad de $1450 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F

Diferencial de temperatura de condensación = Temp. de condensación - Temperatura ambiente.

D.T. condensación: $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores-CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el cond. = (Capacidad del comp.)(Factor)
= $(15,063.15 \text{ Kcal}/\text{Hr.})(1.31)$
= $17,499.2 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$

Para D.T. = 21°F para condensación = $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será = $\frac{17,499.2\text{Kcal}/\text{Hr.}}{11.67^{\circ}\text{C}}$.

$1499.5 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total de calor-rechazado por el condensador: $17,499.2 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$ Es el Modelo-CRA 008 que nos da una capacidad de $19,116 \text{ Kcal}/\text{H}$ Pero esto es para R-22, y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor---
 0.95 y nos da la capacidad de = $18,160.2 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$

CONSERVADOR CANALES DE PUERCOS.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

- 2 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP.
MARCA GILVERT COPELAND.
- 4 DIFUSORES MODELO FMM- 870.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.
- 2 CONDENSADORES MODELO CRA-008
MARCA FRIGOTERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

PREENFRIADOR CANALES DE RESES.

CARGA TOTAL: 305,718.97 Btu/Hr. = 25.47 T.R. = 77,007.29 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.-
requerida por Hr. del producto.

$$T.E. = 32^{\circ}F - 10^{\circ}F = 22^{\circ}F = -5.56^{\circ}C.$$

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2 Lbs. y su factor de corrección en $^{\circ}F/Lb.$ es de 1.5.

Por lo tanto: $(2Lb)(1.5^{\circ}F/Lb) = 3^{\circ}F$ como perdidas en la línea de succión.

Y la temperatura de evaporación: $22^{\circ}F - 3^{\circ}F = -7.2^{\circ}C.$

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de refrigeración, dividiremos el sistema en 4 partes. Vamos a utilizar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{77,007.29 \text{ Kcal/Hr.}}{5} = 15,401.45 \text{ Kcal/Hr.} \text{ -- Cada sistema.}$$

Tenemos que para: la temperatura de evaporación de $-7.2^{\circ}C.$ La capacidad en Kcal/Hr. es:

$-5^{\circ}C$	16,245	Kcal/Hr.
$-7.2^{\circ}C$	14,483.8	Kcal/Hr.
$-10^{\circ}C$	13,100	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el modelo Mc 1000M con capacidad de-----
14,483.8 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatura de condensación de $120^{\circ}F$ ($48.9^{\circ}C$), la capacidad será afectada por el factor de corrección:

$40^{\circ}C$	1.0859
$48.9^{\circ}C$	1.04
$50^{\circ}C$	0.9356.

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 1000M, tendrá una capacidad de:
 $(14,483.8 \text{ Kcal/Hr.})(1.04) = 15,483.18 \frac{\text{Kcal}}{\text{Hr.}}$

Con una temperatura de evaporación de $-7.2^{\circ}C.$

Temperatura de condensación $48.9^{\circ}C.$

La capacidad esta dentro del rango $\pm 5\%$ permisible.

POR LO TANTO SERAN 5 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP. C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccionamos el difusor.

Temperatura de evaporación: $-7.2^{\circ}C.$

Carga de calor: $\frac{77,007.29 \text{ Kcal/Hr.}}{5} = 15,401.45 \text{ Kcal/Hr.}$ C//H//S//I.

PREENFRIADOR CANALES DE RESES.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F} / 1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$$\frac{15,401.45 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C}} = 2,770.04 \text{ Kcal/Hr.}^{\circ}\text{C} / 2 = 1385.02 \text{ Kcal/Hr}^{\circ}\text{C} / \text{sistema.}$$

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay, vemos que para la capacidad de 1,385.02 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$., la capacidad del difusor-seleccionado será de 1450 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$.

Esto nos da un difusor modelo FMM-870 con una capacidad de 1450 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensación - Temperatura ambiente.

D.T. condensación: $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores--CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

$$\begin{aligned} \text{Y el calor rechazado por el cond.} &= (\text{Capacidad del comp.})(\text{Factor}) \\ &= 15,483.18 \text{ Kcal/Hr.}(1.31) \\ &= 19,818.47 \text{ Kcal/Hr.} \end{aligned}$$

Para D.T. = 21°F para condensación: $21 / 1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

$$\begin{aligned} \text{Por lo tanto la capacidad del condensador será} &= \frac{19,818.47 \text{ Kcal/Hr.}}{11.67^{\circ}\text{C}} \\ &= 1,698.24 \text{ Kcal/H}^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

El condensador seleccionado para D.T.= 21°F y el total de calor--rechazado por el condensador: 19,818.47 Kcal/Hr. Es el modelo CRA-009 que nos da una capacidad de 22,418 Kcal/Hr. Pero esto es--para R-22, y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor----0.95 y nos da la capacidad de: 21,297.1 Kcal/Hr.

PRENFRIADOR CANALES DE RESES.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

5 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP.

MARCA GILVERT COPELAND.

10 DIFUSORES MODELO FMM-870.

MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

5 CONDENSADORES MODELO CRA- 009.

MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

PREENFRIADOR CANALES DE RESES (4).

CARGA TOTAL: 305,718.97 Btu/Hr. = 25.47 T.R. = 77,007.29 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.
requerida por Hr. del producto.
T.E.: 32°F-10°F = 22°F = -5.56°C.

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2 Lbs. y su factor de corrección en °F/Lb. es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb)(1.5 °F/Lb) = 3°F como pérdidas en la línea de succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F-3°F = -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de refrigeración, dividiremos el sistema en 5 partes. Vamos a utilizar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{77,007.29 \text{ Kcal/Hr.}}{5} = 15,401.45 \text{ Kcal/Hr. C/sistema.}$$

Tenemos que para: la temperatura de evaporación de -7.2°C. La capacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	16,245	Kcal/Hr.
-7.2°C	14,483.8	Kcal/Hr.
-10°C	13,100	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el modelo MC 1000M con capacidad de-----
14,483.8 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatura de condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por el factor de corrección:

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 1000M, tendrá una capacidad de: (14,483.8 Kcal/Hr.)(1.04) = 15,483.1 Kcal/Hr.

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.
Temperatura de condensación 48.9 °C.
La capacidad esta dentro del rango \pm 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 5 COMPRESORES NODELO MC 1000M DE 10 Hp. C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccionamos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

$$\text{Carga de calor: } \frac{77,007.29 \text{ Kcal/Hr.}}{5} = 15,401.45 \text{ Kcal/Hr.}$$

PREENFRIADOR CANALES DE RESES (4).

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F}/1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$\frac{15,401.45\text{Kcal}/\text{Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C}} = 2,770.04 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}/2 = 1385.02 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C} \text{---}$
C/sistema.

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay, vemos que para la capacidad de $1,385.02 \text{ Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$., la capacidad del difusor--seleccionado será de $1,450 \text{ Kcal}/\text{hr.}^{\circ}\text{C}$.

Esto nos da un difusor modelo FMM-870 con una capacidad de $1450\text{-Kcal}/\text{Hr.}^{\circ}\text{C}$.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensación
- Temperatura ambiente.

D.T. condensación: $120^{\circ}\text{F}-99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de---condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores---CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el condensador: (capac. del comp.)(Fac-
-tor):
= $15,483.18 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$)*-
(1.31)=
= $19,818.47 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$

Para D.T. = 21°F para condensación: $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será = $\frac{19,818.47 \text{ Kcal}/\text{Hr.}}{11.67^{\circ}\text{C}}$
= $1,698.24 \text{ Kcal}/\text{H}^{\circ}\text{C}$.

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total de calor--rechazado por el condensador: $19,818.47 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$ Es el modelo CRA-009 que nos da una capacidad de $22,418 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$ Pero esto es para R-22 tenemos que multiplicar por el factor 0.95 y nos da la capacidad de: $21,297.1 \text{ Kcal}/\text{Hr.}$

PREENFRIADOR CANALES DE RESES (4)

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

- 5 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP.
MARCA GILVERT COPELAND.
- 10 DIFUSORES MODELO FMM-870.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.
- 5 CONDENSADORES MODELO CRA-009.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

PREENFRIADOR CANALES DE PUERCOS.

CARGA TOTAL: 219, 263.37 Btu/Hr. = 18.27 T.R.= 55,230.06 Kcal/Hr

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.
requerida por Hr. del producto.
T.E.= 32°F-10°F= 22°F

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2 Lbs.
y su factor de corrección en °F/Lb es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb)(1.5 °F/Lb)= 3°F como perdidas en la línea de
succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F-3°F= -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de--
refrigeración, dividiremos el sistema en 4 partes. Vamos a utili--
zar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{55,230.06 \text{ Kcal/Hr.}}{4} = 13,807.51 \text{ Kcal/Hr. C/sist.}$$

Tenemos que para: la temperatura de evaporación de -7.2°C. La ca-
pacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	16,245	Kcal/Hr.
-7.2°C	14,483.8	Kcal/Hr.
-10°C	13,100	kcal/Hr.

Con esto se selecciona el modelo MC 1000M con capacidad de-----
14,483.8 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatu-
-ra de condensación de 45°C (113°F) y para una temperatura de---
condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por--
el factor de corrección.

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356.

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 1000M, tendrá una capa-
-cidad de : (14,483.51Kcal/Hr.) (1.04)=15,063.15--
Kcal/Hr.

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.

Temperatura de condensación 48.9°C.

La capacidad esta dentro del rango ± 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 2 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP. C/U.

MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccio-
-namos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

Carga de calor: $\frac{55,230.06 \text{ Kcal/Hr.}}{4} = 13,807.51 \text{ Kcal/Hr.}$

PREENDRIADOR CANALES DE PUERCOS.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F}/1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$\frac{13,807.51 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C.}} = 2,483.36 \text{ Kcal/tr.}$

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay vemos que para la capacidad de 2,483.36 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$. la capacidad del difusor--seleccionado será de 2,567 Kcal/Hr.

Esto nos da un difusor modelo FMM-1540 con una capacidad de----2,567 Kcal/Hr.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente de Culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensa--ción - temperatura ambiente.

D.T. condensación: $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de--condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el cond. = (capacidad del comp.){factor}
= (15,063.15 Kcal/Hr.)(1.31)
= 19,818.47 Kcal/Hr.

Para D.T. = 21°F . para condensación = $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será = $\frac{19,818.47 \text{ Kcal/H}}{11.67^{\circ}\text{C.}}$

1,699.69 Kcal/H $^{\circ}\text{C}$.

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total del calor--rechazado por el condensador: 19,818.47 Kcal/Hr. Es el modelo---CRA-009 que nos da una capacidad de 21,297.1 Kcal/Hr. Pero estos es para R-22 y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor--0.95 y nos da la capacidad de = 21,297.2 Kcal/Hr.

PREENFRIADOR CANALES DE PUERCOS.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

4 COMPRESORES MODELO MC 1000M DE 10 HP.
MARCA GILVERT COPELAND.

4 DIFUSORES MODELOS FMM-1540.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

4 CONDENSADORES MODELO CRA-009.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

REFRIGERADOR VICERAS COMESTIBLES RESES.

CARGA TOTAL: 129,022.04 Btu/Hr. = 10.75 T.R.= 32,499.25 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T.-
requerida por Hr. del producto.
T.E.= 32°F-10°F= 22°F= -5.56°C.

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2Lbs.-
y su factor de corrección en .F/Lb. es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb)(1.5 °F/Lb)= 3°F como pérdidas en la línea de
succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F-3°F= 19°F= -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de--
refrigeración, dividiremos el sistema en 3 partes. Vamos a utili-
zar compresores Gilvert Copeland.

$$\frac{32,499.25 \text{Kcal/Hr.}}{3} = 10,833.08 \text{ Kcal/Hr.C/sist.}$$

TEnemos que para: la temperatura de evaporación de -7.2°C. La ca-
pacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	13,237	Kcal/Hr.
-7.2°C	11,883.48	Kcal/Hr.
-10°C	10,820	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el modelo MC 900M- con una capacidad----
11,883.48 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatu-
ra de condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada
por el factor de corrección:

40°C	1.0859
48.9	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 900M con una capacidad
de (11,883.48)(1.04)= 12,703.44 Kcal/Hr.

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.

Temperatura de condensación 48.9°C.

La capacidad esta dentro del rango \pm 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 3 COMPRESORES MODELO MC 900M DE 10 HP. C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccio--
namos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

Carga de calor: $\frac{32,499.25 \text{Kcal/Hr.}}{3} = 10,833.08 \text{ Kcal/Hr.}$

REFRIGERADOR VICERAS COMESTIBLES RESES.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F}/1.8=5.56^{\circ}\text{C}$.

$$\frac{10,833.08 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C.}} = 1,948.39 \text{ Kcal/Hr.}^{\circ}\text{C.}$$

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay, vemos que para la capacidad de 1,948.39 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$. la capacidad del difusor seleccionado será de 2,034 Kcal/Hr.

Esto nos da un difusor modelo FMM-1220 con una capacidad de 2034 Kcal/hr.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensación - Temp. ambiente.

D.T. = condensación: $120^{\circ}\text{F}-99^{\circ}\text{F}=21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F}=48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores CRA vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el condensador: (capac. del comp.) (Fact)
: 12,703.44 Kcal/Hr) (1.31)
: 16,260.40 Kcal/Hr.

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total de calor rechazado por el condensador: 16,260.40 Kcal/Hr. Es el modelo CRA-008 que nos da una capacidad de 19,116 Kcal/Hr. Pero esto es para R-22 tenemos que multiplicar por el factor 0.95 y nos da la capacidad de: 18,160.2 Kcal/Hr.

REFRIGERADOR VICERAS COMESTIBLES RESES.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

3 COMPRESORES MODELO MC 900M de 10 HP. C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

3 DIFUSORES MODELO FMM-1220.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

3 CONDENSADORES MODELO CRA- 008.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

REFRIGERADOR VICERAS NO CONESTIBLES RESES.

CARGA TOTAL: 68,244.52 Btu/Hr. = 5.68 T.R. = 17,190.05 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-C.T. requerida por Hr. del producto.
T.E. = 32°F - 10°F = 22°F = -5.56°C.

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12, es de 2 Lbs y su factor de corrección en °F/Lb es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb.)(1.5 °F/Lb.) = 3°F como perdidas en la línea de succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F - 3°F = 19°F = -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de refrigeración, dividiremos el sistema en 2 partes, .Vamos a utilizar compresores marca Gilvert Copeland.

$$\frac{17,190.05 \text{ Kcal/Hr.}}{2} = 8,595.02 \text{ Kcal/Hr. C/sistema.}$$

Tenemos que para: la temperatura de evaporación de -7.2°C. La capacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	10,575	Kcal/Hr.
-7.2°C	9,744.72	Kcal/Hr.
-10°C	8,688	Kcal/Hr.

Con esto se lecciona el Modelo MC 750, con una capacidad de 9,744.72 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatura de condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por el factor de corrección.

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 750M, con una capacidad de: (9,744.72 Kcal/Hr.)(1.04) = 10,134.08 Kcal/Hr.

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.

Temperatura de condensación de 48.9°C.

La capacidad esta dentro del rango ± 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 2 COMPRESORES MODELO MC 750M de 7 1/2 HP C/U MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccionamos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

Carga de calor: 17,190.05 Kcal/Hr. 8,595.02 Kcal/Hr.

REFRIGERADOR VICERAS NO COMESTIBLES RESES.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F} / 1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$\frac{8,595.02 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C.}} = 1,545.86 \text{ Kcal/Hr.}^{\circ}\text{C}$.

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay, vemos que para la capacidad de 1,545.86 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$, la capacidad del difusor--seleccionado será de 2034 Kcal/Hr.

Esto nos da un difusor modelo FMM-1220 con una capacidad de----2034 Kcal/Hr.

SELECCION DEL CONDENSADOR:

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensa--
-ción - Temperatura ambiente.

D.T.= condensación: $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores-CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el cond.= (Capacidad del comp.)(Factor)
= (10,134.10Kcal/Hr.)(1.31)
= 13,275.67 Kcal/Hr.

Para D.T.= 21°F para condensación: $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será= $\frac{13,275.67 \text{ Kcal/Hr}}{11.67^{\circ}\text{C}}$
= 1,137.58 Kcal/Hr.

El condensador seleccionado para D.T.= 21°F y el total de calor-rechazado por el condensador: 13,275.67 Kcal/Hr. . Es el modelo-CRA 006 que nos da una capacidad de 15,600 Kcal/Hr. pero esto--es para R-22, y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor-0.95 y nos da la capacidad de: 14,820 Kcal/Hr.

REFRIGERADOR VICERAS NO COMESTIBLES RESES.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

2 COMPRESORES MODELO MC 750M DE 7 1/2 HP. C/U.
MARCA GILVERT COPELAND.

2 DIFUSORES MODELO FMM-1220.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

2 CONDENSADORES MODELO CRA-006.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

REFRIGERADOR DE VICERAS DE PUERCOS

CARGA TOTAL: 55,330.30 Kcal/Hr. = 4.61 T.R. = 13,937.10 Kcal/Hr.

SELECCION DEL COMPRESOR:

Temp. de evaporación: Temp. de almacenamiento del producto-D.T. requerida por Hr. del producto.
T.E. = 32°F - 10°F = 22°F = -5.56°C

La caída de presión en la tubería, utilizando R-12 es de 2 Lbs y su factor de corrección en °F/Lb. es de 1.5.

Por lo tanto: (2Lb.) (1.5 °F/Lb.) = 3°F como pérdidas en la línea de succión.

Y la temperatura de evaporación: 22°F - 3°F = 19°F = -7.2°C.

Debido a las dimensiones del cuarto, y el valor de la carga de refrigeración, dividiremos el sistema en 2 partes. Vamos a utilizar compresores marca Gilvert Copeland.

$$\frac{13,937.10 \text{ Kcal/Hr.}}{2} = 6,968.25 \text{ Kcal/Hr.} \text{ ---- C/sistema.}$$

Tenemos que para: la temperatura de evaporación de -7.2°C. La capacidad en Kcal/Hr. es:

-5°C	8,037	Kcal/Hr.
-7.2°C	7233.96	Kcal/Hr.
-10°C	6,603	Kcal/Hr.

Con esto se selecciona el Modelo MC 500M, con una capacidad de 7,233.96 Kcal/Hr. Esta capacidad es basandonos en una temperatura de condensación de 120°F (48.9°C), la capacidad será afectada por el factor de corrección:

40°C	1.0859
48.9°C	1.04
50°C	0.9356

Por lo tanto el compresor seleccionado MC 500M, con una capacidad de: (7,233.96 Kcal/Hr.) (1.04) = 7,733.10 ---- Kcal/Hr.

Con una temperatura de evaporación de -7.2°C.

Temperatura de condensación de 48.9°C.

La capacidad esta dentro del rango ± 5% permisible.

POR LO TANTO SERAN 2 COMPRESORES MODELO MC 500M DE 5 HP. C/U.

MARCA GILVERT COPELAND.

SELECCION DEL DIFUSOR:

Con la carga de calor y la temperatura de evaporación, seleccionamos el difusor.

Temperatura de evaporación: -7.2°C.

Carga de calor: $\frac{13,937.10}{2}$ Kcal/Hr. = 6,968.25 Kcal/Hr.

REFRIGERADOR DE VICERAS DE PUERCOS.

La diferencia de temperatura: $10^{\circ}\text{F}/1.8 = 5.56^{\circ}\text{C}$.

$\frac{6,968.25 \text{ Kcal/Hr.}}{5.56^{\circ}\text{C}}$ 1,253.28 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$.

Viendo la tabla de difusores Frigotherm Mcquay, vemos que para la capacidad de 1,253.28 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$., la capacidad del difusor-seleccionado será de 1,450 Kcal /Hr.

Esto nos da un difusor modelo FMM-870 con una capacidad de 1450 Kcal/Hr. $^{\circ}\text{C}$.

SELECCION DEL CONDENSADOR.

Temperatura ambiente en Culiacán: 99°F .

Diferencial de temperatura de condensación: Temp. de condensación - Temperatura ambiente.

D.T. = condensación: $120^{\circ}\text{F} - 99^{\circ}\text{F} = 21^{\circ}\text{F}$.

Con la temperatura de evaporación (-7.2°C) y la temperatura de condensación ($120^{\circ}\text{F} = 48.9^{\circ}\text{C}$), viendo la tabla de condensadores--CRA, vemos que el factor de corrección es de 1.31.

Y el calor rechazado por el cond. = (capacidad del comp.)(Factor)
= (7,733.10 Kcal/Hr.)(1.31)
= 9,898.36 Kcal/Hr.

Para D.T. = 21°F para condensación: $21/1.8 = 11.67^{\circ}\text{C}$.

Por lo tanto la capacidad del condensador será = 9,898.36 Kcal/Hr
 11.67°C .
= 848.18 Kcal/H $^{\circ}\text{C}$.

El condensador seleccionado para D.T. = 21°F y el total d calor--rechazado por el condensador: 9,898.36 Kcal/Hr.. Es el modelo---CRA-004 que nos da una capacidad de 10,800 Kcal/Hr.. Pero esto--es para R-22, y para R-12 tenemos que multiplicar por el factor-0.95 y nos da la capacidad de: 10,260.00 Kcal/Hr.

REFRIGERADOR DE VICERAS DE PUERCOS.

RESUMEN:

SE VAN A UTILIZAR:

2 COMPRESORES MODELO MC 500M DE 5 HP.
MARCA GILVERT COPELAND.

2 DIFUSORES MODELO FMM-870.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

2 CONDENSADORES MODELO CRA-004.
MARCA FRIGOTHERM MCQUAY.

NOTA IMPORTANTE: EL FREON A UTILIZAR ES EL FREON 12.

CONCLUSIONES .

Es así, como de una manera clara y concisa, se ha elaborado el proyecto de refrigeración de este rastro. Esto fué posible gracias a que se tomaron en cuenta muchos aspectos, los cuales sería una tarea algo difícil e impráctica de hacer. Lo que si podemos decir, es que:

-El rastro requiere de 14.4 Toneladas de Refrigeración, (1,372,800 Btu/H.

-El factor que mas contribuyó (numericamente), en la conclusión anterior.

Es la carga del producto. Esta carga es de la mas importante, pues el

factor que realmente nos decide en la conclusión del tonelaje requerido.

Pues este factor, es variable, según, el producto del que se trate, (Varía el calor latente y el calor sensible, también, varía los días en que,

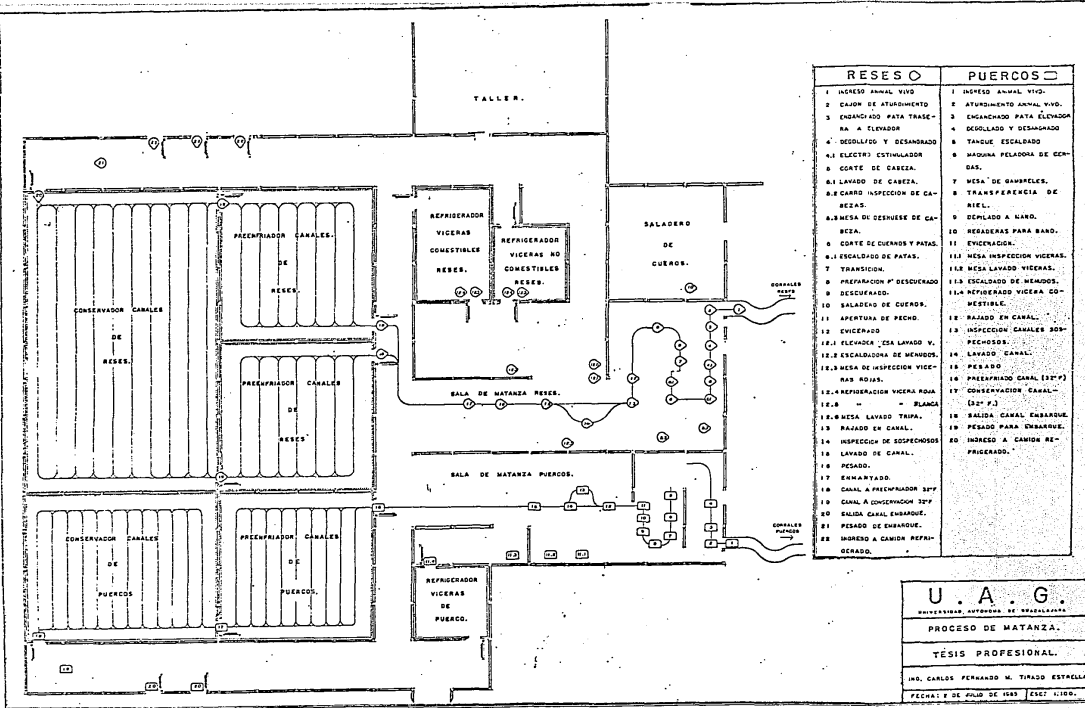
el producto puede permanecer refrigerado).

Finalmente podemos decir, que se van a utilizar:

26 Compresores Marca Gilvert Copeland.

41 Difusores Marca Frigothem Mcquay.

26 Condensadores Marca Frigothem Mcquay.



RESES ○	PUERCOS □
1 INGRESO ANIMAL VIVO	1 INGRESO ANIMAL VIVO.
2 CAJON DE ATORNILLADO	2 ATORNILLADO ANIMAL VIVO.
3 ENGANCHADO PATA TRASE- RA A ELEVADOR	3 ENGANCHADO PATA ELEVADO
4 DEGOLLADO Y DESANGRADO	4 DEGOLLADO Y DESANGRADO
5 DEGOLLIDO Y DESANGRADO	5 TANQUE ESCALDADO
6.1 ELECTRO ESTIMULADOR	6 MAQUINA PELADORA DE CEA- DAS.
6.2 COATE DE CABEZA.	7 MESA DE GAMBRELES.
6.3 LAVADO DE CABEZA.	8 TRANSFERENCIA DE NIEL.
6.4 CAMIO INSPECCION DE CA- BEZAS.	9 DEPILOADO A MARI.
6.5 MESA DE DEHNERE DE CA- BEZA.	10 READERAS PARA RAN- DO.
6.6 COATE DE CUEROS Y PATAS.	11 EVICENADO.
6.7 ESCALDADO DE PATAS.	12 MESA INSPECCION VICERAS.
7 TRANSICION	12.1 MESA LAVADO VICERAS.
8 PREPARACION P° DESCUERADO	11.3 ESCALDADO DE MEMBROS.
8 DESCUERADO.	11.4 REFRIGERADO VICERA CO- MESTIBLE.
10 SALADERO DE CUEROS.	12 RAJADO EN CANAL.
11 APERTURA DE PECHO.	13 INSPECCION CANALES SOS- PECHOSOS.
12 EVICENADO	14 LAVADO CANAL.
12.1 ELEVADORA "ESA LAVADO V.	15 PESADO
12.2 ESCALADORA DE MEMBROS.	16 PRESEPIADO CANAL (32" P)
12.3 MESA DE INSPECCION VICER- RAS ADJAS.	17 CONSERVACION CANAL - (32" P)
12.4 REFRIGERACION VICERA PARA	18 SALIDA CANAL ENBARQUE
12.5 " " " " " " " " " " " "	19 PESADO PARA ENBARQUE.
13 MESA LAVADO TAPIA.	20 INGRESO A CAMION REFRIG- ERADO.
13 RAJADO EN CANAL.	
14 INSPECCION DE SOSPECHOSOS	
15 LAVADO DE CANAL.	
16 PESADO.	
17 ENHARTADO.	
18 CANAL A PRESEPIADOR 32" P	
19 CANAL A CONSERVADOR 32" P	
20 SALIDA CANAL ENBARQUE.	
21 PESADO DE ENBARQUE.	
22 INGRESO A CAMION REFRIG- ERADO.	

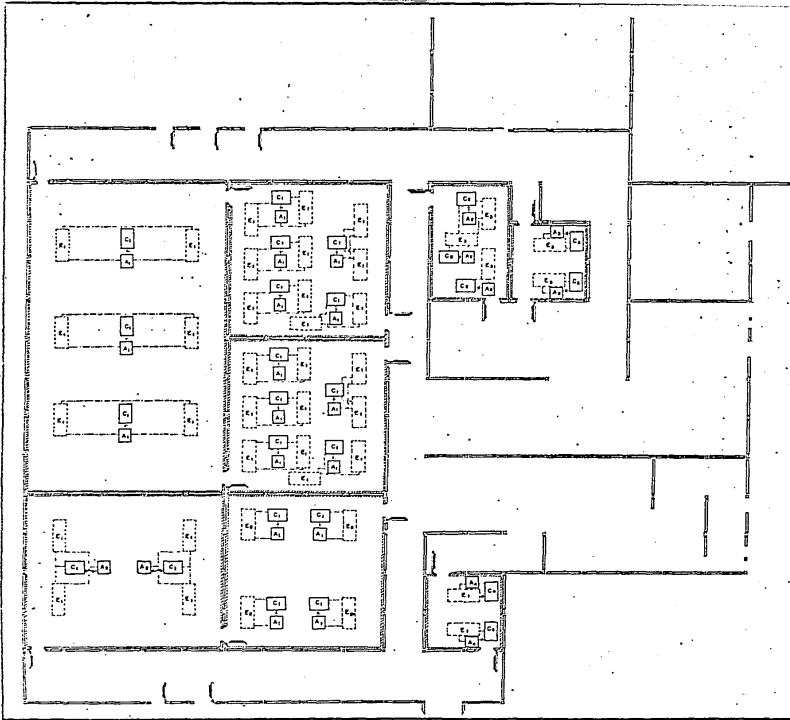
U. A. G.
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMPALAPA

PROCESO DE MATANZA.

TESIS PROFESIONAL.

ING. CARLOS FERNANDO M. TIRADO ESTRELLA

FECHA: 2 DE JULIO DE 1983 [SCT 1180].



SIMBOLOGIA.

COMPRESORES

C ₁	MODELO MC 1000 M
C ₂	MODELO MC 900 M
C ₃	MODELO MC 750 M
C ₄	MODELO MC 500 M

EVAPORADORES

E ₁	MODELO FMM 870
E ₂	MODELO FMM 1540
E ₃	MODELO FMM 1220

CONDENSADORES

A ₁	MODELO CRA 009
A ₂	MODELO CRA 008
A ₃	MODELO CRA 006
A ₄	MODELO CRA 004

TUBERIA

LINEA DE SUCCION	---
LINEA DE DESCARGA	
LINEA DE LIQUIDO	---

U. A. G.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUATEMALA

DISTRIBUCION DE MAQUINARIA

TESIS PROFESIONAL.

ING. CARLOS FERNANDO W. TIPADO ESTRELLA

FECHA: 2 DE JULIO DE 1968 ESC: 17400