



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ELÉCTRICA

**Diseño de una cámara frigorífica común para optimizar la
conservación de pollo en el mercado central de Moquegua**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Mecánico Electricista

AUTOR (ES):

Apaza Barrazueta, Roni Romario ([ORCID: 0000-0003-4192-0877](https://orcid.org/0000-0003-4192-0877))

Nina Chavez, Giancarlo Paul ([ORCID: 0000-0002-3440-0358](https://orcid.org/0000-0002-3440-0358))

ASESOR:

Dr. Dávila Hurtado Fredy ([ORCID: 0000-0001-8604-8811](https://orcid.org/0000-0001-8604-8811))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicas

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Quisiera dedicar esta tesis a toda mi familia. A mis padres, Deysi y Marcial, por su comprensión y ayuda en los malos momentos y menos malos. Me enseñaron a enfrentar la adversidad sin perder nunca la dignidad. Me dieron todo lo que soy, mis valores, mis principios, mi constancia y mi compromiso, y todo ello con un gran afecto.

A mis mejores amigos que siempre creyeron en mí y también me apoyaron de manera incondicional, por extenderme su mano en los momentos difíciles.

A mis profesores que me han seguido enseñando, aunque muchas veces no presto atención en clase, a ellos que han seguido depositando sus esperanzas en mí.

PAUL NINA CHAVEZ

A mis padres Daniel y Olga quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hija Catleya y hermanos José y Uriel por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanitas, siempre las llevo en mi corazón.

RONI APAZA BARRAZUETA

Agradecimiento

Queremos agradecer a todos y cada uno de los profesores que tuvimos a lo largo de nuestro estudio, quienes nos transmitieron sus conocimientos y experiencia a lo largo de los años de nuestra extraordinaria carrera profesional. Extendemos un saludo especial también al Dr. Fredy Dávila Hurtado, cuya asesoría nos permitió desarrollar este proyecto de investigación, agradecemos su paciencia, tiempo y dedicación con nosotros. Gracias a nuestra familia porque siempre fue sólida y nos pudo apoyar para llegar a este punto tan importante de nuestras vidas, por guiarnos siempre y empeñarnos en lograr nuestras metas.

Agradecemos a la Universidad Cesar Vallejo por abrirnos las puertas de su casa y recibirnos como estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Eléctrica.

Agradecer a todas las demás personas que nos brindaron su apoyo, amigos y conocidos, también a nuestros compañeros que formaron parte de nuestro crecimiento profesional.

LOS AUTORES

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA	13
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	13
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	13
3.4. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	13
3.5. PROCEDIMIENTOS	14
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	14
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSION	55
VI. CONCLUSIONES	58
VII. RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS:	65

Índice de tablas

Tabla 1. Valor nutritivo del pollo cada 100 gramos	10
Tabla 2. Instrumentos y técnicas de recolección de datos	14
Tabla 3. Dimensionamiento de la pared	22
Tabla 4. Dimensiones del techo	23
Tabla 5. Dimensiones del piso	23
Tabla 6. Dimensiones externas de la camara	23
Tabla 7. Dimensiones internas de la camara	24
Tabla 8. Calor especifico del producto	25
Tabla 9. Coeficiente de aislante	26
Tabla 10. Renovacion del aire	28
Tabla 11. Calor del aire(W/m3)	28
Tabla 12. Calor de las personas(W)	30
Tabla 13. Calor especifico del embalaje	31
Tabla 14. Calor espesifico del plastico	31
Tabla 15. Carga total.....	33
Tabla 16. Comparacion de refrigerantes	35
Tabla 17. Componentes del sistema de refrigeracion	50
Tabla 18. Coste instalación y puesta en marcha.....	50
Tabla 19. Componentes de la camara	51
Tabla 20. Gasto total	51
Tabla 21. Gastos mensuales.....	52
Tabla 22. Flujo de ganancias	53
Tabla 23. Flujo de caja	53
Tabla 24. Análisis de sensibilidad	54

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la cámara frigorífica	5
Figura 2. Refrigerantes Industriales	7
Figura 3. Comparativa de aislantes	8
Figura 4. Mercado Central Moquegua	11
Figura 5. Conservadoras de los puestos de distribución	16
Figura 6. Acumulación de congeladoras	17
Figura 7. Conexiones y sistema eléctrico	18
Figura 8. Jaba para conservación de pollo	21
Figura 9. Jabas para conservación de pollo	21
Figura 10. Revestimiento del frigorífico	33
Figura 11. Revestimiento del frigorífico	34
Figura 12. Diagrama de Moller para R-22	37
Figura 13. Diagrama de Moller P-H. Para R-22	38
Figura 14. Esquema de la unidad condensadora	42
Figura 15. Selección de la válvula de expansión	42
Figura 16. Características de la válvula de expansión	43
Figura 17. Filtro Secador	44
Figura 18. Válvula solenoide	44
Figura 19. Indicador de humedad y liquido	45

Resumen

En este proyecto se ha realizado el estudio y diseño para una cámara frigorífica de conservación de carne de pollo del Mercado Central en la ciudad de Moquegua, específicamente para 6 comerciantes seleccionados del mercado central ubicado en la calle Torata con Grau. Esta iniciativa nació cuando se observó que la mayoría de los puestos de pollos del mercado central de Moquegua no contaban con un lugar adecuado para almacenar este tipo de carne de pollo, ofreciendo este producto fundamental para la población en mal estado y afectando a la salud de la población de Moquegua.

Este proyecto abarca todo lo relacionado con la rama de ingeniería, en el cual se escoge el sistema de refrigeración más adecuado, tratando este objetivo como un parámetro fundamental para la preservación del medio ambiente, pero también en este apartado se incluye todo lo referente a la instalación y operación del enfriador de habitación. Este es también un análisis económico donde se describe el costo de mantenimiento y operación del cuarto frío necesario para la conservación de los pollos, encontramos entre estos costos los siguientes: el costo de equipamiento del sistema de refrigeración, costo de materiales, mano de obra y gastos de energía. costos como la electricidad. consumo y otros gastos. En base a los datos y decisiones de cada parte.

Palabras clave: Cámara frigorífica, conservación de pollo, carga térmica, sistema de refrigeración.

Abstract

In this project, the study and design has been carried out for a cold storage room for chicken meat in the Central Market in the city of Moquegua, specifically for 6 selected merchants from the central market located on Torata street with Grau. This initiative was born when it was observed that most of the chicken stalls in the central market of Moquegua did not have a suitable place to store this type of chicken meat, offering this fundamental product to the population in poor condition and affecting the health of the population of Moquegua.

This project covers everything related to the engineering branch, in which the most appropriate refrigeration system is chosen, treating this objective as a fundamental parameter for the preservation of the environment, but also in this section everything related to the installation and operation of the room cooler. This is also an economic analysis where the cost of maintenance and operation of the cold room necessary for the conservation of chickens is described, we find among these costs the following: the cost of equipment of the refrigeration system, cost of materials, labor and energy expenses. costs like electricity. consumption and other expenses. Based on the data and decisions of each party.

Keywords: Cold room, chicken conservation, thermal load, refrigeration system.

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años se observa una realidad en la región de Moquegua, específicamente en el mercado central, el problema ocurre en el sector de conservación y refrigeración de alimentos. No se cuenta con una manera efectiva de albergar y conservar la carne de pollo, ya que diariamente se mueve una cantidad de más o menos 4 toneladas y lo restante que sobra se almacena en congeladores comerciales.

En un puesto o en varios puestos hay muchas congeladoras que están unas muy cercanas a otras, no respetando las distancias mínimas de separación para que la refrigeración por convección se dé naturalmente, el espacio es muy pequeño tanto para el que vende como para el que compra, el hacinamiento también es un problema de salud, posibles problemas de orden de resfrió o respiratorio para el que vende, porque está rodeado de máquinas congeladoras aglomeradas.

El estudio a realizar comprende a los comerciantes del mercado central, los cuales poseen sus puestos de venta con un área reducida entre 16m² a 20m². Cada comerciante tiene entre cinco a más congeladoras medianas, estas ocupan un espacio considerable que bien podría ser utilizado de otra manera para tener una mayor rentabilidad y lo que también provoca es una saturación en el sistema eléctrico de cada puesto de venta.

El tiempo de uso de las congeladoras por cada puesto de venta, es de 5 años, para un funcionamiento óptimo de las congeladoras, los comerciantes hacen un mantenimiento a sus máquinas cada 18 meses (2 veces antes del cambio de congeladora), pasado ese tiempo estas son reemplazadas por unas nuevas.

Los comerciantes están interesados en realizar la adquisición de una cámara frigorífica para una mayor eficacia en la distribución de sus productos y principalmente la carne de pollo. La localización del lugar donde estará la cámara frigorífica está a unos 100 metros del mercado central, la movilización de los pollos a los puestos de los comerciantes no será problema, ya que ellos al mover grandes cantidades por día, tienen entre 2 o más ayudantes los cuales se distribuyen las tareas incluyendo el recojo de los pollos en jabas u otros envases.

Lo anteriormente expresado nos lleva a formular el siguiente problema:
¿Cómo optimizar la conservación de carne de pollo en los locales comerciales mediante un diseño de almacenamiento común?

El siguiente proyecto se justifica debido a que se logrará descongestionar el número de máquinas congeladoras obteniendo un espacio óptimo para un funcionamiento adecuado del sistema de refrigeración y la conservación del pollo

Mejorar la higiene para dar una mejor calidad de producto al consumidor

Evitar el alto consumo de energía eléctrica por cada puesto.

Optimizar el área de trabajo para una posible nueva venta de productos y generar un nuevo ingreso para el comerciante.

Dada La realidad problemática mostrada anteriormente tenemos como objetivo general:

Diseñar una cámara frigorífica común para mejorar la conservación de pollo en los puestos de venta en el mercado central de Moquegua.

El proyecto a realizar se hará siguiendo los objetivos específicos siguientes:

- Describir el proceso de conservación de pollo en el mercado central de Moquegua
- Determinar los parámetros de diseño de la cámara frigorífica
- Seleccionar los equipos electromecánicos que conforman la cámara, elaborando sus planos.
- Determinar actividades de mantenimiento preventivo de la cámara, que permitan su sostenibilidad.
- Realizar una evaluación económica del proyecto, mediante los indicadores VAN y TIR

II. MARCO TEÓRICO

Fredy Vejarano Valqui, durante su labor profesional implemento un sistema de conservación para la preservación de pescado en una cámara frigorífica, el objetivo es calcular la carga de calor necesaria para conservar 12 toneladas de pescado, seleccionar e identificar demostrar el cumplimiento del disipador de calor calculado y seleccionar el refrigerante más adecuado para el sistema frigorífico, cuya principal característica es ser lo más contaminante posible (ecología). pero el enfoque y el método usado sirven de referencia para el proceso de selección y calculo. (Vejarano Valqui, 2018)

Cesar T. Quispe, en su tesis universitaria de 2016, Implementa una cámara frigorífica para aumentar la capacidad de almacenamiento de productos lácteos, su investigación incluye determinar la carga total de calor, tipo La tecnología utilizada sigue diferentes ciclos de frío. Como resultado se puede determinar que la capacidad de diseño de la cámara frigorífica es de 5,5 TN y la carga térmica es de 1690 Kcal. (Toledo Q. 2016)

Obryan Pamo H. en el año 2015, hizo un estudio de funcionalidad sobre el establecimiento de cámaras conservadoras en el Valle de Majes, para conservar la papa, este estudio identificó inconvenientes para el almacenaje y enfriamiento del producto, probar técnicas como el forzado también se incluyen la ventilación, el preenfriamiento evaporativo y el almacenamiento a presión controlada. Se concluye que el almacenaje con atmosferas bajo control es la más optima técnica para economizar gastos

REFRIGERACIÓN: es el proceso para reducir la temperatura en un espacio específico manteniéndolo a un nivel frio. Un ejemplo: Se enfrían alimentos, se conservan ciertas sustancias, se obtiene un ambiente agradable, se almacena alimentos perecederos, productos farmacéuticos, pieles y parecidos. La refrigeración anula el crecimiento bacteriano y también evita reacciones químicas que no se desean las cuales pueden darse a la temperatura del ambiente

SISTEMAS DE COMPRESIÓN: El sistema de compresión utiliza estos elementos para el ciclo de conservación: el compresor, el condensador, el expansor y el evaporador. El elemento para evaporar (refrigerante) absorbe calor del entorno a enfriar y dentro de este. Luego, el vapor pasa a través del compresor accionado por

un motor que aumenta su presión y su temperatura. El vapor sobrecalentado en alta presión se convierte luego en un líquido condensado enfriado por agua o por aire. Luego del condensado, el líquido resultante tiene que pasar por la válvula de expansión donde se le reduce su temperatura y la presión para llegar a las condiciones existentes del evaporador

SISTEMAS DE ABSORCIÓN: los conservadores domésticos operan bajo el principio de la absorción. Consiste en una flama de gas que calienta una solución concentrada de refrigerante en agua dentro del recipiente conocido como generador, el refrigerante se libera como vapor y pasa a través del condensador. Es ahí donde revuelve y avanza al evaporador, como un sistema de compresión. El refrigerante no pasa a través de compresor a la salida del evaporador, si no que este se reabsorbe en la solución en parte a baja temperatura del generador que luego forma otra de refrigerante concentrado. Este proceso de reabsorber es producido en el recipiente denominado como sorbente, de ahí el líquido concentrado regresa de nuevo al generador y completar el ciclo.

DIAGRAMA DEL CICLO DE REFRIGERACIÓN EN LA CÁMARA FRIGORÍFICA

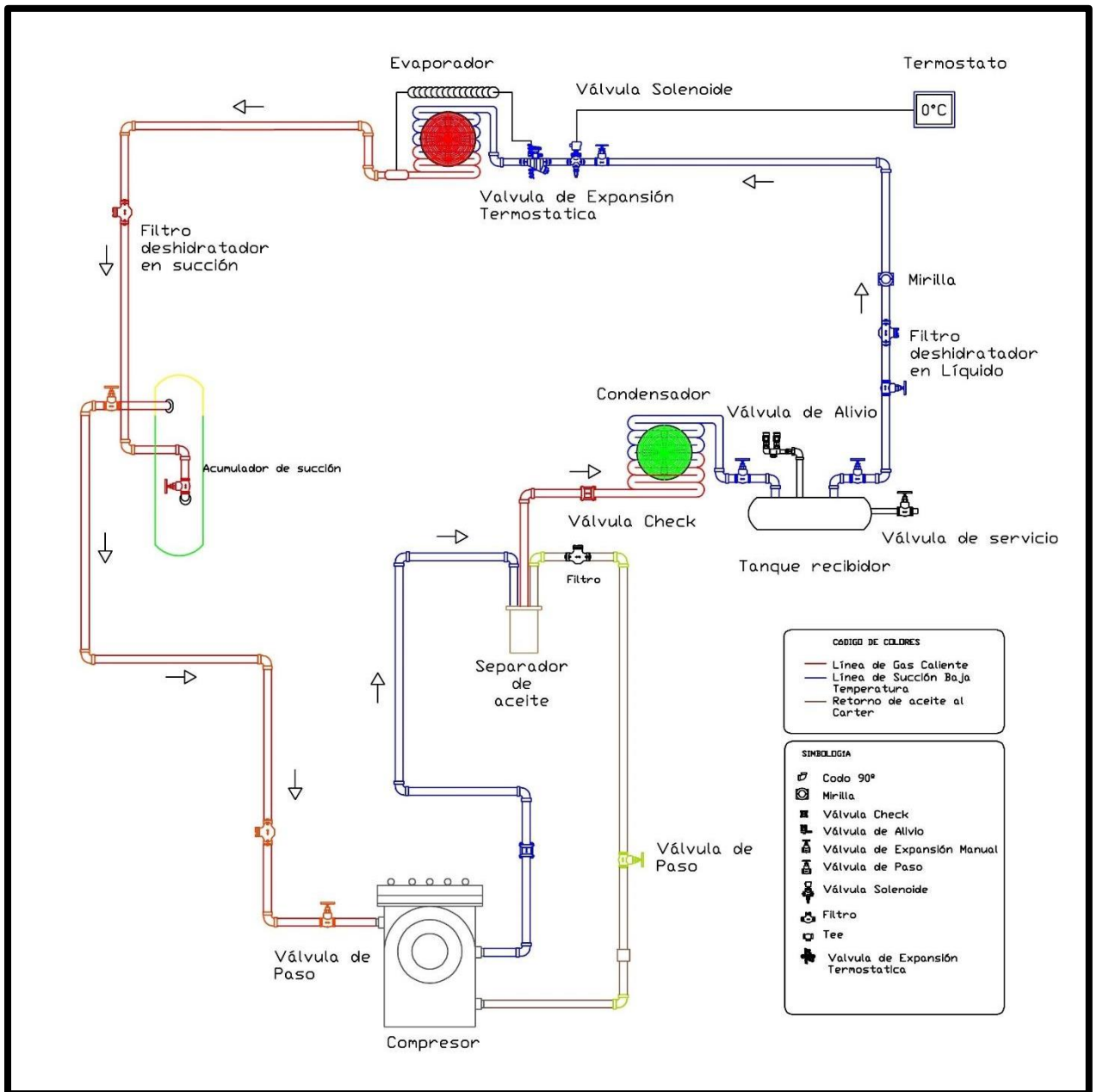


Figura 1. Diagrama de flujo de la cámara frigorífica

Fuente: Elaboración propia

Cámara frigorífica: Una cámara frigorífica industrial es un gran espacio frío en el que se pueden conservar alimentos perecederos como carnes, pescados y frutas por un periodo determinado de tiempo. Las cámaras frigoríficas más exitosas logran preservar el color, la textura, el sabor y el olor del producto que intentan conservar.

Al contrario del pensamiento común, una cámara frigorífica extrae calor de las cosas almacenados en ella. Esto se logra mediante el uso de un enfriador químico que absorbe el calor de los alimentos al evaporar su líquido.

Partes que componen una cámara frigorífica

- Compresor: absorbe el líquido refrigerante, lo retiene hasta que este ingresa al condensador
- Condensador: el refrigerante trae calor de la condensación para convertirlo en fase líquido.
- Válvula de expansión: el refrigerante llega hasta la válvula de expansión, pierde parte del calor. Ingresa al evaporador mezclado, vapor y líquido.
- Evaporador: hace hervir bajo presión la mezcla y el resultante absorbe el calor del espacio para enfriarse.

La operación se desarrolla y enfría el ambiente hasta que los productos lleguen a una temperatura deseada. Se repite el procedimiento cuando la temperatura llega al límite establecido. (características y funcionamiento de una cámara frigorífica, DoorFrig, 2018)

REFRIGERANTES Y SU USO EN LA INDUSTRIA

Se debe seleccionar un refrigerante efectivo que tenga una presión de evaporación mayor que la presión atmosférica de acuerdo a los límites en la operación de acción del compresor. Entonces la presión para la saturación en el caso de condensación tiene que tener una cantidad moderada dentro de los parámetros del compresor, y que no supere la presión permitida en el circuito de conservación y sus partes.

- R452A. Reemplazo directo del R404A, pero con GWP (potencial de calentamiento global) moderado = 2139 y alto precio de mercado. Se puede utilizar a baja, media y alta temperatura.
- R449A. Tiene propiedades similares y es casi un reemplazo directo del R404A con un GWP 1/3 más bajo que el R404A (GWP = 1396), pero se debe tener en cuenta una temperatura de descarga más alta cuando se trabaja a altas temperaturas. Baja, en la mayoría de los casos es necesario instalar un sistema de inyección de líquido refrigerado por gas.

- R134a. El refrigerante tiene muy buenas características para operar a media y alta temperatura, con PCA (potencial de calentamiento atmosférico) = 1300, y no existe fecha de caducidad para este refrigerante en una instalación de refrigeración comercial.
- R513A. Reemplazo directo del R134a, pero con un GWP=629 moderado y un precio de mercado alto. Aplicable en medias y altas temperaturas.



Figura 2. Refrigerantes industriales

Fuente: Intarcon 2021

AISLAMIENTO TERMICO

Debemos elegir adecuadamente el aislante en la construcción de una cámara frigorífica tomando los siguientes aspectos.

- Material que conforma el aislante
- Grosor del panel
- Escape de calor
- Proceso de construcción
- Sistema de unión de las juntas

Excluir la factura energética y aislamientos térmicos en el proceso de compra de materiales para la cámara, conllevará una pérdida de capital a mediano plazo.

En el siguiente gráfico podemos observar los equivalentes de diferentes materiales de aislamiento térmico en función del POLIURETANO

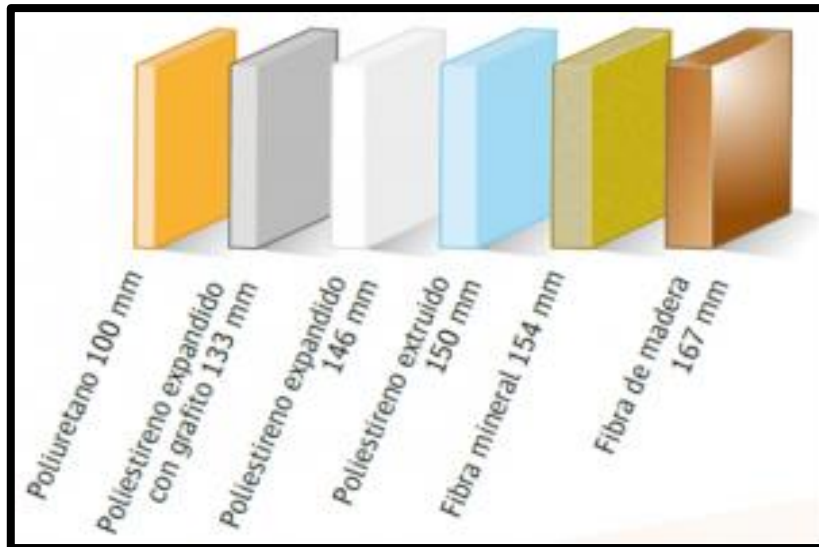


Figura 3. Comparativa de aislantes

Fuente: Intarcon 2021

De acuerdo a la imagen podemos concluir que el poliuretano es el mejor aislante que hay en el mercado. Observando el espesor vemos que influye bastante en la capacidad del interior en la cámara y en los costos de almacenaje.

VENTAJAS DEL POLIURETANO

- Dura más, ya que es muy difícil que se deteriore por aplastamiento, también evita las infiltraciones de aire y agua.
- Es ligero, aporta una facilidad de instalación como ningún otro aislante
- Su procesado de fabricación inyectado les proporciona una excelente adherencia a las superficies exteriores

Tenemos la siguiente fórmula para cálculo del espesor

$$E = \frac{C(TE - TI)}{F} \times 1000$$

C= el coeficiente de conductividad térmica en Kc/h m °C,

TE= temperatura exterior en °C,

TI= Temperatura interior de la **cámara frigorífica**.

E= grosor del aislante,

F= flujo de calor en Kc/h m²,

Tenemos las características de los siguientes materiales en comparación con el poliuretano:

- Poliuretano inyectado de densidad 40 K/m³ = 0,016Kc/h m °C
- Poliestireno estruido= 0,028Kc/h m °C
- Fibras de madera o corcho= 0,035Kc/h m °C

- Poliuretano= 0,020Kc/h m °C
- Poliestireno= 0,025Kc/h m °C
- Fibra mineral= 0,027Kc/h m °C

VALOR NUTRITIVO DEL POLLO

Consideremos variaciones al observar el estado de la carne de acuerdo a la edad del animal sacrificado, entre más viejo este poseerá más grasa, hay diferencias para casos como la pechuga, el contenido y proteínas es más alto en comparación al muslo

La composición y distribución de la grasa de pollo es parecido a las demás aves de granja. También es imposible apreciar la enorme diferencia en lo que se refiere a la cantidad equivalente de proteína en la carne roja. En cuanto al valor de vitaminas, tenemos presencia en vitamina B3 y ácido fólico. Entre los minerales, el contenido de zinc y hierro es inferior al de la carne roja, aunque es una fuente muy importante en potasio y fosforo, el valor nutricional de las vísceras del ave de corral es bastante alto, específicamente el hígado.

Esta variedad tiene un contenido proteico y líquido similar a la carne, aunque el aporte de minerales y vitaminas es destacado, principalmente B12, A, C y ácido fólico, por otro lado, el órgano contiene una gran cantidad de colesterol. La carne

básica de pollo incluye: proteína 20,2%, grasa 12,6%, ceniza 1,0% y principalmente agua 66,0%.

Tabla 1. Valor nutritivo del pollo cada 100 gramos

Alimento	Agua	Kcal	Proteína g	Grasa		Zinc Mg	Sodio Mg	Vit B1 Mg	Vit B2 Mg	Nianicin a mg	AG	Ag	AG	Colestero l Mg
	MI			S	m						P			
				G							g	g	G	
Pollo con piel	70.3	167.0	20.0	9.0	1.0	64.0	0.1	0.15	10.4	3.2	4.4	1.5	110.0	
Pollo con filete	75.4	112.0	21.8	2.8	0.7	81.0	0.1	0.15	14.0	0.9	1.3	0.4	61.0	

Fuente: Soto, valor nutricional de pollo (2019)

AGS: grasa saturada

AGM: grasa no saturada

AGP: grasa polisaturada

CONSERVACION DE POLLO

Los estándares de calidad y almacenamiento del pollo en el Perú son muy estrictos porque el pollo es un alimento perecedero, y las técnicas de conservación en frío, como la refrigeración y el congelamiento, son esenciales en la industria de alimentos, en restaurantes comerciales y no comerciales, supermercados y hogares. Mantener el bistec fresco es la forma más segura de evitar que el pollo se eche a perder.

El pollo congelado descongelado debe consumirse lo antes posible, ya que la refrigeración puede aumentar el contenido de peróxidos, precursores de los radicales libres, los cuales son dañinos en la salud de las personas creando condiciones favorables para las bacterias.

Para garantizar con éxito la calidad y la seguridad de los pollos en el hogar, es imperativo comprar alimentos de buena calidad en condiciones higiénicas óptimas y mantenerlos en estantes frescos. Por tanto, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Congelar significa bajar los canales de temperatura por debajo de su punto establecido, ralentizando el aumento y afectando lo menos posible las propiedades y beneficios nutricionales. La refrigeración, a temperaturas entre 0 y 4°C, inhibe el crecimiento microbiano.

El pollo fresco puede poseer cierto grado de contaminación en un comienzo de 10 a 105 microorganismos por centímetro cuadrado en el punto de venta y se puede almacenar en el refrigerador (3 a 5 °C) durante 1 o 2 días para mantener la frescura. De este modo pasado algún tiempo los microorganismos hacen que la carne se congele y se eche a perder incluso a bajas temperaturas.



Figura 4. Mercado central de Moquegua

Fuente: Elaboración propia

COSTOS Y PRESUPUESTOS

VAN: Es un proceso de medición que toma el valor del dinero en función del tiempo con el cual se obtiene la utilidad luego de recuperar la inversión inicial, obteniendo la rentabilidad esperada por el inversionista. Mide también los logros resultantes del proyecto a valor del lapso del tiempo que dure la evaluación.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

tenemos:

I_0 =Inversión en el periodo 0

n =Vida útil del Proyecto

BN_t = beneficios netos del periodo (t)

i =tasa de descuento (Tasa de interés)

TIR: La TIR es el porcentaje que señala que tan rentable es un capital de inversión en un proyecto anualmente o periódicamente (dependiendo del flujo), siempre que hable de una inversión.

Su representación matemática es:

$$\sum_{t=0}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = f$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Conforme Nicomedes (2018) esta investigación se desarrolla el tipo aplicada o tecnológico porque tiene como objetivo crear conocimiento que tenga aplicación directa a los problemas de la sociedad o del campo de la producción. Esta se basa principalmente en el logro tecnológico de la investigación básica, que incluye el proceso de vincular teoría y producto.

Definimos que esta investigación tiene un diseño no experimental transversal, porque la variable independiente no será manipulada deliberadamente y se comenzará a conocer mejor dicha variable.

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE

Diseño de una cámara frigorífica

VARIABLE DEPENDIENTE

Optimización de la conservación de pollo

El cuadro de operacional de variables se ubica en el **ANEXO 01**.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: la población objeto del presente estudio son los puestos que expenden la venta de pollo en el mercado central de Moquegua.

Muestra: los 6 puestos de venta de pollo del mercado, debido a que son los que tienen a tener mayor comercialización de pollo.

Muestreo: debido a la característica del estudio se ha considerado un muestreo no probabilístico porque el investigador ha seleccionado los puestos de mayor comercialización de pollo en el mercado central.

3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Tabla 2. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Técnicas	Uso	Instrumentos
Encuestas	Obtener datos directamente de los sujetos de estudio para poder conseguir diferentes sugerencias u opiniones	Cuestionario
Observación	para ver el comportamiento del objeto de estudio.	Ficha de Registro

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

- Primeramente, se describo el proceso de conservación de pollo que tiene lugar en el mercado central de Moquegua mostrando las condiciones del mismo.
- Luego se determinó los parámetros que nos permitan establecer las características de diseño de la cámara frigorífica.
- Seguidamente se elaboró la selección de los nuevos equipos electromecánicos que conformaron la cámara frigorífica.
- También se hizo la elaboración de actividades de mantenimiento preventivo de la cámara frigorífica que permitió su sostenibilidad por mucho tiempo.
- Finalmente, se realizó una evaluación económica del proyecto, para dar una mayor fiabilidad, esto lo realizaremos mediante el VAN y TIR

3.6. Método de análisis de datos

- **Método Analítico** Usamos este método debido a que abarca un todo pudiendo así observar el medio en el cual se desarrolla el proyecto.

- **Método Deductivo** es el método por el cual deducimos el panorama completo del proyecto, nos permite deducir leyes, teorías para llegar al cumplimiento de situaciones particulares.

3.7. Aspectos éticos

El presente proyecto se realizó conforme a los valores de la Universidad Cesar Vallejo, así como también al código de ética en los cuales mencionamos.

- **Innovación**, con la intención de aportar nuevas ideas para la mejora aumentando la competitividad,
- **Respeto** Con el propósito de valorar las cualidades del prójimo y sus derechos, respetando la propiedad intelectual.
- **Verdad** Mencionamos la fidelidad de una idea a la certificación única de su justicia y certeza, mencionando que el trabajo expresa con veracidad el contenido que lleva, así como sus afirmaciones y aseveraciones.

IV. RESULTADOS

4.1 Describir el proceso de conservación de pollo en el mercado central de Moquegua

Para el proceso de conservación de pollo en el mercado central se han tenido en cuenta diferentes aspectos en las actividades diarias que realizan los puestos que fueron seleccionados.

De las observaciones realizadas se tiene en cuenta que los pollos son renovados día a día, los locales escogidos compran el producto de manera que no tengo un excedente para el día siguiente. Terminada la faena se realiza una limpieza de los residuos en las congeladoras de modo que no haya sobras del producto refrigerado.

En el mercado central de Moquegua, se tiene 6 puestos de venta de pollo los cuales tienen un área de 20 m², cada uno, empiezan a trabajar desde las 4:30 am, que es donde el proveedor les entrega los pollos en sus locales. Los comerciantes atienden en sus puestos hasta las 8pm o menos según como hayan avanzado en el día la venta del pollo, hora en la cual las demás tiendas tienden a cerrar y hay una disminución en el flujo de personas.

Tienen movimiento de 250 unidades de pollos por día en promedio. De acuerdo a los datos obtenidos por las encuestas. **anexo 3**. Cada puesto posee una cantidad de 3 a 4 congeladoras de 200W de potencia y 320 litros de capacidad cada una, en cada congeladora se almacena 60 pollos aproximadamente. La cantidad de pollos que no se logra almacenar en las congeladoras se mantienen en la mesa de trabajo.



Figura 5. Conservadoras de los puestos de distribución

Fuente: Elaboración propia

Se tiene un ambiente de atención al cliente en condiciones no tan favorables para la comercialización del producto, el espacio en cada puesto es reducido debido a la cantidad de congeladoras y el volumen de pollos que se mueven diariamente. Según la norma N° 282-2003-SA-DM (DIGESA MINISTERIO DE SALUD) **anexo 5.**



Figura 6. Acumulación de congeladoras

Fuente: Elaboración propia

En cada puesto trabajan de 3 o 4 personas (incluyendo al propietario), quienes le ayudan con la atención al cliente y a la distribución de sus productos. La temperatura ambiente es de 25°C al que se encuentra el pollo expuesto mientras se lo comercializa.

Las condiciones de seguridad eléctrica en cada local no cumplen con los estándares apropiados de instalación. Las tomas eléctricas y las conexiones están ligeramente descubiertas, no se cuenta con señalización de seguridad en 4 puestos, ninguno cuenta con un pozo a tierra. Existe un alto riesgo de falla eléctrica o cortocircuito en algunos puestos debido a que se tiene una saturación de varios artefactos conectados en un solo tomacorriente, lo que podría ocasionar un incendio. Según la norma N°070-1700 y la N°080-014 del CNE **anexo 6.**



Figura 7. Conexiones y sistema eléctrico

Fuente: Elaboración propia

El consumo mensual de la energía eléctrica, tiene un promedio de 280 a 420 soles según las encuestas realizadas a los 6 puestos de venta, **anexo 3.**

4.2 Determinar los parámetros de diseño de la cámara frigorífica

PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

Son estos factores los que influyen directamente en la creación de la cámara frigorífica, porque ayudan a identificar las variables de diseño necesarias para conservar la carne de pollo.

Debido a esto, solo se tomarán parámetros termodinámicos, parámetros de infraestructura, parámetros ambientales, parámetros de producto, estos son importantes el motivo por el cual no se han mencionado los demás parámetros es que no afectan al resultado final, y si lo hacen el efecto es mino

- **Temperatura de conservación:** La temperatura de almacenamiento del producto en estado fresco, dependerá de si será congelado o almacenado. Este es nuestro caso para el consumidor final, compre pollo

fresco, preferiblemente sin congelar al distribuidor. Temperatura de almacenamiento del pollo: 1°C (tiempo de almacenamiento corto, por aproximado de una semana).

- **La humedad relativa:** en el espacio a refrigerar, tiene una deshidratación en de productos como, verduras, productos lácteos, carne en filetes, y principalmente la carne de pollo. La humedad relativa del ambiente a refrigerar va desde 85% a 90%

- **Parámetros para la carne de pollo**

Son aquellas características óptimas para el almacenaje del producto los cuales dependen del tiempo que será almacenado y las condiciones en las que se conservará. Estos parámetros del proyecto se harán de manera detallada más adelante

La temperatura recomendable para preservar la carne de pollo es de 0 a 4°C, porque se evita la aparición de los microorganismos.

- **Parámetros ambientales.**

- ✓ Temperatura máxima extrema: >25°C
- ✓ Temperatura media ambiente: 17°C
- ✓ Temperatura máxima media: 24°C
- ✓ Temperatura mínima media: 10°C
- ✓ Temperatura mínima extrema: <9°C
- ✓ Humedad relativa del ambiente: 45%

Otros factores a considerar están relacionados con las cámaras que afectan el ambiente externo, contaminación causada por algunos componentes del sistema de enfriamiento. Esto se debe principalmente a fluidos hidráulicos como el refrigerante. Por lo tanto, esto debe elegirse desde la perspectiva de nuestra protección ambiental. Por esta razón, se utilizaron los llamados refrigerantes ecológicos (que no contienen átomos de cloro y no contienen átomos de hidrógeno sin el potencial de agotamiento del ozono), pero estos llamados refrigerantes ecológicos aumentan el efecto invernadero y promueven el calentamiento global.

promueve. Por lo tanto, para evitar esta situación, se deben sellar los componentes del sistema de congelación, al igual que se sella necesariamente el compresor.

- **Parámetros de infraestructura**

Se considerarán principalmente

- ✓ Los tipos de techo, piso, paredes y puerta para la cámara frigorífica y que esta nos ofrezca un aislamiento adecuado.
- ✓ El volumen interno. Detallados en el punto de dimensionamiento general
- ✓ y aislamiento de esta junto a otros parámetros.

CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA

Tenemos los siguientes datos obtenidos de las encuestas según los días de venta en los puestos de comercialización en el **anexo 3**.

En promedio según las encuestas, la venta en días malos es alrededor de 60 a 120 pollos, las ventas en días normales son de 120 a 200 pollos y en días festivos o días buenos las ventas son de 300 pollos a más.

Es establece la cantidad de carne de ave de corral que podría ser almacenada de acuerdo a los anterior expuesto para así poder ver si es beneficioso a los kilogramos que se requiere guardar en los siguientes años, teniendo en cuenta las fechas de mayor demanda.

Medidas de la jaba de pollo:

- Recipiente vacío: 3Kg
- Altura: 350mm
- Largo: 600mm
- Ancho: 400mm
- Peso por jaba llena: 30Kg

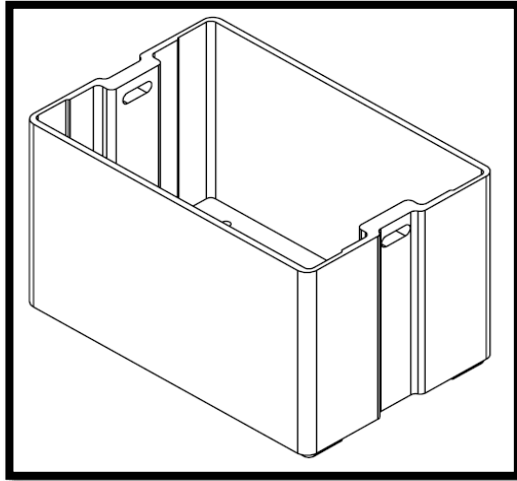


Figura 8. Jaba para conservación de pollo

Fuente: Elaboración propia

En tales aspectos podemos considerar la cantidad de pollos que se debe almacenar en la cámara, esto del resultado de multiplicar la cantidad de cajas con la cantidad pollos que caben en su interior

$$\# \text{ pollos} = (\# \text{ cajas}) \cdot (\# \text{ pollos/caja})$$

$$\# \text{ pollos} = (100) \cdot (15)$$

$$\# \text{ pollos} = 1500$$



Figura 9. Jaba para conservación de pollo

Fuente: Elaboración propia

Como ya se ha decidido la cantidad de pollos que se pueden almacenar en el refrigerador, se debe establecer la capacidad de pollos que se pueden almacenar en el refrigerador en kg. Para hacer esto, debe considerar que el peso promedio de kg / pollo es igual a 2 kg / pollo. La cantidad de almacenamiento en una cámara es la siguiente:

Capacidad = # pollos (2kg/pollo)

Capacidad = 1500 pollos (2kg/pollo)

Capacidad = 3000 kg

DIMENSIONES DEL AMBIENTE DISPONIBLE

El entorno actual es un lugar limpio y plano que nos conviene, de 70 m², y construiremos una cámara frigorífica para almacenar pollo en un área específica.

DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA CÁMARA CON AISLAMIENTO TÉRMICO

Para dimensionar del aislamiento de la cámara frigorífica, primero es necesario elaborar la estructura del suelo, el techo y las paredes de la cámara mediante los siguientes parámetros.

Tabla 3. Dimensionamiento de la pared

MATERIALES DE LA PARED	GROSOR
Recubrimiento externo	5 mm
Ladrillos con 6 agujeros	100 mm
Recubrimiento interno	3 mm
Lamina de corcho	10 mm
Tecnopor	100 mm
GROSOR DE LA PARED	250 mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Dimensionamiento del techo

COMPONENTES DEL TECHO	GROSOR
Hormigón armado y ladrillo	150mm
Arena fina y cemento con alambre	7 mm
Recubrimiento interno	3 mm
Lamina de corcho	10 mm
Tecnopor	100 mm
GROSOR DEL TECHO	250mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Dimensionamiento del piso

MATERIALES DEL PISO	GROSOR
Recubrimiento de piedra	120 mm
Hormigón arena y grava	50 mm
Recubrimiento con arena fina y cemento	5 mm
Lamina de corcho	10 mm
Azulejo	3 mm
Tecnopor	50 mm
GROSOR DEL PISO	250 mm

Fuente: Elaboración propia

Con los valores mencionados de los cuadros anteriores podemos determinar a detalle el dimensionamiento interior y exterior.

Tabla 6. Dimensiones externas de la cámara

ALTURA	VOLUMEN	LONGITUD	ANCHO
3.5 m	94.5 m ³	6. m	4.5m

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Dimensiones internas de la cámara

ALTURA	VOLUMEN	LONGITUD	ANCHO
2.987 m	67.025 m ³	5.546 m	4.046 m

Fuente: Elaboración propia

CÁLCULO DE LA CARGA DE ENFRIAMIENTO

Para tener un cálculo de la carga de enfriamiento es necesario poseer información de todas las fuentes que afectan a dicha carga.

- a) Carga debido al producto.
- b) Perdida a través de las paredes
- c) Perdida por renovaciones de aire u infiltraciones.
- d) Perdidas de calor por iluminación.
- e) Perdida de calor por personas u carga latente.
- f) Perdidas de calor por embalaje.
- g) Perdidas de calor por motores.

Estos cálculos de carga de enfriamiento deberán ser realizados en las condiciones más desfavorables.

CARGA DEBIDO AL PRODUCTO

Es el calor que se debe quitar al producto enfriado para disminuir temperatura desde el estado inicial (antes de entrar en la cámara frigorífica) hasta la temperatura final adecuada para conservar el producto, aunque en nuestro caso las salas estarán limitadas. Para el almacenamiento a corto plazo de pollo, la temperatura de almacenamiento recomendada es de 1°C, muy por encima de su punto de congelación. Así, el calor extraído del producto simplemente se necesita para enfriarlo hasta la temperatura de almacenamiento recomendada, que está por arriba del punto de congelación. Por lo tanto, es posible calcular este calor de extracción como la siguiente ecuación:

$$Q_c = m * C_e * (T'_e - T_i)$$

Dónde:

Q_c = Carga de enfriamiento, Kcal/h;

m = masa del pollo; $m = 3000$ kg

C_e = calor específico por encima del punto de congelamiento del producto; $C = 0,8$

Kcal/kg°C.

T_i = Temperatura del interior; 1°C;

T'_e = Temperatura antes de entrar en el frigorífico, 14.2 °C (en el más crítico de los casos) ya que la carne del producto es llevada desde un punto en específico hasta los puestos

Tabla 8. Calor específico del producto

CARNES				
	Temperatura Recomendada °C	$C_e \uparrow 0^\circ\text{C}$ Kcal/kg°C	H-R %	Coef repiracion Kcal/kg.
Ternera	2 a 4	0,70	80/85	
Buey	2 a 4	0,77	80/85	
Cordero	2 a 4	0,67	80/85	
Carnero	2 a 4	0,81	80/85	
Cerdo	2 a 4	0,65	80/85	
Carne salada	2 a 4	0,66	65/70	
Despojos	2 a 4	0,80	80/85	
Aves y caza	1 a 3	0,80	80/85	
Manteca cerdo	4 a 7	0,54	80/85	
Embutidos	2 a 4	0,89	80/85	
Tripas	2 a 4	0,60	80/85	

Fuente: Devesa Devesa & Sellés Benlloch

Por tanto, tenemos:

$$Q_c = m * C_e * (T'_e - T_i)$$

$$Q_c = 3000kg * (0.8 \frac{kcal}{kg^\circ C}) * (14.2 - 1)(^\circ C)$$

$$Q_c = 31680kcal * 1watts/0.85kcal$$

$$Q_c = 37270.6W$$

PERDIDA A TRAVÉS DE LAS PAREDES.

Va a depender de 3 factores:

- ✓ Dimensión total de la superficie del recinto.
- ✓ presencia de aislamiento en las paredes.
- ✓ variación de temperatura exterior e interior

Cuanto mayor sea el área de la superficie exterior total, más calor se libera. Cuanto mejor sea el aislamiento y mayor el espesor, menor será la pérdida por él y mayor será la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior, mayor será la cantidad de calor que habrá que liberar (Devesa Devesa y Sellés Benlloch, s.f.)

Lo primero para obtener las perdidas por las paredes consiste en hallar el área total de la cámara usando la siguiente formula:

$$S = 2[(a * b) + (b * c) + (c * a)]$$

$$S = 2[(4.5 * 6.0) + (6.0 * 3.5) + (3.5 * 4.5)]$$

$$S = 127.5m^2$$

Tenemos:

a = Ancho.

b = Fondo.

c = Altura.

Tabla 9. Coeficiente para el aislante

Espesor en mm	Corcho	Fibra de vidrio	Poliestireno	Poliuretano	Lana mineral
Wattios/hora.m ² .°C					
50	0,928	0,812	0,696	0,464	0,905
75	0,626	0,568	0,464	0,313	0,603
100	0,464	0,429	0,348	0,232	0,452
125	0,371	0,336	0,278	0,186	0,359
150	0,313	0,220	0,174	0,116	0,220

Fuente. Devesa Devesa & Sellés Benlloch

El material escogido para ser aislante es el poliestireno (Tecnopor expandido) de espesor 100 milímetros

La fórmula a través de paredes esta dado por la siguiente formula:

$$Qp = S * K * (T_e - T_i)$$
$$Qp = 127.5m^2 * \left(0.348 \frac{W}{m^2 \cdot C}\right) * (17^{\circ}C - 1^{\circ}C)$$
$$Qp = 7099.2W$$

Donde:

S = área externa de la cámara en metros cuadrados.

K = Coeficiente de transmisión del aislante.

(Te - Ti) = Variación de temperaturas.

PERDIDAS POR RENOVACIÓN DE AIRE

La ventilación de la cámara es fundamental, este intercambio es proporcionado por la frecuencia de apertura de las puertas para la entrada y salida de mercancías, pero a veces esto no es suficiente, por lo que es necesario equipar las habitaciones con sistemas adicionales de ventilación de viento forzado. El número de renovaciones se puede establecer por hora o por día, de la siguiente manera. (Devesa Devesa & Sellés Benlloch)

$$Qa = V * (\Delta h) * n$$

Siendo:

Qa= poder calorífico que aporta el aire

V=volumen en metros cúbicos de la cámara

Δh = Calor aportado por el aire (W/m³) el cual se obtuvo por tablas

n= cantidad de renovaciones diarias de aire

Tabla 10. Renovación por aire

Volumen cámara (m ³)	Renovaciones aire día		Volumen cámara (m ³)	Renovaciones aire día	
	conservación	congelación		conservación	congelación
2,5	52	70	100	6,8	9
3,0	47	63	150	5,4	7
4,0	40	53	200	4,6	6
5,0	35	47	250	4,1	5,3
7,5	28	38	300	3,7	4,8
10	24	32	400	3,1	4,1
15	19	26	500	2,8	3,6
20	16,5	22	600	2,5	3,2
25	14,5	19,5	800	2,1	2,8
30	13	17,5	1000	1,9	2,4
40	11,5	15	1500	1,5	1,95
50	10	13	2000	1,3	1,65
60	9	12	2500	1,1	1,45
80	7,7	10	3000	1,05	1,30

Fuente: Devesa Devesa & Sellés Benlloch

Tabla 11. Calor aportado por el aire (W/m3)

T ext. →	+5°C		+10°C		+15°C		+20°C		+25°C		+30°C		+35°C		+40°C	
	70%	80%	70%	80%	70%	80%	50%	60%	50%	60%	50%	60%	50%	60%	50%	60%
T inte ↓							0,24	0,60	1,44	2,00	2,97	3,67	4,85	5,71	7,00	8,30
15°C					1,33	1,19	1,43	1,80	2,66	3,23	4,20	4,92	6,03	6,99	8,30	9,63
10°C					1,96	2,25	2,49	2,88	3,76	4,34	5,34	6,07	7,22	8,20	9,55	10,9
5°C			0,83	1,03	1,96	2,25	2,49	2,88	3,76	4,34	5,34	6,07	7,22	8,20	9,55	10,9
0°C	0,78	0,94	1,79	2,00	2,96	3,26	3,51	3,90	4,81	5,41	6,44	7,20	8,38	9,37	10,7	12,1
-5°C	1,65	1,80	2,67	2,88	3,84	4,15	4,40	4,80	5,71	6,32	7,35	8,12	9,29	10,3	11,7	13,1
-10°C	2,47	2,62	3,51	3,73	4,71	5,02	5,28	5,68	6,62	7,24	8,31	9,12	10,3	11,3	12,7	14,1
-15°C	3,25	3,41	4,32	4,54	5,55	5,87	6,13	6,54	7,50	8,14	9,20	9,98	11,2	12,3	13,7	15,2
-20°C	3,96	4,13	5,06	5,29	6,31	6,63	6,91	7,34	8,31	8,94	10,0	10,9	12,1	13,2	14,7	16,2
-25°C	4,74	4,91	5,85	6,09	7,13	7,46	7,75	8,18	9,20	9,80	10,9	11,7	13,0	14,1	15,7	17,2
-30°C	5,52	5,69	6,67	6,89	7,96	8,30	8,58	9,03	10,0	10,7	11,8	12,7	14,0	15,2	16,7	18,4
-35°C	6,30	6,48	7,46	7,71	8,77	9,12	9,46	9,89	10,9	11,6	12,8	13,6	14,9	16,1	17,8	19,3
-40°C	7,16	7,34	8,35	8,60	9,72	10,0	10,4	10,8	11,8	12,6	13,8	14,7	16,0	17,2	18,9	23,1

Fuente: Devesa Devesa & Sellés Benlloch

Con los nuevos datos obtenidos de tablas

n= 9 considerando un volumen de 60m³

Δh= 2.76 tasa de porcentaje de renovación del aire 70%

$$:Qa = Vx(\Delta h)xn$$

$$Qa = 56.43m^3 * \left(2.76 \frac{W}{m^3}\right) * 9$$

$$Qa = 1401.72W$$

PEDIDAS DE CALOR POR ILUMINACIÓN

La determinamos por métodos previamente establecidos. Lo común es tener dos variedades de iluminación, para el trabajo y para almacenamiento, teniendo estas medidas 27 y 12 W/m² respectivamente

$$Q_{ilum} = i * S$$

Dónde

i= intensidad lumínica

S= superficie de la cámara

Para nuestro caso usaremos como valor de intensidad lumínica (i)= 12 W/m²,

Entonces, la carga y la potencia serán:

$$Q_{ilum} = i * S$$

$$Q_{ilum} = 12W/m^2 * 127.5m^2$$

$$Q_{ilum} = 1530w$$

Para el diseño estimaremos 4 puntos de iluminación tubular centradas en el techo (2 fluorescentes por lámpara tubular)

PERDIDAS DE CALOR POR PERSONAS

Las personas que entrar en la cámara emiten calor el cual debe ser considerado:

$$Q_{personas} = q * n$$

Siendo:

Q_{pers} = poder calorífico que aportan las personas.

q = calor de una persona en W.

n = Número de individuos dentro de la cámara.

Tabla 12. Calor aportado por las personas(W)

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona en W
10	210
5	240
0	270
-5	300
-10	330
-15	360
-20	390
-25	420

Fuente: *Devesa Devesa & Sellés Benlloch*

Con nuestra temperatura de cámara = 1°C, interpolamos para hallar “q” =264w; “n” consideramos 6 por la cantidad de comerciantes.

$$Q_{personas} = q * n$$

$$Q_{personas} = 264W * 6$$

$$Q_{personas} = 1584W$$

PERDIDAS DE CALOR POR EMBALAJE

En los productos embalados no se debe despreciar el calor que genera el envoltorio de las mercancías. El calor desprendido por el envoltorio en W se obtiene por medio de:

$$Q_{emb} = C_{emb} * m * (T_e - T_i)$$

Siendo:

Q_{emb} = calor que se obtiene por el envoltorio.

C_{emb} = el calor específico del tipo de material.

m = masa que posee el envoltorio 25 kilogramos

TE = la temperatura a la que el envoltorio ingresa.

Ti = la temperatura final del envoltorio

Tabla 13. Calor específico del envoltorio

MATERIAL	CALOR ESPECÍFICO [kJ/kg °C]
Madera	2,09 ÷ 2,72
Cartón	1,26 ÷ 1,88
Caucho	2,01
Corcho	3,77
Papel	1,38
Vidrio	0,88
Metales:	
Aluminio	0,879
Cobre	0,398
Estaño	0,234
Níquel	0,460
Zinc	0,402
Hierro/Acero	0,477
Plomo	0,130

Fuente. Valencia N.D.

Tabla 14. Calor específico del plástico

POLIPROPILENO HOMOPOLIMERO				PP - H
PROPIEDADES MECANICAS A 23°C	UNIDAD	ASTM	DIN	VALORES
PESO ESPECIFICO	gr/cm ³	D-792	53479	0.91
RESIST. A LA TRACC.(FLUENCIA / ROTURA)	Kg/cm ²	D-638	53455	300 / --
RES. A LA COMPRESION (1 Y 2 % DEF)	Kg/cm ²	D-695	53454	80 / 120
RESISTENCIA A LA FLEXION	Kg/cm ²	D-790	53452	230
RES. AL CHOQUE SIN ENTALLA	Kg.cm/cm ²	D-256	53453	NO ROMPE
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	%	D-638	53455	600
MODULO DE ELASTICIDAD (TRACCION)	Kg/cm ²	D-638	53457	11500
DUREZA	Shore D	D-2240	53505	71 - 74
COEF. DE ROCE ESTATICO S/ACERO		D-1894		--
COEF. DE ROCE DINAMICO S/ACERO		D-1894		0.30 a 0.45
RES. AL DESGASTE POR ROCE				REGULAR
PROPIEDADES TERMICAS	UNIDAD	ASTM	DIN	VALORES
CALOR ESPECIFICO	Kcal/Kg.°C	C-351		0.48
TEMP. DE FLEXION B/CARGA (18.5Kg/cm ²)	°C	D-648	53461	55
TEMP. DE USO CONTINUO EN AIRE	°C			0 a 100
TEMP. DE FUSION	°C			160
COEF. DE DILATACION LINEAL DE 23 A 100°C	por °C	D-696	52752	0.00018
COEF. DE CONDUCCION TERMICA	Kcal/m.h.°C	C-177	52612	0.19

Fuente. *Industrias JQ, 2016*

Distribución de los pallets: 12 pallets, distribuidas en 6 filas de 2 pallets

$$Q_{pallets} = 2.72 \frac{kJ}{kg * C^{\circ}} * 25kg * (17 - 1)^{\circ}C$$

$$Q_{pallets} = 1.1Kj \frac{0.278W}{kJ} * 12 \text{ pallets}$$

$$Q_{pallets} = 3.7W$$

Distribución de jabas: 100 jabas, distribuidas en 6 pabellones, cada jaba almacena 15 pollos medianos como máximo.

Para las jabas de polipropileno:

$$Q_{jabas} = 0.48 \frac{kcal}{kg * C^{\circ}} * 3kg * (17 - 1)^{\circ}C$$

$$Q_{jabas} = 23.04Kcal \frac{4.184kj}{Kcal} * \frac{0.278W}{Kj} * 100 \text{ jabas}$$

$$Q_{jabas} = 2679.9W$$

Entonces sumamos las 2 cargas de pérdidas por pallets y jabas, para obtener las cargas totales de pérdidas por embalajes

$$Q_{emb} = Q_{pallets} + Q_{jabas}$$

$$Q_{emb} = 3.7W + 2679.9W$$

$$Q_{emb} = 2683.6W$$

OBTENCIÓN DE LA CARGA TOTAL

Sumaremos aquellos factores que intervienen los cuales su obtuvieron de fórmulas anteriormente citadas

Tabla 15. Carga total

	CARGAS	WATTS
1	DEBIDO AL PRODUCTO	37270.6
2	PERDIDAS POR PAREDES	7099.2
3	PERDIDAS POR RENOVACIONES DE AIRE	1401.72
4	PERDIDAS DE CALOR POR ILUMINACIÓN	1530
5	PERDIDAS DE CALOR POR PERSONAS	1584
6	PERDIDAS DE CALOR POR EMBALAJE	2683.6
	TOTAL	51569.12

Fuente. Elaboración propia

Agregando el 10% de Factor de seguridad se obtiene el resultado total:

$$10\%F.S. = 51569.12 * 10\%$$

$$Q_{total} = 56726.032 = 56.726kw$$

El valor obtenido es aquella cantidad de calor desalojada en un día completo (24h)

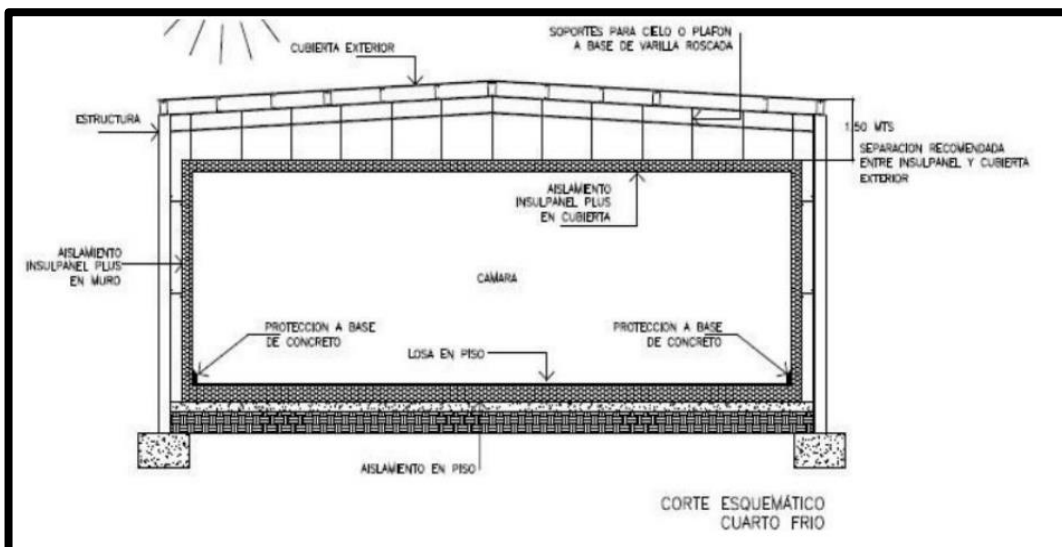


Figura 10. Revestimiento del frigorífico

Fuente. Solano 2012

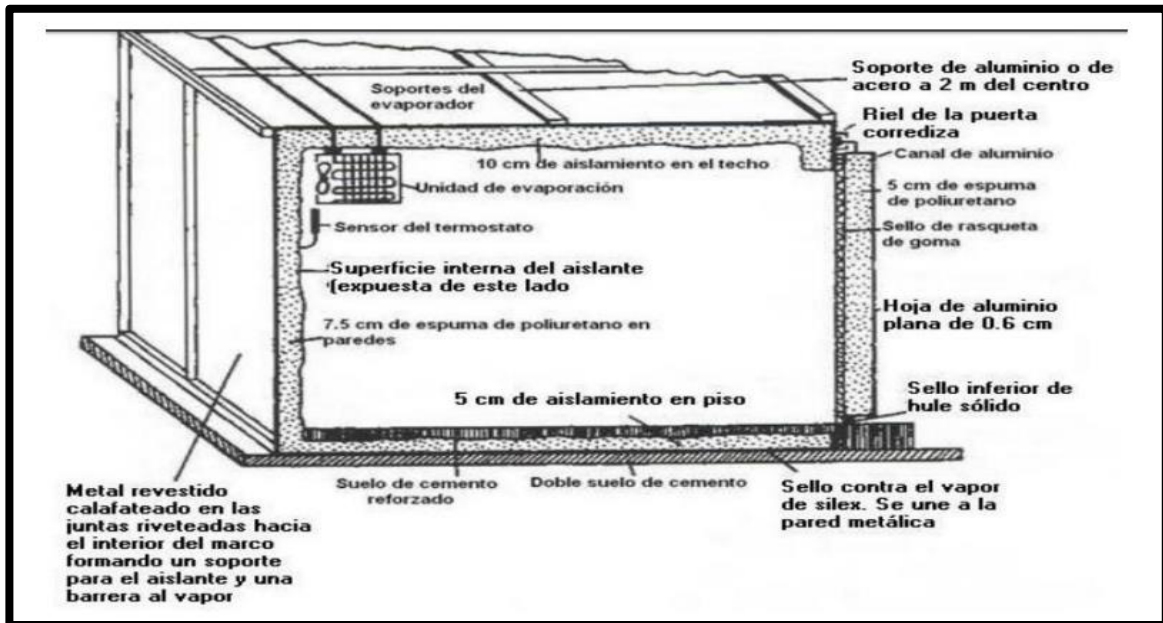


Figura 11. Revestimiento del frigorífico

Fuente. Solano 2012

4.3 Seleccionar los equipos electromecánicos que conforman la cámara, elaborando sus planos.

Para la selección de los equipos primeramente tenemos que determinar la forma en que obtendremos las temperaturas para el trabajo:

- Fijamos una temperatura necesaria en el espacio a refrigerar, tenemos que considerar el refrigerante, su temperatura debe ser menor de la fijada con el fin de que exista una transferencia de calor

$$T_{SUCCION} = T_{REQUERIDA} - 5^{\circ}C$$

Introduciremos en nuestro caso una temperatura critica:

$$T_{SUCCION} = 0 - 5^{\circ}C$$

$$T_{SUCCION} = -5^{\circ}C$$

El método que usaremos será por enfriamiento de condensadores por aire

$$T_C = T_{Ambiente\ exterior} + 8^{\circ}C$$

$$T_c = 17^\circ\text{C} + 8^\circ\text{C} = 25^\circ\text{C}$$

Selección del Refrigerante

El refrigerante debe tener las características adecuadas para el proceso de enfriamiento:

- Su punto de ebullición debe ser bajo
- No debe ser toxico, explosivo o inflamable.
- No debe tener reacción con la humedad
- No debe ser contaminante para el medio ambiente.

Viendo las características del refrigerante observados concluimos con que existe un 100% ideal. Tenemos los siguientes más convenientes para nuestro proyecto:

- R-22
- R-134^a
- R-12

Tabla 16. Comparación de refrigerantes

Refrigerante	Punto de ebullición Patm	Presión de evaporación a -5°C(psia)	Presión de condensación a 25°C (psia)	Relación de compresión
R-12	-21.6	37.85	75.6	3.008
R-22	-41.4	61.10	136.8	2.97
R-134a	-28.5	35.30	81.8	3.34

Fuente. *Parker Sporlan (2015)*

La presión que causa la condensación va a depender del tipo de refrigerante empleado y en temperaturas parecidas, hay una variación en los refrigerantes.

Observamos que el más ideal y más estable e ideal para nuestro equipo vendría a ser el refrigerante R-22, en el caso de que no se encuentren máquinas que acepten este refrigerante podemos optar por el R-134^a

TENEMOS EL CALCULO DEL CICLO

El compresor puede trabajar en distintas presiones, por recomendación de nuestro proveedor se realizará el cálculo del sistema bajo los niveles de presión recomendados además de considerar un sub-enfriamiento de 41 °F (5 °C) en el líquido refrigerante, así como un sobrecalentamiento de 23 ° F (- 5 °C) en la succión del compresor, trazo del ciclo en el diagrama de Mollier

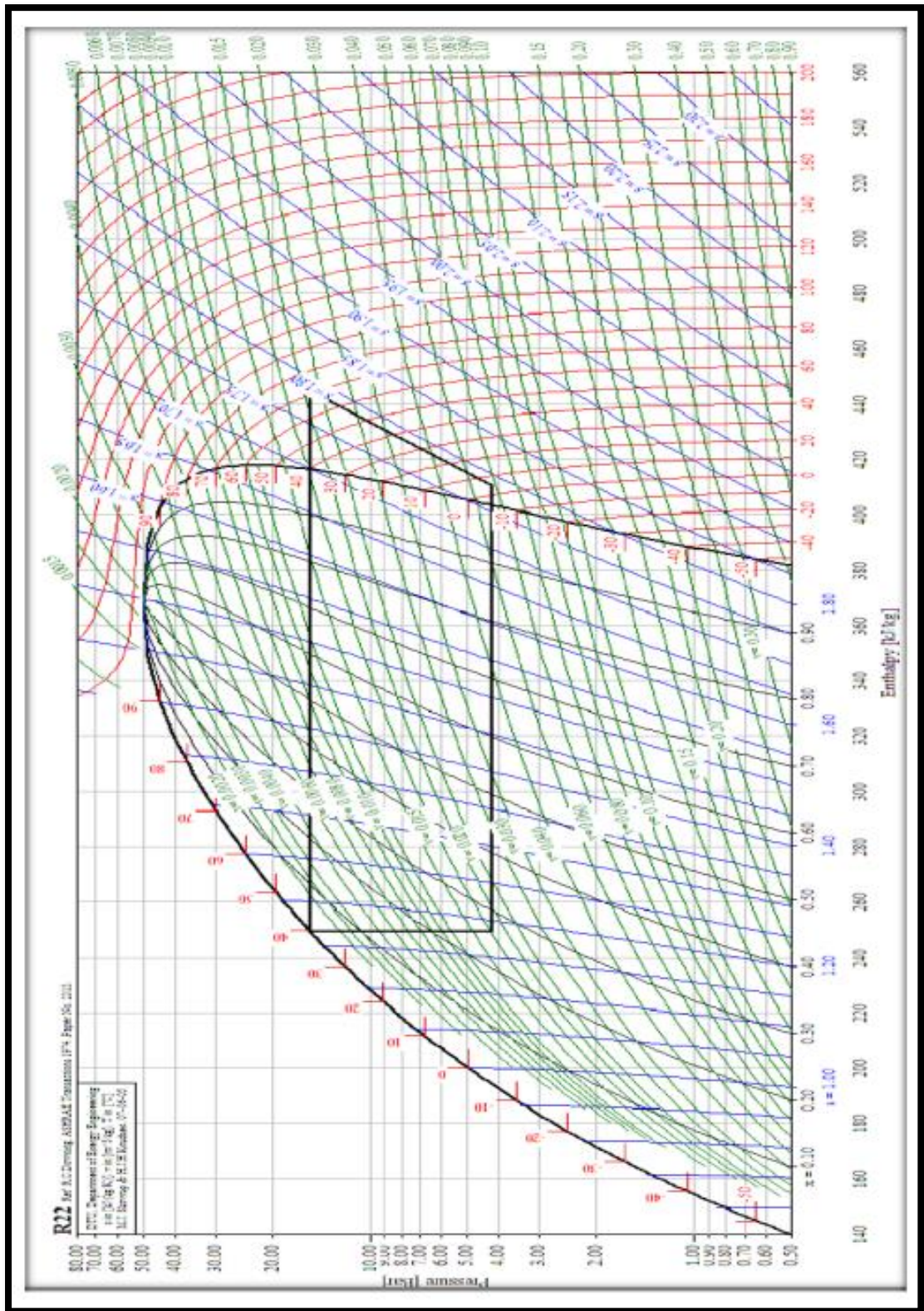


Figura 12. Diagrama de Moller para R-22

Fuente: Elaboración propia

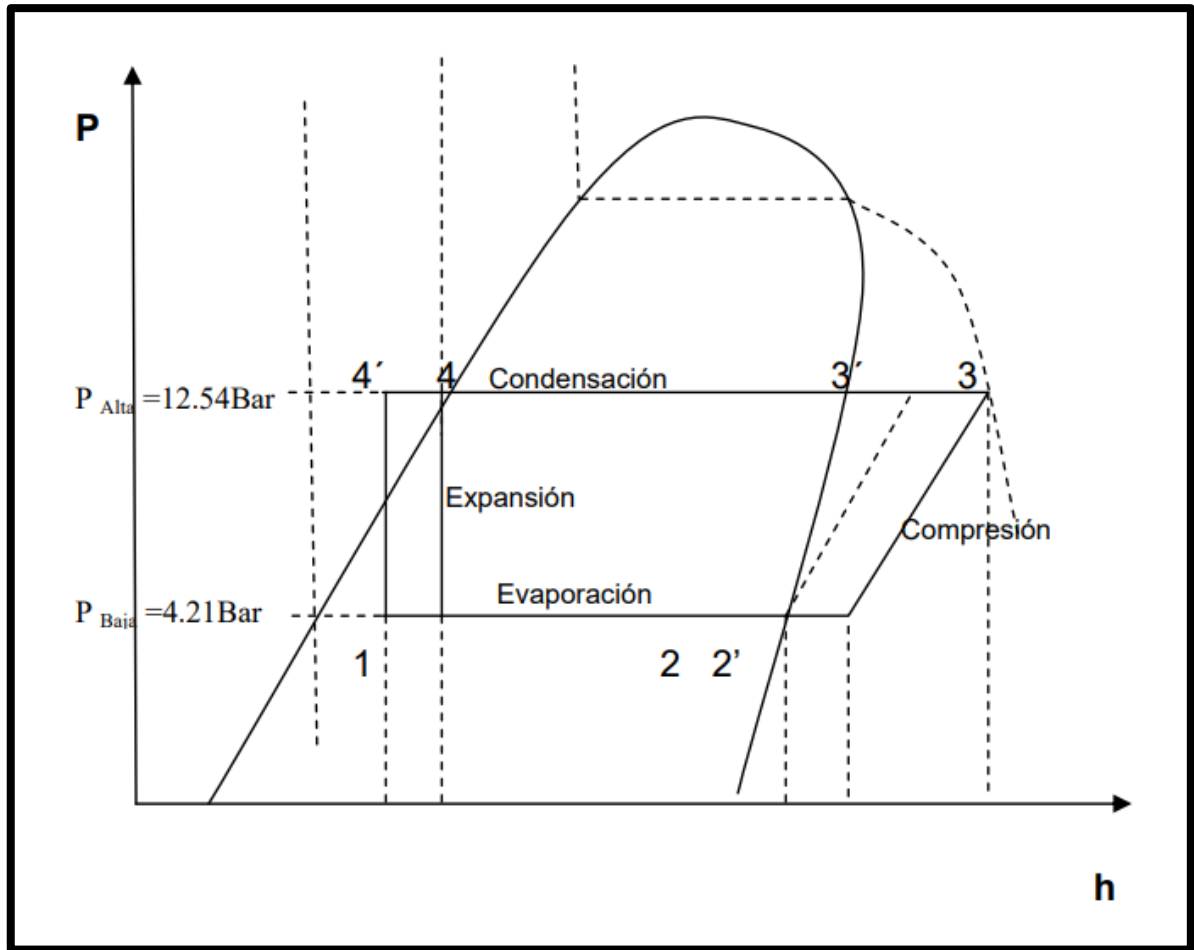


Figura 13. Diagrama de Moller P-H. Para R-22

Fuente. Elaboración propia

$$h_{1-4'} = 205.90 \text{ Kj/kg}$$

$$h_{2'} = 410.53 \text{ Kj/kg}$$

$$h_4 = 249.67 \text{ Kj/kg}$$

$$h_2 = 403.50 \text{ Kj/kg}$$

$$h_3 = 444.65 \text{ Kj/kg}$$

$$P_{DESCARGA} = 12.54 \text{ BAR} = 182.02 \text{ PSI}$$

$$P_{SUCCION} = 4.21 \text{ BAR} = 61.1 \text{ PSI}$$

Relación de compresión

$$R_C = \frac{P_{Condensación}}{P_{Evaporación}} = \frac{182.02 \text{ psi}}{61.1 \text{ psi}} = 2.97$$

P= presión

Rc= relación de compresión

Efecto de Refrigeración

Capacidad por kilogramos que posee el refrigerante para poder absorber calor en condiciones establecidas. El trazo de una línea de vaporización en el diagrama de Mollier equivale a una parte del ciclo válido para la refrigeración. En nuestro caso tenemos que de 205.9 KJ/kg al comenzar la evaporación hasta 403.5 KJ/kg al final. Entonces tenemos que para nuestro refrigerante R-22:

$$E.R. = h_2 - h_1$$

$$E.R. = 403.5 - 205.9$$

$$E.R. = 197.6 \frac{KJ}{kg} = 47.1959 kcal/kg$$

Masa del Refrigerante

$$m = \frac{Cap(Tn) * 50.4 \left(\frac{kcal}{minTN} \right)}{ER \left(\frac{Kcal}{kg} \right)}$$

$$m = \frac{3Tn * 50.4 \left(\frac{kcal}{minTN} \right)}{47.1959 \left(\frac{Kcal}{kg} \right)}$$

$$m = 3.2 \text{ kg/min}$$

PODER DEL COMPRESOR

La energía que gana el R-22 en el proceso de compresión se debe al cambio de entalpia:

Dado los datos anteriores

$$\Delta h_c = h_3 - h_2$$

$$\Delta h_c = 444.65 - 410.53$$

$$\Delta h_c = 34.12 \frac{Kj}{kg}$$

Hay un incremento de entalpia debido a la compresión del R-22, 410.53 KJ/kg a 444.65 KJ/kg generando una ganancia de 34.12 KJ/kg

La velocidad de flujo será multiplicada por el incremento de entalpia.

$$P_C = (\Delta h_3) - (W)(K)$$

$$P_C = \left(\frac{14.68 BTU}{lb} \right) * \left(7.05 \frac{lb}{min} \right) \left(0.02357 H. \frac{P}{\frac{BTU}{lb}} \right) = 2.4 H.P$$

Selección del Evaporador

Los parámetros para su selección son:

- Carga térmica
- Temperatura de evaporación

$$T_{EVAPORACION} = T_{CAMARA} - T_{SUCCION}$$

$$T_{EVAPORACION} = (1^{\circ}C - 5^{\circ}C)$$

$$T_{EVAPORACION} = -4^{\circ}C = 25^{\circ}F$$

Marca:	FRIGUS-BOHN
Modelo:	ADT 104
Tº de saturación de succión:	-4 °C (24.8 °F)
DT:	6 °C (42.8°F)
Capacidad:	2620 Kcal/hr.

Datos físicos Modelo ADT 104 Deshielo por Aire 60 Hz con Motores PSC.

Modelo:	ADT 104
No. de ventiladores:	2
Entrada del serpentín:	½ “
Succión:	7/8 “ DI

Igualador externo:	1/4 " DE
Drenaje:	3/4 "MPT
Peso aproximado:	22 Kg (45 lb)
Flujo másico:	3 568 m3/h (2100 CFM)
Potencia:	1/15 H.P.

Datos del motor PSC (Amps Tot / Watts)

Selección de la unidad condensadora

De acuerdo a los datos anteriores se hizo la selección del siguiente equipo:

Carga térmica	2.3635 Kcal/hr
Temperatura de evaporación	-4°C
Tipo de refrigerante	R-22
Marca:	FRIGUS-BOHN
Modelo:	MBHX0101M6
Temperatura de succión:	-6.7 °C (20 °F)
Capacidad:	2428 Kcal/hr (O/U)
Refrigerante:	R-22
Compresor:	Copeland tipo hermético
Modelo:	RST70C1E
H.P:	2.0

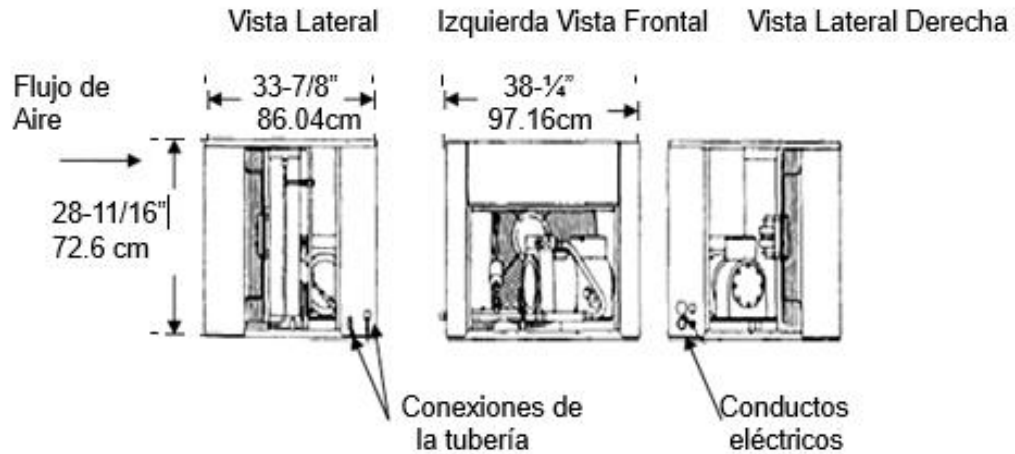


Figura 14. Esquema de la unidad condensadora

Fuente. Catalogo FRIGUS BOHN (2022)

Selección de la válvula de expansión

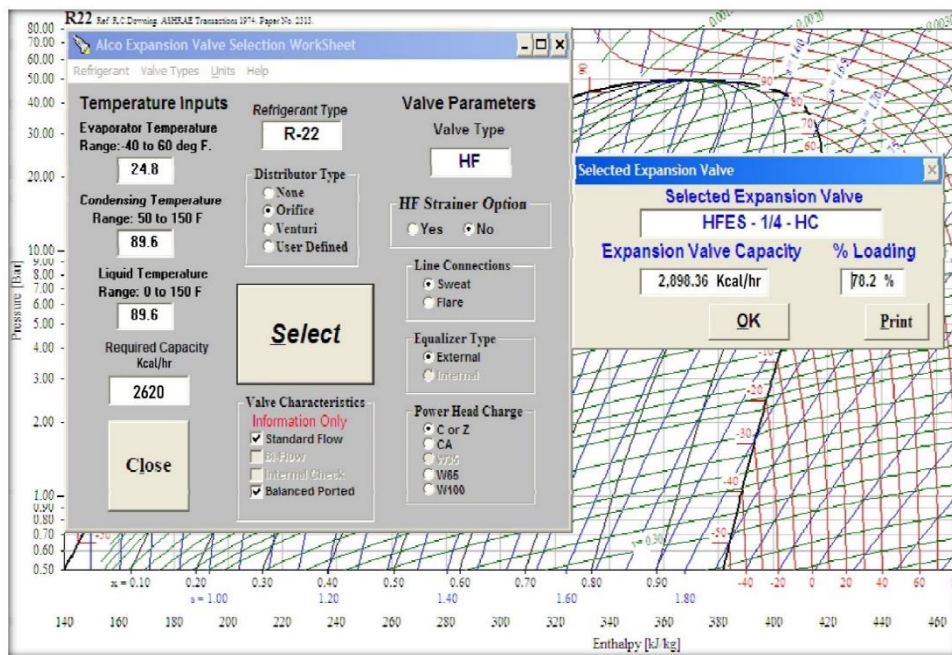


Figura 15. Selección de la válvula de expansión

Fuente. Alco Expansion Valve Selection Worksheet (program)

La selección obtenida es la siguiente:

Modelo:				HFES	1/4	HC		
ATURE								
HF	E	S	C	2	H	C		
Valve Series	External Equalizer (omit for internal) N = NonAdjustable	ODF Copper Connections (omit for SAE)	Removable Strainer (optional) ODF only	Capacity Nominal Rating in Tons	Refrigerant Code M = R134a H = R22, R = R502 P = R507 S = R404A	Charge Code C = mod temp Z = low temp W = MOP (if needed)		

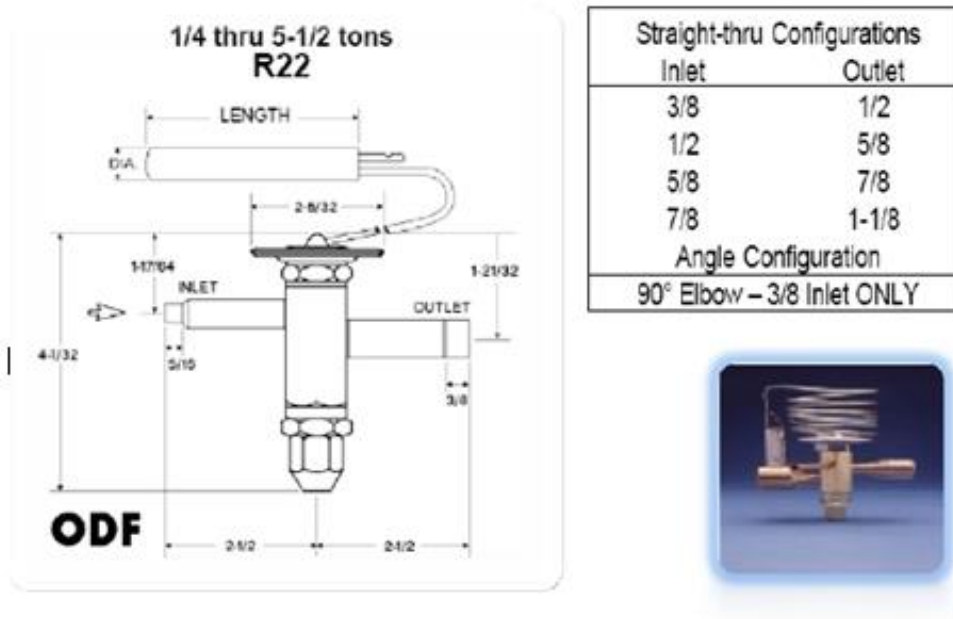


Figura 16. Características de la válvula de expansión

Fuente. ODF 2019

Selección del Filtro secador

Tenemos los siguientes parametros:

- Capacidad térmica: 1/4 T.R.
- Tamaño de línea: 3/8"

El fabricante que elegimos es: Alco controls.

Deshidratador modelo: TD-033
 Capacidad: 1/4 T.R.
 Conexión: 3/8" soldar
 Volumen de desecante: 49 cm³
 Longitud: 119 mm
 Diámetro del cuerpo: 42 mm
 Peso de embarque: 2.5 libras



Figura 17. Filtro Secador

Fuente. Alco controls (2020)

Selección de la válvula solenoide

Es la válvula que controla el paso de líquidos o gases, operado eléctricamente

El fabricante de nuestra elección es SPORLAN, y los detalles de la selección son:

Modelo:	1OG-3
Marca:	SPORLAN
Capacidad:	6.4 T. R.
Diámetro de conexión:	7/8 soldar ODF



Figura 18. Válvula solenoide

Fuente: SPORLAN (2020)

Selección del indicador de líquido y humedad

La función principal es revelar el exceso de cantidad de humedad que posee el refrigerante, esta humedad es dañina para la válvula de expansión, la otra función principal es mostrar el estado del refrigerante, el cual debe estar en estado líquido.

Modelo: ILH-38
Conexión: 3/8" Flare
Longitud: 82 mm.
Altura: 33 mm.
Marca: Alco.



Figura 19. Indicador de humedad y líquido

Fuente. FRIGUS BOHN (2022)

4.4 Elaborar actividades de mantenimiento preventivo de la cámara, que permitan su sostenibilidad.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mediante el mantenimiento preventivo podremos evitar los siguientes puntos:

- Evitar paradas de producción no programadas.
- Reducir gastos por reparaciones de emergencia.
- Reducir costos de energía.
- Aumentar el tiempo de vida útil y la eficiencia del equipo.

Para el mantener un correcto funcionamiento de los equipos de la cámara se tomará en cuenta las siguientes pautas:

Compresor: por lo general una vez al año se debe tener en cuenta los siguientes componentes de un compresor:

- Cambiar el aceite
- Cambiar los filtros de aceite
- Cambiar los filtros de aire
- Cambiar los filtros separadores
- Comprobar los consumos eléctricos de los equipos
- Comprobar el funcionamiento de las válvulas de control
- Controlar la presión
- Realizar un control de temperatura de la mezcla aire-aceite

Evaporador: el evaporador debe revisarse por lo menos 1 vez cada 3 meses para obtener un deshielo adecuado, debido a que la cantidad y tipo de escarcha puede almacenarse perjudicando la temperatura de la cámara.

Bajo condiciones normales para el mantenimiento preventivo del evaporador se debe tener en cuenta los siguientes puntos, por lo menos una vez cada seis meses:

- Revise y apriete todas las conexiones eléctricas
- Revise todo el cableado y aislamientos térmico.
- Revise el correcto funcionamiento de los contactores y el desgaste de los puntos de contacto
- Toma de lectura de temperaturas en la entrada y salida.
- Ajuste los pernos de montaje del motor/tuercas, así como los tornillos de posicionamiento del ventilador
- Revise el nivel de aceite y refrigerante en el sistema
- Revise que todos los controles de deshielo estén funcionando adecuadamente
- Limpie la superficie del serpentín del evaporador

- Limpie la charola de drenado y revise que se tenga el correcto drenado en la charola y la línea

Condensador: el condensador depende de la limpieza de la superficie de intercambio del lado del fluido. Cada 6 meses se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Limpiar y desincrustar el serpentín.
- Revisar si tiene algún tipo de grieta o golpe las aletas.
- Revisar los conectores si tienen alguna corrosión
- Revisión de vibraciones y aislamiento.
- Limpiar las tuberías de conexión.

Otro punto importante a tener en cuenta para la cámara frigorífica es el circuito de controles eléctricos y circuito de refrigeración

Circuito de controles eléctricos: Por lo general esto se realizan cada año, es importante realizar varios chequeos como los siguientes:

- Comprobar el voltaje de operación
- Verificar el amperaje que llega a los diferentes componentes de la cámara frigorífica.
- Revisar y ajustar los contactores, terminales, relés, etc.
- Calibración de transductores y sensores.

Circuito de refrigeración: el circuito de refrigeración se revisará cada año, los puntos más considerantes son:

- Revisar el estado general de aislamientos y vibraciones.
- Verificar presiones de trabajo.
- Revisar el estado de las líneas de refrigeración y lubricación.
- Verificar escapes de refrigerante.
- Verificar estado de filtros secadores y de aceite.
- Revisar estado de válvulas solenoides, válvulas de servicio y separadores de aceite.

4.5. Realizar una evaluación económica del proyecto, mediante los indicadores VAN y TIR

Se hace una evaluación económica para el proyecto con el fin de determinar si es que la inversión tendrá un retorno a corto o largo plazo, consideraremos parámetros económicos tales como egresos e ingresos, así como oferta y demanda creando un impacto positivo para la inversión del cliente.

GASTOS ANTES DEL PROYECTO

- Consumo de energía eléctrica

Tenemos 6 puestos en total, cada puesto en promedio tiene 3 congeladoras a más, de una potencia de 200w/h cada una.

El precio de la energía eléctrica en el departamento de Moquegua es de S/. 0.7048 el KW-h

$$\text{consumo diario} = 200w * 24h * 3 * 6 \text{ puestos}$$

$$\text{consumo diario} = 86.4Kwh$$

$$\text{consumo mensual} = 144Kwh * 30$$

$$\text{consumo mensual} = 2592Kwh$$

$$\text{consumo mensual en soles} = 4320 * 0.7048$$

$$\text{consumo mensual en soles} = S/.1826.84$$

$$\text{consumo anual en soles} = S/.1826.84 * 12$$

$$\text{consumo anual en soles} = S/.21922$$

- Reemplazo de conservadoras cada 5 años

De acuerdo a la información recolectada por las encuestas ANEXO 3 tenemos que cada comerciante en promedio renueva sus congeladoras cada 4 años

Siendo el caso de renovación, una congeladora promedio tiene un precio de 2500 soles (CONGELADORA FERROBRAS modelo XL-450)

Entonces tenemos que cada 5 años se hace compra de nuevas congeladoras

$$\text{costo cada 5 años} = 3 \text{ congeladoras} * 2500 \text{ soles} * 6$$

$$\text{costo cada 5 años} = 45000 \text{ soles}$$

- Mantenimiento anual de cada congeladora

Para tener una vida útil y un funcionamiento óptimo en las congeladoras, los comerciantes hacen un mantenimiento a sus máquinas cada 18 meses (2 veces antes del cambio de congeladora)

$$\text{costo por mantenimiento} = (3 \text{ congeladoras} * 120 \text{ soles} * 6) * 2$$

$$\text{costo cada 5 años} = 4320 \text{ soles}$$

el movimiento del producto por cada puesto en el día da un promedio 250 pollos.

Tabla 17. Componentes del sistema de refrigeración

ITEMS DEL EQUIPO DE REFRIGERACIÓN				
Nº de ITEMS	MEDICION	ITEM	Costo por unidad	Total
1	UND	Equipo condensad	S/.13,400.00	S/.13,400.00
1	UND.	Evaporador	S/.3,900.00	S/.5,900.00
1	UND.	V. de expansión	S/.150.00	S/.150.00
2	UND.	V. Solenoide	S/.210.00	S/.420.00
2	UND.	Líquido y humedad	S/.50.00	S/.100.00
2	UND.	Filtro secador	S/.45.00	S/.90.00
1	UND.	Equipo de control	S/.370.00	S/.370.00
10	Metro	tubos	S/.4.70	S/.47.00
10	Metro	tubos	S/.16.50	S/.165.00
1	UND.	Refrigerante R-22	S/.220.00	S/.220.00
10	UND.	Uniones de cobre	S/.4.00	S/.40.00
5	UND.	Uniones simples cobre	S/.2.00	S/.10.00
2	UND.	Medidores de presión	S/.50.00	S/.100.00
TOTAL				S/.21,012.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18. Coste instalación y puesta en marcha

GASTOS DE PUESTA EN MARCHA, MANO DE OBRA E INSTALACIÓN				
Días	MEDICIÓN	PERSONAL	Costo por día	Total
4	10 horas x día	Responsable	S/.250.00	S/.1,000.00
4	10 horas x día	trabajador 1	S/.175.00	S/.750.00
4	10 horas x día	trabajador 2	S/.175.00	S/.750.00
4	10 horas x día	trabajador 3	S/.175.00	S/.750.00
TOTAL				S/.3,250.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 19. Componentes de la cámara

ITEMS PARA LA CÁMARA FRIGORÍFICA				
N.º de ITEMS	MEDICIÓN	ITEMS	Costo por unidad	Total
9	UND	Paneles de poliuretano	S/.925.00	S/.10,325.00
12	Metros	Ángulos de aluminio	S/.35.00	S/.420.00
4	UND	Perfil U de aluminio	S/.45.00	S/.180.00
20	UND	Cortina de lamas	S/.10.00	S/.200.00
60	UND	Tarugos	S/.0.30	S/.18.00
60	UND	Tornillo tirafon	S/.0.40	S/.24.00
6	UND	Silicona color blanco	S/.8.00	S/.48.00
4	UND	Perno esparrago	S/.15.00	S/.60.00
16	UND	Tuerca	S/.0.60	S/.9.60
16	UND	Anillo plano	S/.0.40	S/.6.40
2	UND	Equipo fluorescente	S/.50.00	S/.100.00
4	UND	Bisagra	S/.10.00	S/.40.00
TOTAL				S/.11,431.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 20. Gasto total

GASTO GENERAL	
ITEMS del equipo de refrigeración	S/.21,012.00
ITEMS de la cámara	S/.11,431.00
Gasto de instalación y personal	S/.3,250.00
Imprevistos (3%)	S/.860.00
TOTAL	S/.36,553.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 21. Gastos mensuales

GASTOS MENSUALES	
Gasto por consumo eléctrico	S/.1733.00
Alquiler del local (de la cámara)	S/.1500.00
MANTENIMIENTO (cada 6 meses)	S/.300.00
Sueldo de la guardia de seguridad	S/.1500.00
2 ayudantes por puesto (S/.1200 cada uno)	S/.14400.00
Alquiler total de los 6 puestos de venta	S/.15000.00
TOTAL	S/.34133.00

Fuente. Elaboración propia

Para la siguiente tabla se consideró el flujo de ingreso de venta total de pollo de los 6 puestos de comercialización.

Teniendo estos datos:

- Movimiento diario por cada puesto de venta, 250 pollos de peso promedio en 2kg (500kg por cada uno de los 6 puestos)

$$\text{Movimiento diario total} = 500\text{kg} * 6 \text{ puestos}$$

$$\text{Movimiento diario total} = 3000\text{kg de pollo}$$

- Movimiento mensual total de los 6 puesto de distribución

$$\text{Movimiento mensual total} = 3000\text{kg} * 30$$

$$\text{Movimiento mensual total} = 90000\text{kg de pollo}$$

- Se tiene una ganancia de la diferencia de compra (mayorista) y venta (precio consumidor) por cada kilogramo de pollo distribuido de: 0.53 céntimos

$$\text{Ganancia mensual total} = 90000\text{kg} * 0.53 \text{ soles/kg}$$

$$\text{Ganancia mensual total} = 47700 \text{ soles}$$

Tabla 22. Flujo de ganancias

FLUJO DE GANANCIAS								
PRODUCTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
POLLO (KG)	90000.0	90000.0	90000.0	90000.0	90000.0	90000.0	90000.0	90000.0
INGRESO (S/.)	47700.0	47700.0	47700.0	47700.0	47700.0	47700.0	47700.0	47700.0

Fuente. Elaboración propia

Para la obtención del VAN y TIR, en la realización de la evaluación económica tomamos la data correspondiente al flujo del ingresos y flujo de egresos mensuales que comprende a la empresa teniendo en cuenta que se encuentra en operación por proyecto activo, contando con una inversión inicial de S/. 36553.00 la cual corresponde a los materiales y repuestos utilizados para el mantenimiento en base a los mantenimientos realizados, de esta manera se realiza el cálculo para la obtención del VAN y el TIR.

Tabla 23. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA								
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESO	47700	47700	47700	47700	47700	47700	47700	47700
EGRESO	34133	34133	34133	34133	34133	34133	34133	34433
FLUJO DE CAJA(FC)	-36553	13567	13567	13567	13567	13567	13567	13267
COK	12%							
VAN	S/47256.01							
TIR	36.14%							

Fuente. Elaboración propia

Tabla 24. Análisis de sensibilidad

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	
Indicadores	Resultados COK 12 %
VAN (S/)	S/47256.01
TIR (%)	36.14%

Fuente. Elaboración propia

Del análisis de sensibilidad se estima que es rentable la incorporación de una cámara frigorífica para mejorar la comercialización de pollo en los 6 puestos del mercado central de Moquegua.

V. DISCUSIÓN

En el mercado central de Moquegua se consideró para el estudio a 6 comerciantes de venta de pollo, los cuales se a través de encuestas se ha promediado que cada uno venden 250 unidades de pollos en un día, de los cuales cada puesto de venta tiende a contar con 3 congeladoras aproximadas para su conservación de pollo; muchos de estos puestos cuentan con muy poca área de trabajo 20m² aun cuando llegan a trabajar de 2 hasta 3 personas por local. Estos locales, así como se encuentran no brindan un servicio de calidad considerando que la carne de pollo es un alimento que en su mayoría de personas lo consume a diario; muy aparte no contaban con un correcto sistema de instalación eléctrica en ningún local se encontró protección a tierra teniendo en cuenta que trabajan con equipos de alto riesgo eléctrico. En comparativa estos puntos fueron similares al estudio de mercado que realizo Leopoldo J. Paredes P. y Javier A. Pereira R.(2018) ellos consideran que el pollo para consumo humano que es comercializado en los centro de abastos de la región de Lima no es supervisada por las diferentes autoridades, comercializando este alimento en condiciones muy malas, muchas veces se ha comprobado la venta de un pollo congelado hasta por una semana afectando esto a la salubridad de las personas que lo consumen.

Para la determinación de los parámetros de diseño de una cámara frigorífica se tomaron en cuenta los siguientes criterios, en primera instancia se determinó las dimensiones de la cámara para una capacidad de conservación de 3000 kg con las siguientes dimensiones 6.0 x 4.5 x 3.5 metros de largo, ancho y altura respectivamente, ya que se dispone esta cámara para ser utilizada para 6 comerciantes almacenando cada uno de ellos 250 pollos = 500kg según encuestas ya realizadas a los comerciantes. La carga térmica total de la cámara de refrigeración será de 56.726 Kw, que es la sumatoria de la carga por producto, transmisión de paredes, renovaciones de aire, por iluminaciones, por personas, por embalaje, la estructura de la cámara estará compuesta por planchas de poliuretano expandido de 10 cm, tanto para las paredes y techos unidas y fijadas por ángulos de aluminio de 2"x2"x1/16", dentro de la cámara se instalará 4 iluminaciones tubular, para brindar una iluminación óptima. Estos procedimientos para el cálculo

de carga térmica y demás datos son similares al de Miguel A. Díaz C. y Juan C. Zapata C. (2020) donde diseñan una cámara frigorífica para conservación de 3TN pescado para el mercado de Lambayeque considerando sus dimensiones de 4.8 x 4.5 x 2 metros de largo ancho y altura y una carga térmica de 49.7 Kw que es la sumatoria de todas las cargas.

En la selección de equipos electromecánicos que conforman la cámara, seleccionamos con los siguientes parámetros: temperatura de condensación 25°C; temperatura final del producto 1°C; temperatura ambiente de diseño 17°C; humedad relativa del 85%. La cámara tendrá como componentes principales una unidad condensadora, un evaporador, y válvula de regulación termostática; además de emplear filtros, termostatos, válvulas de paso, válvulas solenoides y demás componentes eléctricos; se ha seleccionado como refrigerante el R-22, porque este posee mejores valores termodinámicos a comparación de otros refrigerantes, muy aparte que es un refrigerante comercial; en caso no se cuente con este refrigerante se tomara como alternativa el R-134a siendo este muy similar al R-22. Se tomó como ejemplo a Ortiz C. Sergio y Tenorio G. José (2018) en su trabajo de cálculo y selección de equipo para una cámara frigorífica para la conservación de pollo fresco; se consideró equipos similares ya que coincidimos en el mismo producto de conservación y similar capacidad muchos de los parámetros como temperaturas de conservación y humedad relativa del producto son iguales por ser datos del producto.

En la elaboración de actividades de mantenimiento preventivo de la cámara para una mejor sostenibilidad, se consideró a los componentes principales como el compresor, evaporador, condensador, circuito de control eléctrico y circuito de refrigeración. De los más importantes a rescatar son los siguientes: cambio de aceite, cambio de filtros, controles de temperatura, control de presiones, revisión de aislamiento, revisión de nivel de conectores si presentan alguna corrosión o grietas, verificación de voltaje de operación, ajuste de contactores y terminales, verificar si hay escape de refrigerante y entre otros. Este mantenimiento preventivo se realiza cada año con excepción del evaporador y el condensador que es cada 6 meses. Se consideró varias pautas y consejos de Alberto L. Quispe M. (2018) en su estudio de proceso de mantenimiento de los equipos de las cámaras frigoríficas

de la empresa florícola Josarflor S.A. en su estudio realiza varios estudios para determinar los componentes más frecuentes a tener en cuenta en un mantenimiento preventivo dando tiempos como 6 meses o 1 año para su revisión de estos equipos.

En la evaluación económica del proyecto mediante los indicadores VAN y TIR; se consideró los gastos como la mano de obra, costos de los componentes de la cámara frigorífica y los costos para los componentes del sistema de refrigeración dándonos un valor de 36,553 soles considerando un 3% más de gastos imprevistos, para la obtención del VAN se calculó los flujos de egresos y ingresos para obtener el flujo de caja, obteniendo el VAN de 47256.01 nuevos soles con una tasa interna de retorno de 36.14%, verificando que este proyecto si es rentable al costo total que llevara realizarlo. Se tomó como guía a Miranda T. Harlin R. (2017) en su proyecto de análisis de rentabilidad en proceso de productos de una empresa pesquera, en su estudio se pudo ver como un proyecto daba la confiabilidad de inversión para el nuevo proceso de esta empresa pesquera.

VI. CONCLUSIONES

La situación actual del proceso de conservación de pollo para su comercialización en el mercado de Moquegua en los 6 puestos tomados como muestra, se verificó que cada uno de ellos tienen un movimiento promedio de 250 pollos diarios, en lo que utilizan un promedio de 3 congeladoras por comerciante para la conservación del producto, así mismo se comprobó que la cantidad de pollo es vendida en no más de 24 horas desde su llegada a los comerciantes. Se determinó también que el consumo eléctrico para la conservación del producto se asciende a un monto total de 1733 nuevos soles mensuales entre los 6 comerciantes; así mismo por manifestación de los comerciantes se estimó un mantenimiento cada 18 meses y una renovación de conservadoras cada 5 años ya que en este tiempo es donde las conservadoras no dan más una correcta operatividad. Se verifico también que cuentan con un ambiente de atención al cliente en condiciones no tan favorables para la comercialización del producto, el espacio en cada puesto es reducido debido a la cantidad de congeladoras y el volumen de pollos que se mueven diariamente.

Se determinaron los parámetros de diseño tomando en cuenta los criterios de: tamaño, volumen, carga térmica, humedad relativa, temperatura ambiente y demás datos que se obtuvieron a través de encuestas y guías referenciales de proyectos similares al nuestro.

Se hizo la selección de los componentes del sistema de refrigeración que conformaran la cámara frigorífica, de acuerdo a los parámetros de diseño y los cálculos previamente hechos, la selección consto de analizar varia información (catálogos y manuales) para una elección ideal entre costo y beneficio. Los componentes más principales son una unidad condensadora, un evaporador, y válvula de regulación termostática; además de emplear filtros, termostatos, válvulas de paso, válvulas solenoides y demás componentes eléctricos.

Se elaboró actividades de mantenimiento preventivo para ayudar a la sostenibilidad de la cámara frigorífica y así reducir costos por posibles averías a largo plazo. Los componentes y sistemas a evaluar son el compresor, evaporador, condensador,

circuito de control eléctrico y circuito de refrigeración. Esto se realizó como una manera de hacer que el equipo adquirido tenga una larga vida útil.

Se hizo una evaluación económica del proyecto para determinar si era una inversión viable para el negocio de la venta de pollo en el mercado central de Moquegua. Se usaron los indicadores VAN y TIR empleando los datos de ingresos y egresos de manera mensual para así concluir que la adquisición de la cámara frigorífica tendría una reducción de gastos en la comercialización del producto comparado con los costos que se generaban anteriores al proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones a considerar serán las siguientes:

- Realizar coordinaciones para la implementación del proyecto por ventajas tales como, reducción de gastos como el de energía eléctrica; obtener una mayor área de trabajo para que el comerciante pueda implementar nuevos productos generando esto nuevos ingresos; brindar una mejor calidad de conservación del producto.
- En la ejecución de dicho proyecto tener en prioridad los componentes de la cámara frigorífica obtenidos de catálogos ya que estos fueron seleccionados mediante parámetros ya calculados para su tipo de operación; a su vez considerar las diferentes pautas y sugerencias que se mencionaron en el proyecto
- De considerar la viabilidad del proyecto, se hace necesario que se forme un comité de control y mantenimiento de rotación periódica, que permita el buen funcionamiento de la conservadora.

REFERENCIAS

- D. (2021, 16 marzo). Características Cámara frigorífica industrial. Doorfrig. <https://doorfrig.com/caracteristicas-funcionamiento-camara-frigorifica-industrial/>
- M. (2021b, Agosto 30). Cómo elegir adecuadamente el gas refrigerante para tu equipo. INTARCON. <https://www.intarcon.com/elegir-gas-refrigerante-segun-equipo-refrigeracion/>.
- Información sobre Cámaras Frigoríficas - Tipos y Usos Adecuados. (2021, 13 febrero). Cámaras Frigoríficas. <https://www.camarasfrigorificas.es/blog/category/camaras-frigorificas/>
- (2021). Método para la conservación del pollo. CONSERVACION DE POLLO EN EL PERU. <https://www.macpollo.com/salud-macpollo/20-metodo-para-la-conservacion-del-pollo>
- Lozada, J. (2014, 1 diciembre). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria | CienciAmérica. TIPOS DE INVESTIGACION. <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
- LUIS IVÁN TIPÁN SUNTAXI. (2015). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA FRIGORÍFICA MODULAR DE 9.6 m3 PARA CONSERVACIÓN DE VACUNAS. 2022, de PDF Sitio web: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9248/6/UPS-KT01156.pdf>
- Juan Fernando V... (2020). Diseño de una cámara frigorífica para la conservación de medicinas en comunidades alejadas de la región Selva del Perú. 2022, de PDF Sitio web: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9121>
- Miguel Alejandro D... (2020). Diseño de una cámara frigorífica para la refrigeración de 3 tn de pescado en el mercado zonal de Lambayeque. 2022, de PDF Sitio web: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/6792>
- David Torres C... (2014). Diseño de cámara para la congelación y almacenamiento de pan. 2022, de PDF Sitio web: https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22946/PFC_david_torres_cic uendez_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Ministerio de salud. (2016). Vigilancia y conservacion de alimentos. 2022, de PDF Sitio web:
https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/893/Capacitacion_Salud_Publica_Unidad_Participante_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de energia y Minas. (2006). CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD. 2022, de PDF Sitio web:
<http://www.pqsperu.com/Descargas/NORMAS%20LEGALES/CNE.PDF>
- Ministerio de Salud. (2008). Normativa Sanitaria de Alimentos. 2022, de PDF Sitio web: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/RM-308-2012.pdf
- Ministerio de salud DIGESA. (2003). FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE LOS COMITÉS NACIONALES DEL CODEX ALIMENTARIUS EN LOS PAÍSES ANDINOS. 2022, de PDF Sitio web:
http://www.digesa.minsa.gob.pe/Codex/PresentacionesCODEX/Proyecto_Regional_fortalecimiento_en_Codex_Alimentarius.pdf
- Nerida Cristina G... (2018). PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE POLLOS EN EL DEPARTAMENTO DE JUNÍN. 2022, de PDF Sitio web:
https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4494/guillermo_gnc.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Ministerio de Salud. (2002). LEY N° 27657. 2022, de PDF Sitio web:
<http://www.digemid.minsa.gob.pe/upload/uploaded/pdf/leyn27657.pdf>
- Ministerio de Produccion. (2021). MANUAL ESPECIALIZADO DE GESTIÓN PARA EL GIRO DE CARNES Y POLLOS. 2022, de PDF Sitio web:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2001464/Manual%20Especializado%20de%20Gesti%C3%B3n%20para%20el%20Giro%20de%20Carne%20y%20Pollo.pdf>
- Vanessa Garcia .. (2015). REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN DE LA CARNE DE POLLO. 2022, de pdf Sitio web:
<https://pdfcoffee.com/refrigeracion-y-congelacion-de-la-carne-de-pollo-3-pdf-free.html>
- Resolucion Ministerial. (2003). Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto. 2022, de PDF Sitio web:
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2016/03/RM-282-2003-MINSA-Funcionamiento-mercados-de-abasto.pdf>

- Carlos Andres T.. (2011). ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL POLLO Y LA CARNE CON VERDURAS USADOS PARA LOS PRODUCTOS DE HOJALDRE QUE SE ELABORAN Y COMERCIALIZAN EN LA PANADERIA NOVAPAN. 2022, de PDF Sitio web: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/676/1/VIDA%20UTIL%20POLLO%20Y%20CARNE.pdf>
- Eusebio Jordan S. (2018). Diseño de tres cámaras frigoríficas de conservación y una de congelación para almacenamiento de productos avícolas situada en la población de Hellín (Albacete) . 2022, de PDF Sitio web: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9121/4/IV_FIN_11_TI_Manchego_Vera_2020.pdf
- Jose Javier M.. (2016). DISEÑO DE UNA CÁMARA FRIGORÍFICA PARA LA CONSERVACIÓN DE POLLOS EN LA AGENCIA DE VENTA PIO LINDO DE LA CIUDAD DE EL ALTO. 2022, de PDF Sitio web: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/13512>
- Valentina Arteaga M.. (2016). CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS PERECEDEROS. 2022, de PDF Sitio web: https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/2211/1/ArteagaValentina_2017_CalculoDimensionamientoCamara.pdf
- Diego, J. P. . (2015). UC3M. Retrieved March 18, 2015, from http://ocw.uc3m.es/ciencia-eoin/quimica-de-los-materiales/Material-de-clase/tema-5.-cinetica-quimica-termodinamica-yequilibrio-ii/skinless_view
- FAO. (n.d.). Capítulo 3. Almacenamiento.
- FAO. (1996). Manual de practicas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. Retrieved from <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s00.htm#Contents>
- FAO. (2016). Manual para la preparacion y venta de frutas y hortalizas. Retrieved March 18, 2016, from <http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s06.htm#TopOfPage>
- Industrias JQ. (2016). Datos técnicos. Retrieved May 9, 2017, from

<http://www.jq.com.ar/Imagenes/Productos/Polipropileno/PoliProp/dtecnicos.htm>

- Isotermia. (2015). Camaras frigorificas. Retrieved from <http://www.camarasfrigorificas.es/lacamara-frigorifica/>.
- Navarro, H. (2013). Logística de la cadena de frio. Proexport. Retrieved from http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/conferencia_logistica_en_la_cadena_de_frio_proexport_2013.pdf
- <http://www.bdigital.unal.edu.co/8235/1/carloseduardoorregoalzate.2001.pdf>
- Orrego Alzate, C. E. (2003). Procesamiento de alimentos. Manizales. Retrieved from

ANEXOS:

Anexo 01: Matriz de operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	INDICADORES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE DISEÑO DE CAMARA FRIGORIFICA	Es un recinto aislado térmicamente, dentro del cual se contiene materia para extraer su energía térmica, está la conservación de productos perecederos por medio de la recirculación de aire frío (Mora y shapiro, 2015, p,643)	La función principal de una cámara frigorífica es la de almacenar y conservar a través de una temperatura optima, de modo que no pierda su valor comercial	- Capacidad de almacenamiento	Masa total (KG)
				Volumen Total (m3)
			- Consumo de energía - Temperatura - Capacidad térmica	- Potencia (Kw) - Tiempo de Uso (h) - Calor total (BTU)
Variable dependiente OPTIMIZAR CONSERVACION DE POLLO	Constituye en maximizar la conservación del producto para evitar la descomposición, con el fin de guardarlos para aprovecharlos después, transporte o almacenaje (Plank, 2015, p,17)	Es la capacidad para prolongar la vida útil del producto manteniendo sus características químicas y físicas para que sean aptas para el consumo	- Tiempo de vida útil del pollo - Humedad relativa - Temperatura de trabajo	- Tiempo (horas) - Porcentaje de humedad (%) - Temperatura (°C)

Anexo 02

ENCUESTA A LOS PUESTOS DE VENTA DE POLLO

La presente encuesta tiene por finalidad conocer los datos de la comercialización del pollo y conservación en los puestos de venta del mercado central de Moquegua

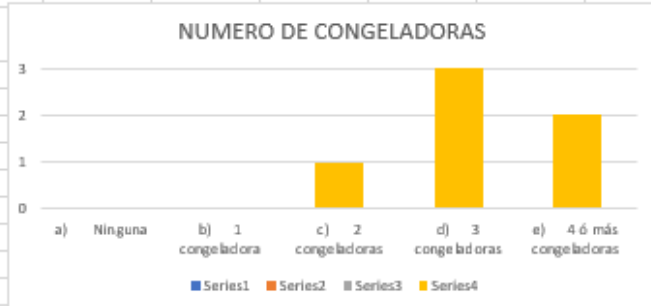
APELLIDOS Y NOMBRES:

1. ¿Cuántas congeladoras posee en el puesto?
 - a) Ninguna
 - b) 1 congeladora
 - c) 2 congeladoras
 - d) 3 congeladoras
 - e) 4 ó más congeladoras
2. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días malos?
 - a) 20 a 60 pollos
 - b) 60 a 120 pollos
 - c) 120 a 200 pollos
 - d) 200 a 300 pollos
 - e) 300 pollos a más
3. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días normales?
 - a) 20 a 60 pollos
 - b) 60 a 120 pollos
 - c) 120 a 200 pollos
 - d) 200 a 300 pollos
 - e) 300 pollos a más
4. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días buenos?
 - a) 20 a 60 pollos
 - b) 60 a 120 pollos
 - c) 120 a 200 pollos
 - d) 200 a 300 pollos
 - e) 300 pollos a más
5. ¿Cuánto es el gasto del consumo de energía eléctrica que usted paga al mes?
 - a) Entre 30 y 50 soles
 - b) Entre 50 y 80 soles
 - c) Entre 80 y 120 soles
 - d) Entre 120 y 200 soles
 - e) Entre 200 y 300 soles
6. ¿Cuántas personas trabajan en cada puesto?
 - a) 1 persona
 - b) 2 personas
 - c) 3 personas
 - d) 4 personas
 - e) 5 personas a más
7. ¿Cada cuánto tiempo les da mantenimiento a sus congeladoras?
 - a) Cada 3 meses
 - b) Cada 6 meses
 - c) Cada 12 meses
 - d) No hace mantenimiento
 - e) Si la congeladora se malogra, la reemplaza con una nueva
8. ¿Cuánto con equipos eléctricos de seguridad?
 - a. SI
 - b. No

Anexo 03

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS 6 PUESTOS DE VENTA

1. ¿Cuántas congeladoras posee en el puesto?	CANTIDAD DE VOTOS
a) Ninguna	
b) 1 congeladora	
c) 2 congeladoras	1
d) 3 congeladoras	3
e) 4 ó más congeladoras	2



2. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días malos?	CANTIDAD DE VOTOS
a) 20 a 60 pollos	2
b) 60 a 120 pollos	3
c) 120 a 200 pollos	1
d) 200 a 300 pollos	
e) 300 pollos a más	



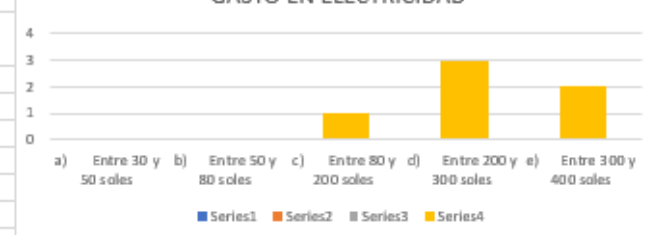
3. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días normales?	CANTIDAD DE VOTOS
a) 20 a 60 pollos	
b) 60 a 120 pollos	1
c) 120 a 200 pollos	3
d) 200 a 300 pollos	2
e) 300 pollos a más	



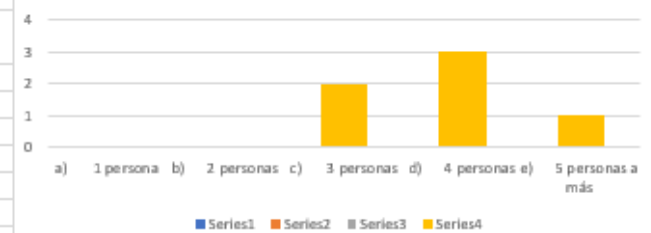
4. ¿Qué cantidad de pollos se mueve diariamente en días buenos?	CANTIDAD DE VOTOS
a) 20 a 60 pollos	
b) 60 a 120 pollos	
c) 120 a 200 pollos	
d) 200 a 300 pollos	2
e) 300 pollos a más	4



5. ¿Cuánto es el gasto del consumo de energía eléctrica que usted paga al mes?	CANTIDAD DE VOTOS
a) Entre 30 y 50 soles	
b) Entre 50 y 80 soles	
c) Entre 80 y 200 soles	1
d) Entre 200 y 300 soles	3
e) Entre 300 y 400 soles	2



6. ¿Cuántas personas trabajan en cada puesto?	CANTIDAD DE VOTOS
a) 1 persona	
b) 2 personas	
c) 3 personas	2
d) 4 personas	3
e) 5 personas a más	1



7. ¿Cada cuánto tiempo les da mantenimiento a sus congeladoras?	CANTIDAD DE VOTOS
a) Cada 3 meses	
b) Cada 6 meses	
c) Cada 12 meses	1
d) No hace mantenimiento	3
e) Si la congeladora se malogra, la reemplaza con una nueva	2



8. ¿Cuento con equipos eléctricos de seguridad?	CANTIDAD DE VOTOS
a) SI	2
b) NO	4



Anexo 04. Fragmento del CNE (código nacional de electricidad)

070-1700

Las canalizaciones bajo piso son un método de alambrado para suministrar sistemas de fuerza y de señal, a grandes oficinas, centros comerciales y otras áreas comerciales. Tales canalizaciones son previstas para ser instaladas en la losa de concreto u otro material que se use como piso en una instalación. Están compuestas de canalizaciones de distribución y de cabecera, acoplamientos, cajas de paso y unidades cabezales de acceso, utilizadas para la instalación y remoción de conductores.

080-014

Un sistema de combinación en serie de protección es aquel en que un interruptor o un fusible se conecta en serie con un interruptor aguas abajo, que tiene una capacidad de interrupción menor que la corriente de falla de la instalación donde se ubica el interruptor de mayor capacidad. La capacidad de interrupción de este último es siempre por lo menos igual a la corriente de falla del sistema.

La combinación en serie debe ser probada y aprobada para la capacidad de interrupción más alta, de acuerdo con requerimientos especiales para combinaciones en serie propuestos, para cada uno de los equipos componentes (por ejemplo, interruptores automáticos, tableros o equipos de medición).

Las pruebas permiten verificar que la combinación en serie actúa en forma conjunta para eliminar una falla de la máxima capacidad permitida del conjunto.

El equipo aguas abajo debe ser marcado, como parte de sus características técnicas, con su capacidad en serie, e indicar el dispositivo de sobrecorriente requerido aguas arriba para alcanzar la capacidad en serie prevista.

Cuando se conectan motores en el sistema eléctrico entre los dispositivos conectados en serie, se debe considerar en la corriente de falla todas las contribuciones significantes de los motores. Generalmente se reconoce que la contribución de los motores asíncronos puede ser despreciada, si la suma de las corrientes nominales de los motores conectados entre los dispositivos conectados en serie es menor o igual al 1% de la capacidad de interrupción del interruptor aguas abajo.

Anexo 05

SALUD

Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 282-2003-SA/DM**

(La resolución ministerial en referencia fue publicada el 16 de marzo de 2003, en la página 240905)

REGLAMENTO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO DE MERCADOS DE ABASTO

TÍTULO I GENERALIDADES

Artículo 1º.- Generalidades

El presente reglamento establece las condiciones y requisitos sanitarios a los que debe sujetarse el funcionamiento de los mercados de abasto sean públicos o privados, en las diferentes etapas de la cadena alimentaria, con la finalidad de asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas.

Artículo 2º.- Objetivos del presente reglamento sanitario

a) Asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano en las diferentes etapas de la cadena alimentaria como son la adquisición, transporte, recepción, almacenamiento, preparación y comercialización en los mercados.

b) Establecer los requisitos operativos y las buenas prácticas de manipulación que deben cumplir los responsables y los manipuladores de alimentos que laboran en los mercados.

c) Establecer las condiciones higiénico-sanitarias y de infraestructura mínimas que deben cumplir los establecimientos que tengan la condición de mercados.

Artículo 3º.- Para los efectos del presente reglamento, cuando se haga mención a "mercados" se debe entender que está referido a mercados de abasto. Igualmente toda mención a "alimento", está referida a los alimentos y bebidas.

Artículo 4º.- El reglamento interno del mercado contendrá entre otros, los derechos y obligaciones de sus integrantes en aspectos sanitarios y las sanciones en caso de su incumplimiento. Este reglamento será remitido a las municipalidades para su conocimiento.

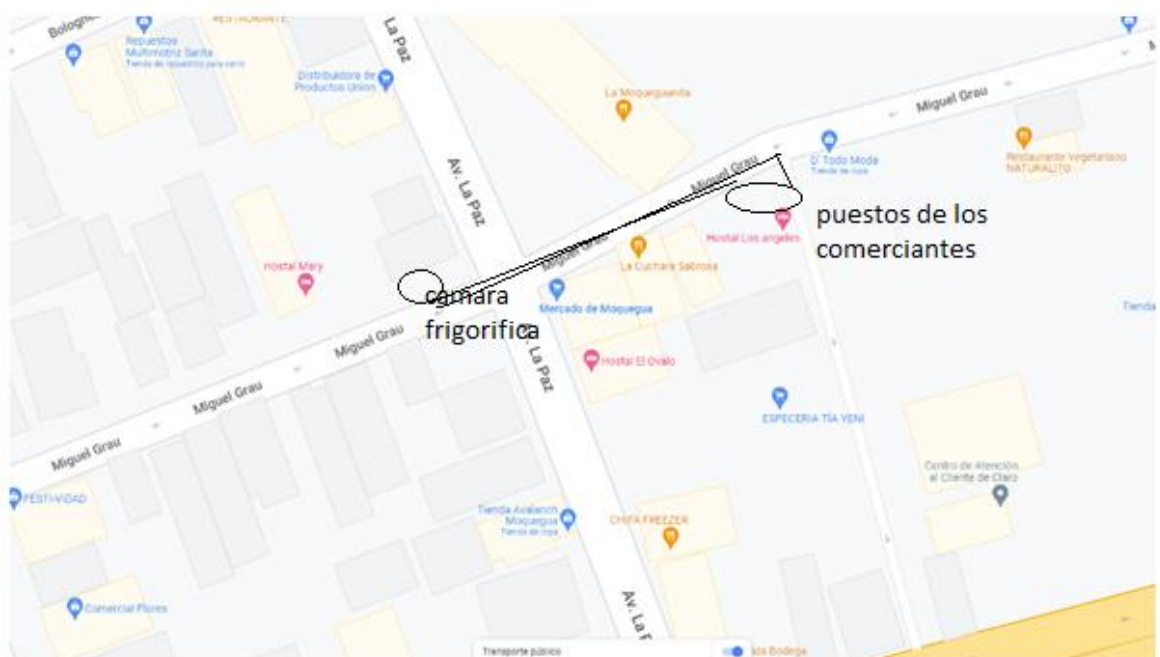
Artículo 5º.- La vigilancia sanitaria de los alimentos y bebidas que se comercializan en los mercados y la verificación del cumplimiento de lo dispuesto en el presente reglamento, está a cargo de la Autoridad de Salud Municipal y será ejercida por personal calificado y capacitado en aspectos de vigilancia sanitaria.

El patrón de referencia para la vigilancia sanitaria se sustenta en la evaluación de riesgos, buenas prácticas de manipulación y programa de higiene y saneamiento.

Artículo 6º.- El órgano responsable del mercado establecerá de acuerdo a lo señalado en el artículo 44º del presente reglamento, el Comité de Autocontrol Sanitario. Este comité conjuntamente con el titular de cada puesto, son solidariamente responsables del control de la calidad

Anexo 06. Ubicación de la instalación

La instalación de la cámara frigorífica de nuestro proyecto estará ubicada a una distancia 70 metros de los puestos distribución, en un local alquilado el cual tiene un buen acceso para vehículos según requiera la situación y también hay menos congestionamiento de personas u obstáculos que impidan el libre transporte del producto hasta los locales de venta.



Anexo 07. Selección de evaporador

ADT | DESHIELO POR AIRE | CAPACIDADES

Modelo	CAPACIDAD BTUH/Kcal/hr. 10°F/5.5°C DT +25°F TSS/-4°C TSS		Datos del Motor-Ventilador					
			CFM/ m³h		No.	Watts	115/1/60 Amp.	230/1/60 amp.
ADT 040	4,000	1,008	730	1,240	1	63	0.55	0.28
ADT 052	5,200	1,310	700	1,189	1	63	0.55	0.28
ADT 065	6,500	1,637	650	1,104	1	63	0.55	0.28
ADT 070	7,000	1,763	1,460	2,481	2	126	1.10	0.56
ADT 090	9,000	2,267	1,400	2,379	2	126	1.10	0.56
ADT 104	10,400	2,620	1,400	2,379	2	126	1.10	0.56
ADT 120	12,000	3,023	1,300	2,209	2	126	1.10	0.56
ADT 130	13,000	3,275	1,300	2,209	2	126	1.10	0.56
ADT 140	14,000	3,526	2,100	3,568	3	189	1.65	0.84
ADT 156	15,600	3,929	2,100	3,568	3	189	1.65	0.84
ADT 180	18,000	4,534	1,950	3,313	3	189	1.65	0.84
ADT 208	20,800	5,239	2,800	4,758	4	252	2.20	1.12
ADT 260	26,000	6,549	3,250	5,522	5	315	2.75	1.40
ADT 312	31,200	7,859	3,900	6,627	6	378	3.30	1.68
ADT 370	37,000	9,320	3,900	6,627	6	378	3.30	1.68

ADT | DATOS FÍSICOS

Modelo	Ventiladores	Conexiones (pulgadas)				Peso	
		Entrada del Serpentin	Succión	Igualador Externo	Dren	Lbs	Kg
ADT 040	1	1 / 2 DE	5 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	23	13
ADT 052	1	1 / 2 DE	5 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	31	15
ADT 065	1	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	34	16
ADT 070	2	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	45	21
ADT 090	2	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	48	22
ADT 104	2	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	49	23
ADT 120	2	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	51	24
ADT 130	2	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	53	25
ADT 140	3	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	63	29
ADT 156	3	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	57	31
ADT 180	3	1 / 2 DE	7 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	69	32
ADT 208	4	1 / 2 DE	1 - 1 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	82	38
ADT 260	5	1 / 2 DE	1 - 1 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	103	47
ADT 312	6	1 / 2 DE	1 - 1 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	12	57
ADT 370	6	1 / 2 DE	1 - 3 / 8 DI	1 / 4 DE	3/4 MPT	127	58

ADT

DESHIELO POR AIRE

CAPACIDADES | DATOS FÍSICOS

4

BOHN

EVAPORADORES BAJO PERFIL
ADT - LET/LLE - HGT

Anexo 08. Selección de la unidad condensadora

Modelo MBHX

Modelo	Compresor	TSC.						Recibidor		Ventilador	MCA de la unidad				
		Kcal/hr	BTU	Kcal/hr	BTU	Kcal/hr	BTU	Cap al 90%			No.	H.P.	208-230/1/60	208-230/3/60	460/3/60
		@38°C	@100°F	@43°C	@110°F	@54°C	@130°F	Lbs.	Kgs.						
MBHX0101M6	RST70C1E	2428	9635	2201	8735	1653	6561	6.25	2.83	2	1	-	7.1	-	
MBHX0151M6	CS10K6E	3814	15136	3300	13094	2200	8729	11	4.99	2	1 1/2	13.3	9.4	-	
MBHX0201M6	CS12K6E	4444	17635	3879	15395	2645	10496	11	4.99	2	2	13.3	9.4	6.3	
MBHX0301M6	CS18K6E	6747	26774	5865	23274	4002	15882	15.51	7.03	2	3	19.0	12.8	6.3	
MBHX0401M6	CS27K6E	10093	40051	8850	35120	6166	24468	24.75	11.22	2	4	32.3	20.5	13.3	
MBHX0501M6	CS33K6E	11396	45222	10069	39958	7233	28704	24.75	11.22	2	5	39.9	26.4	14.8	
capacidad @ -6.7°C (20°F) de temperatura de evaporación															
MBHX0111L6	CF04K6E	814	3231	634	2516	303	1202	11	4.99	2	1	11.8	8.1	-	
MBHX0161L6	CF06K6E	1367	5424	1132	4493	685	2718	11	4.99	2	1 1/2	13.9	8.9	-	
MBHX0211L6	CF09K6E	1983	7871	1669	6624	1035	4107	11	4.99	2	2	19.8	12.5	-	
MBHX0311L6	CF12K6E	2655	10536	2255	8949	1471	5836	15.51	7.03	2	3	24.0	14.8	-	
capacidad @ -31.7 °C(-25°F) de temperatura de evaporación															

Dimensiones

Modelo	Dimensiones						Conexiones (DI) pulg.		Peso	
	Largo		Ancho		Alto		succión	líquido	Kg	Lbs
	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg				
MBHX0101M6	964	38	560	22.1	505	19.9	1/2"	3/8"	87	191
MBHX0151M6	964	38	560	22.1	505	19.9	5/8"	3/8"	95	208
MBHX0201M6	964	38	560	22.1	505	19.9	5/8"	3/8"	95	208
MBHX0301M6	964	38	560	22.1	505	19.9	7/8"	3/8"	102	224
MBHX0401M6	1198	47.1	732	28.8	728	28.7	7/8"	1/2"	123	272
MBHX0501M6	1198	47.1	732	28.8	728	28.7	7/8"	1/2"	130	286
MBHX0111L6	964	38	560	22.1	505	19.9	7/8"	3/8"	95	208
MBHX0161L6	964	38	560	22.1	505	19.9	7/8"	3/8"	95	208
MBHX0211L6	964	38	560	22.1	505	19.9	7/8"	3/8"	95	208
MBHX0311L6	964	38	560	22.1	505	19.9	7/8"	3/8"	102	224

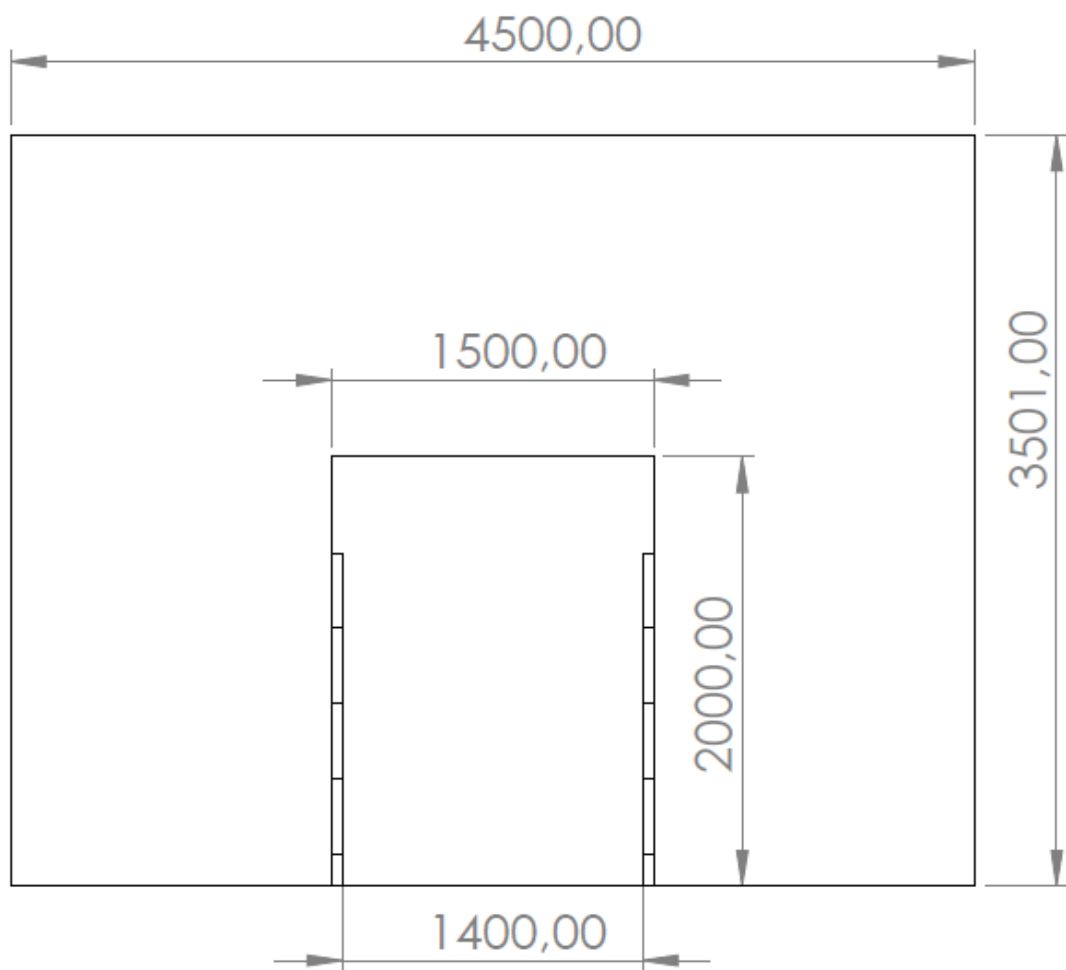
*Estas unidades pueden trabajar en R-22

Anexo 09. Selección de refrigerante

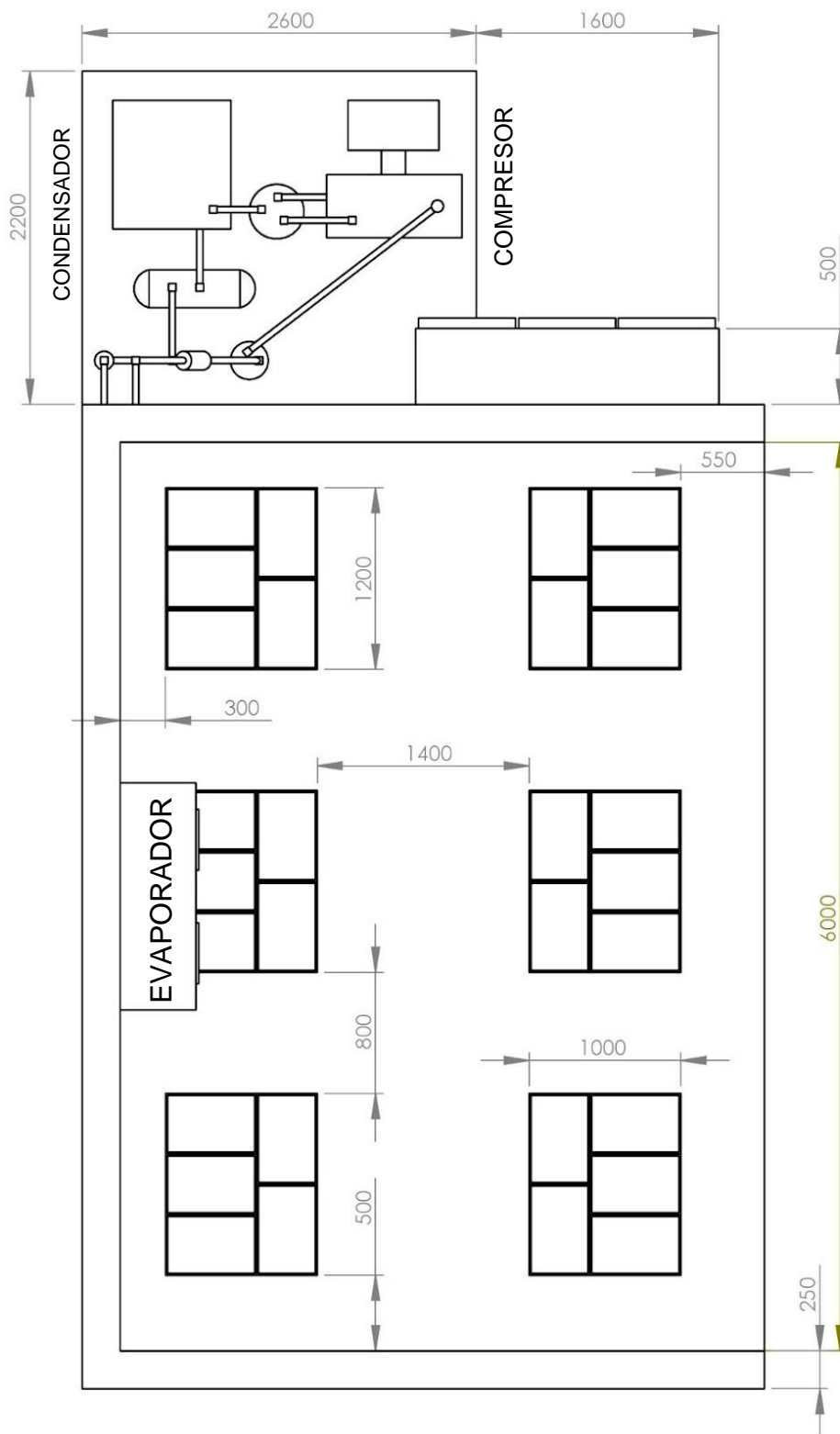
R-134a TEMPERATURE PRESSURE CHART <i>(Tabla de Temperaturas y Lecturas)</i>		
Ambient Temperature °F/°C <small>(Temperatura Ambiental)</small>	Low-Pressure Gauge <small>(Puerto de Servicio del Lado de Baja Presión)</small>	High-Pressure Gauge <small>(Puerto de Servicio del Lado de Alta Presión)</small>
65°F (18°C)	25-35 psi / 172-241 kPa	135-155 psi / 931-1069 kPa
70°F (21°C)	35-40 psi / 241-276 kPa	145-160 psi / 1000-1103 kPa
75°F (24°C)	35-45 psi / 241-310 kPa	150-170 psi / 1034-1172 kPa
80°F (27°C)	40-50 psi / 276-345 kPa	175-210 psi / 1207-1448 kPa
85°F (29°C)	45-55 psi / 310-379 kPa	225-250 psi / 1551-1724 kPa
90°F (32°C)	45-55 psi / 310-379 kPa	250-270 psi / 1724-1862 kPa
95°F (35°C)	50-55 psi / 345-379 kPa	275-300 psi / 1896-2068 kPa
100°F (38°C)	50-55 psi / 345-379 kPa	315-325 psi / 2172-2241 kPa
105°F (41°C)	50-55 psi / 345-379 kPa	330-335 psi / 2275-2310 kPa
110°F (43°C)	50-55 psi / 345-379 kPa	340-345 psi / 2344-2379 kPa

Ambient temp is the outside atmospheric temperature.

Temperatura (°C)	R-22 Presión (psig)	R-407C Presión de Burbuja (psig)	R-407C Presión de Rocio (psig)
-15	28.3	34.3	23.5
-10	36.8	44	31.7
-5	46.5	55.1	41.2
0	57.5	67.7	52.1
5	70	81.9	64.6
10	84.1	97.9	78.8
15	99.8	115.8	94.9
20	117.3	135.8	113
25	136.7	157.9	133.2
30	158.2	182.4	155.9
35	181.8	209.4	181



	FECHA	NOMBRES	 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CHICLAYO
DIB	12-05-22	NINA CHAVEZ PAUL	
MEDIDA	mm	APAZA BARRAZUETA RONI	
ESC	S/N	VISTA FRONTAL	
			



DIB	12-05-22	NINA CHAVEZ PAUL
MEDIDA	mm	APAZA BARRAZUETA RONI
ESC	S/N	

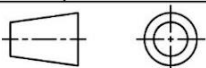


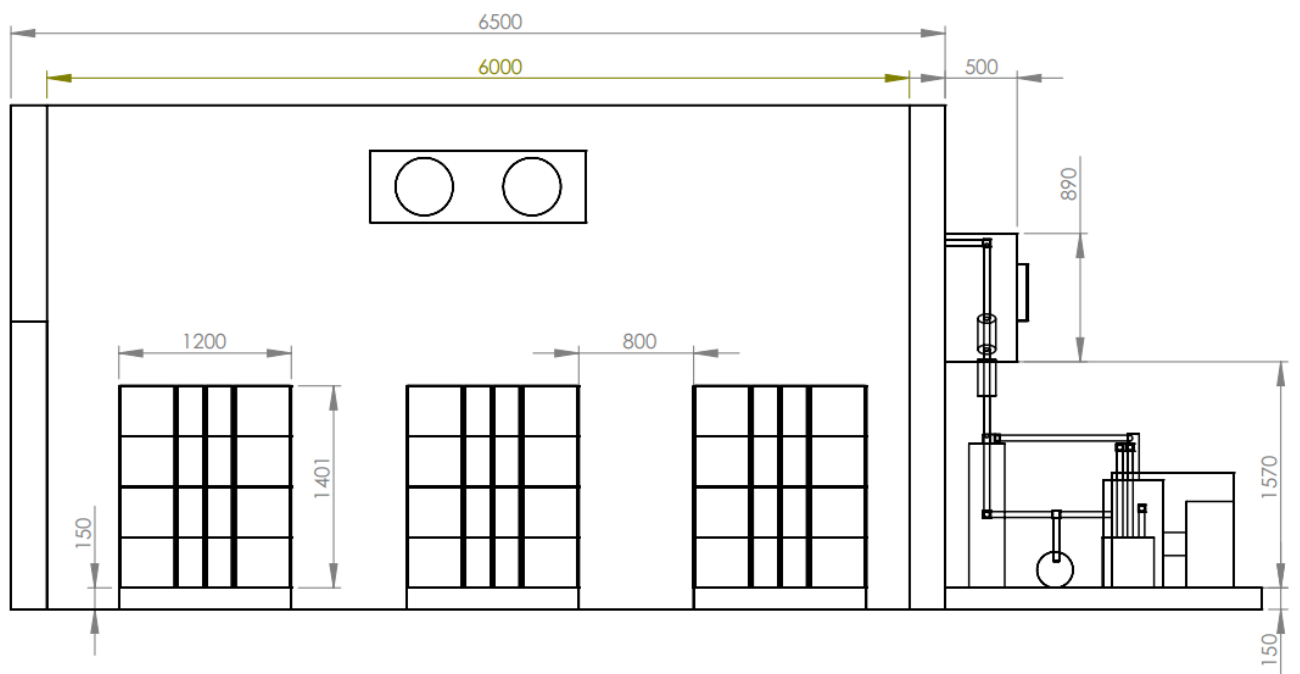
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO
CHICLAYO

VISTA DE PLANTA

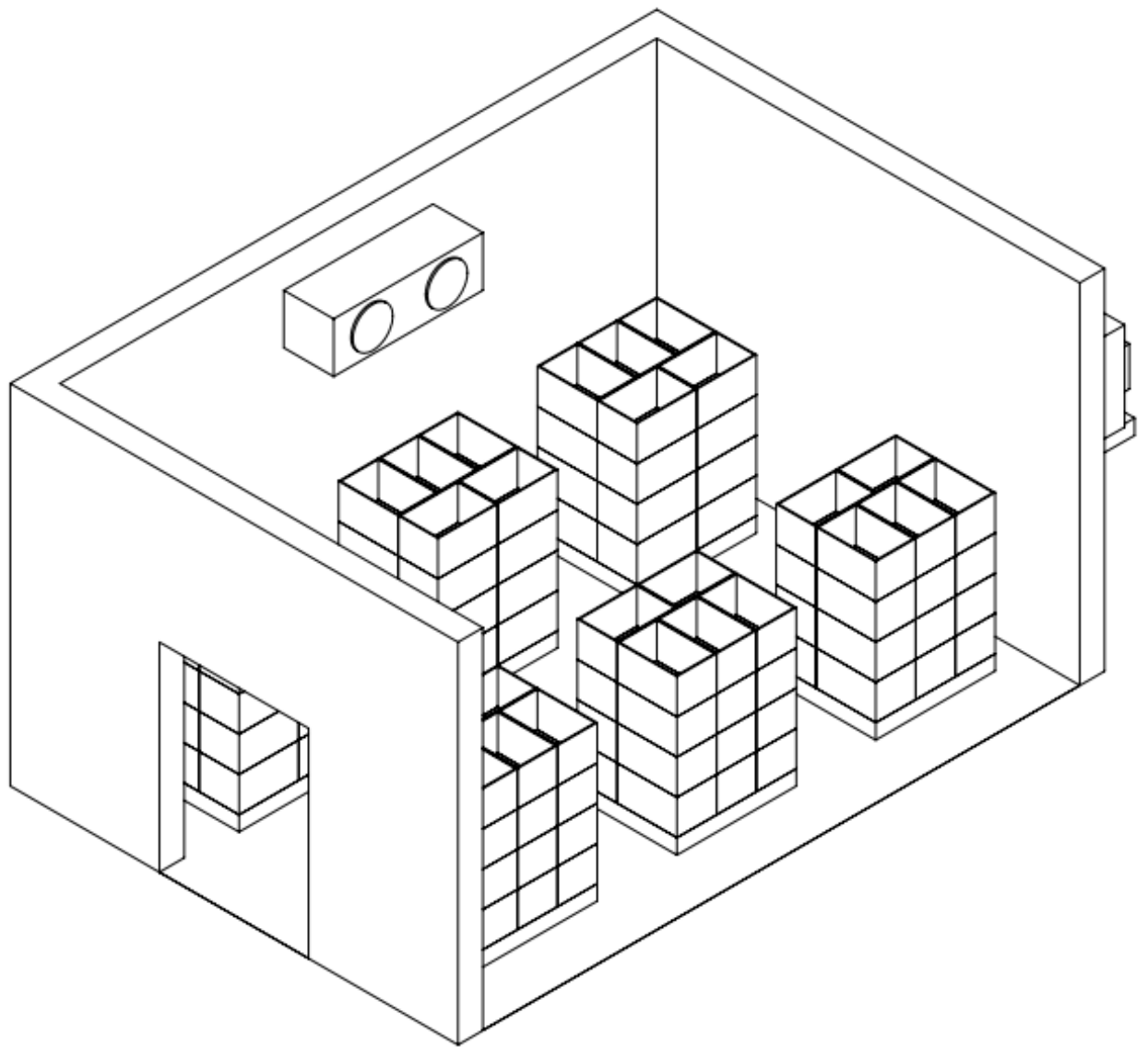
PROYECTO

LAMINA N° 001

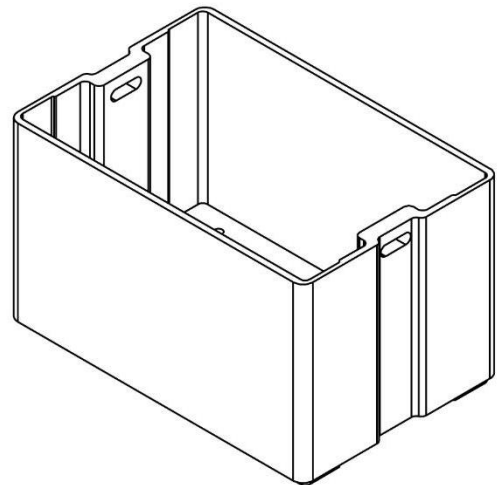
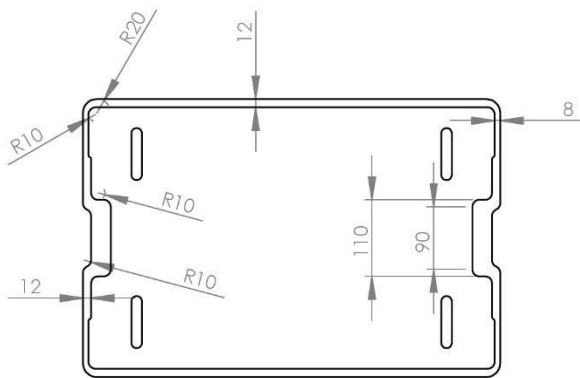
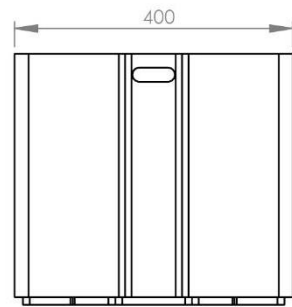
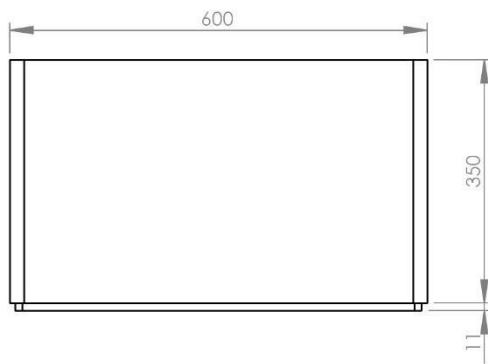



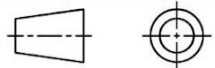


	FECHA	NOMBRES	 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CHICLAYO
DIB	12-05-22	NINA CHAVEZ PAUL	
MEDIDA	mm	APAZA BARRAZUETA RONI	
ESC	S/N	VISTA LATERAL	
			
			LAMINA N° 004



	FECHA	NOMBRES	 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CHICLAYO
DIB	12-05-22	NINA CHAVEZ PAUL	
MEDIDA	mm	APAZA BARRAZUETA RONI	
ESC	S/N	ISOMETRICO	
			
			LAMINA N° 005



	FECHA	NOMBRES	 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CHICLAYO
DIB	12-05-22	NINA CHAVEZ PAUL	
MEDIDA	mm	APAZA BARRAZUETA RONI	
ESC	S/N	DISEÑO DE LA JABA	
			
			LAMINA N° 003