



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“Creación de Racks Dinámicos”

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

DAVID UZIEL LARA OLMOS

ASESORA DE INFORME

M.I. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017

JURADO ASIGNADO

Presidente: Ing. María Teresa Peñuñuri Santoyo
Vocal: M.I. Silvina Hernández García
Secretario: Ing. Hilda Reyna Solís Vivanco
1er. Suplente: Dra. Susana Casy Téllez Ballesteros
2do. Suplente: Ing. Claudia Ivette González Hernández

Agradecimientos

El pilar más importante en la vida; que se merece mis más sinceros agradecimientos por el simple hecho de ser mi familia, les agradezco por apoyarme en cada momento, respetar cada decisión tomada; haciéndome saber que cada una conlleva consecuencias, así como sus recompensas; agradezco por el sacrificio para hacer de mí un hombre de bien; un hombre de provecho y con principios para en un futuro ser el pilar de mi propia familia.

A mi madre, por ser una mujer fuerte ante toda adversidad y sobre todo en mi vida, con su cariño, comprensión, confianza, quien velo, procuro e incluso hizo lo imposible por verme triunfar.

A mi padre, por demostrarme con su ejemplo que se puede alcanzar los sueños, con el sacrificio que realiza día tras día para ver a nuestra familia feliz.

A mi hermano, que me impulso en los momentos más difíciles no solo de mi carrera, sino de mi vida, quien con su presencia en los mejores y en los peores momentos me ayudo a alcanzar este logro que comparto hoy con él; por ser mi compañero.

No menos importante agradezco a mis amigos que formaron parte de mi formación como profesionista y como persona; permitiendo vivir junto a ellos, contarles mis experiencias, por enseñarme a ver el lado divertido a los problemas y ver el arcoíris hasta en los días más nublados. Especialmente a la Pichona.

A ti por ser un soporte más y un parteaguas en mi vida.

A mi alma mater, UNAM, mi segunda casa.

“Todos piensan en cambiar el mundo, pero nadie piensa en cambiarse a sí mismo”

Tolstói

TABLA DE CONTENIDOS

	PÁGINA
CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	8
i) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
ii) JUSTIFICACIÓN.....	11
iii) OBJETIVO GENERAL	11
CAPÍTULO 1. La Empresa	12
1.1 Sector Cárnico en México.....	12
1.2 Comercializadora de Cárnicos	13
1.3 Organigrama.....	18
CAPÍTULO 2. Estado inicial	20
2.1 Movimientos de productos dentro de Comercializadora de Cárnicos	20
2.2 Cámaras de congelación.....	23
2.3 Capacidades de Almacén	24
CAPÍTULO 3. Análisis del problema y Propuesta a solución del problema	34
3.1 Análisis 5 porque´s	34
3.2 Análisis Ishikawa.....	36
3.3 Análisis FODA.....	38
3.4 Análisis DMAIC	39
3.5 Propuesta de Mejora.....	45
CAPÍTULO 4. Análisis de resultados.....	49
4.1 Cambios logrados	49
4.2 Resultados	56
CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA.....	59

CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla i. Clasificación de pymes.

Tabla 1. Productos de Comercializadora de Cárnicos.

Tabla 2.1 Características de las cámaras mes de abril 2016, creación propia.

Tabla 2.2 Características tarimas para IRESA, creación propia.

Tabla 2.3 Kardex de inventario en Comercializadora de Cárnicos, abril 2016, creación propia.

Tabla 2.4 Kardex de inventario de Comercializadora de Cárnicos en IRESA, abril 2016, creación propia.

Tabla 3.1 Actividades realizadas para la implementación de los Racks dinámicos, creación propia.

Tabla 4.1 Kardex de inventario en Comercializadora de Cárnicos, septiembre 2016, creación propia.

Tabla 4.2 Kardex de inventario de Comercializadora de Cárnicos en IRESA, septiembre 2016, creación propia.

Tabla 4.3 Tabla comparativa de capacidad en el mes de abril 2016 y septiembre 2016, creación propia.

Tabla 4.4 Tabla de comparativa de precio y uso de almacén externo IRESA en el mes de abril 2016 y septiembre 2016, creación propia.

Figura 1.1 Corte de Arrachera o Set Res Natural.

Figura 1.2 Pescuezo de Res sin hueso o Carne de Res Deshebrar Natural.

Figura 1.3 Espaldilla de Cerdo o Falda de Cerdo Natural.

Figura 1.4 Filete de Res con Espejo.

Figura 1.5 Carne de Res.

Figura 1.6 Espaldilla de Cerdo.

Figura 1.7 Carne Molida de Res.

Figura 1.8 New York Base Natural.

Figura 1.8.2 New York Porcionado Procesado 280 g.

Figura 1.9 Rib Eye Base Natural.

Figura 1.9.2 Rib Eye Porcionado Procesado 340 g.

Figura 1.10 Organigrama de Comercializadora de Cárnicos, creación propia.

Figura 2.1 Representación de la planta baja de las instalaciones de comercializadora de Cárnicos.

Figura 2.2 Representación de la planta alta de las instalaciones de Comercializadora de Cárnicos.

Figura 2.3 Charolas de arrastre y contención de producto cárnico con medidas.

Figura 2.4 Representación de medidas de estiba de cinco, seis, siete, ocho y nueve charolas, creación propia.

Figura 2.5 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número tres parte inferior, creación propia.

Figura 2.6 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número tres anaquel primer nivel, creación propia.

Figura 2.7 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número cuatro parte inferior, creación propia.

- Figura 2.8 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número cuatro anaquel primer nivel, creación propia.
- Figura 3.1 Diagrama Causa y Efecto de Ishikawa, creación propia.
- Figura 3.2 Matriz FODA de Comercializadora de Cárnicos
- Figura 3.3 Estructura DMAIC.
- Figura 3.4 Secuencia de pasos para mover un cuadro de un lugar a otro, creación propia.
- Figura 3.5 Bolas transportadoras o de transferencia.
- Figura 3.6 Propuesta de acomodo nuevo de cajas de cartón sobre lámina de nylamind dentro de cámaras de congelación, creación propia.
- Figura 3.7 Propuesta de nuevas cajas de cartón, creación propia.
- Figura 3.8 Principales materiales para la creación de Racks dinámicos.
- Figura 3.9 Ilustraciones similitud de empuje de lámina de nylamind sobre los Racks dinámicos.
- Figura 3.10 Ilustración de similitud de empuje de cajas sobre lámina de nylamind en los Racks dinámicos.
- Figura 4.1 Representación de medidas de cajas, creación propia.
- Figura 4.2 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número tres parte inferior despues de implementar Racks dinamicos, creación propia.
- Figura 4.3 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número tres parte superior despues de implementar Racks dinamicos, creación propia.
- Figura 4.4 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número cuatro parte inferior despues de implementar Racks dinamicos, creación propia.
- Figura 4.5 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número cuatro parte superior despues de implementar Racks dinamico, creación propia.

INTRODUCCIÓN

Pequeñas y medianas empresas

Hoy en día las micros, pymes (pequeñas y medianas empresas) que laboran en el país están en constante crecimiento, generando un 72% del empleo y 52% del Producto Interno Bruto del país, datos del INEGI¹ (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), siendo un motor fundamental para la economía del país, muchas de estas tienen un origen familiar caracterizadas por una gestión, a lo que solo le preocupó su supervivencia sin prestar demasiada atención a temas tales como el costo de oportunidad del capital, o la inversión que permite el crecimiento, no se permiten crecer para que puedan solventar las tendencias actuales de competencia global. Las pymes tienen gran importancia en la economía, en el empleo a nivel nacional y regional, tanto en los países industrializados como en los de menor grado de desarrollo. Estas representan a nivel mundial el segmento de la economía que aporta el mayor número de unidades económicas y personal ocupado; de ahí la relevancia que reviste este tipo de empresas y la necesidad de fortalecer su desempeño, al incidir éstas de manera fundamental en el comportamiento global de las economías nacionales; de hecho, en el contexto internacional se puede afirmar que el 90%, o un porcentaje superior de las unidades económicas totales, está conformado por las pymes.

Los criterios para clasificar a la micro, pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país, de manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como criterio para estratificar los establecimientos por tamaño y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos. Hasta el año de 1985 que la SECOFI² (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), actualmente Secretaría de Economía, estableció de manera oficial los criterios para clasificar a la industria de acuerdo con su tamaño. El 30 de abril de ese año se publicó en el DOF³ (Diario Oficial de la Federación) el programa para el Desarrollo Integral de la industria pequeña y mediana, en el que se establece la clasificación bajo los siguientes estratos:

Criterios de Clasificación de Pymes			
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas netas anuales (mdp)
Micro	Industria, Comercio, Servicios	De 0 a 10	Hasta \$4
Pequeña	Industria, Servicios	De 11 a 50	Desde \$4.01 Hasta \$100
	Comercio	De 11 a 30	
Mediana	Industria	De 51 a 250	Desde \$100.1 hasta \$250
	Comercio	De 31 a 100	
	Servicios	De 51 a 100	

Tabla i. Clasificación de pymes.

¹ Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos (2009)

² Nota 1

³ Nota 1

Entiéndase como sector Industria como Industrias Manufactureras que están conformadas por unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias, con el fin de obtener productos nuevos.

También se consideran como parte de las manufacturas las actividades de maquila; el ensamble de partes y componentes o productos fabricados; la reconstrucción de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros; y el acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares.

De acuerdo con el SCIAN⁴ (Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte), México 2007, las actividades comerciales están contempladas en dos sectores: comercio al por mayor y comercio al por menor.

El comercio al por mayor comprende las unidades económicas dedicadas principalmente a la compra-venta (sin realizar la transformación) de bienes de capital, materias primas y suministros

Las características principales del comercio al por mayor son:

- a) Operan desde una bodega u oficina de ventas.
- b) Tienen poca o nula exhibición de mercancías.
- c) Atraen clientes generalmente por vía telefónica, mercadeo personalizado o por medio de publicidad especializada a través de medios electrónicos, ferias y exposiciones.
- d) Normalmente venden grandes volúmenes, excepto tratándose de bienes de capital, que generalmente son vendidos por unidad.

El comercio al por menor incluye a unidades dedicadas a la compra-venta de bienes para el uso personal o para el hogar. Las características principales del comercio al por menor son:

- a) Atraen clientes por la ubicación y diseño del establecimiento.
- b) Tienen extensa exhibición de mercancías para facilitar a los clientes la selección de las mismas.
- c) Hacen publicidad masiva por medio de volantes, prensa, radio, televisión, etcétera.

Los Servicios son todas las actividades económicas que tienen por objeto la satisfacción de un tercero, ya sea en su persona o en sus bienes.

Por esto serán necesarios profesionistas que sean capaces de diagnosticar, medir y evaluar el desempeño de los diversos procesos de las empresas que cuenten con herramientas adecuadas para la solución de problemas para así generar un valor agregado y crecimiento constante en las mismas.

En el presente trabajo se expone una problemática, el análisis, la propuesta y la creación de un proyecto auxiliándose de herramientas de la Ingeniería Industrial con fin de generar mayor utilidad a Comercializadora de Cárnicos.

La Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería⁵ detalla lo siguiente:

“La licenciatura en Ingeniería Industrial proporcionará al egresado una base sólida de conocimientos en las ciencias físicas y matemáticas; las técnicas y tecnologías de la ingeniería; así como de los sistemas

⁴ Pymes, eslabón fundamental para el crecimiento en México (2014)

⁵ Perfil Profesional (2016), FI, UNAM

industriales; sobre la cual se apoyará para desempeñar su actividad profesional, principalmente en áreas tales como: logística, producción, manufactura, calidad, administración, finanzas y gerencia de negocios; identificando y usando la combinación correcta de métodos y procedimientos para el desarrollo de bienes y servicios con el fin de incrementar la productividad, la calidad y la seguridad, cuidado del medio ambiente y actuando con responsabilidad social. Su formación le permitirá comunicarse e interactuar con otros profesionales de áreas afines y adaptarse con facilidad a los cambios del entorno tecnológico y social con visión emprendedora y empresarial, desempeño ético y vocación de servicio, respondiendo así a las necesidades que se presentan en el sector productivo y de servicios, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad a la cual se debe. Estas características le facilitarán su incorporación al mercado de trabajo, el cual se ubica tanto en el sector productivo como de servicios o bien, colaborando en actividades de asesoría, consultoría e investigación, generando nuevos conocimientos para su aplicación.”

El campo de trabajo del ingeniero industrial se ubica en el sector productivo, comercial y de servicios. Se le requiere en todo tipo de industrias: micro, pequeñas, medianas y grandes, tanto en las empresas nacionales cómo las internacionales, para el Diseño de Sistemas Productivos, Planeación y Control de la Producción, Planeación Estratégica, la implantación de Sistemas de Calidad, Sistemas Logísticos, Almacenes e Inventarios, Diseño y Producción de Envases y Embalajes, Reciclado de Productos, Procesos Industriales, Reingeniería de Procesos, la Administración del Mantenimiento, Administración e Investigación de Operaciones, Control Estadístico de Procesos y todo lo relacionado con el incremento de la Productividad. Su ejercicio profesional adopta diversas modalidades, desempeñándose como: Ingeniero en todo el amplio espectro de la Producción, Ejecutivo, Investigador, Consultor, Generador de Empresas, etc. Estas funciones las lleva a cabo dentro de las diversas áreas de trabajo de la Ingeniería Industrial dentro del marco ecológico contribuyendo al desarrollo sustentable, en la referencia de la productividad y de la calidad.

i) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de las empresas a la que se hacen referencia en párrafos anteriores está catalogada la empresa de Cárnico que se tomará como materia de estudio.

La empresa Comercializadora de Cárnicos, dedicada a la distribución de carne de res y cerdo cuya situación era adecuada para una empresa de distribución a pequeños clientes, sin embargo, está ha crecido de manera favorable, ya que la distribución de sus productos ahora lo hace a empresas grandes como lo son Alsea y Sigma alimentos, lo cual llevo a replantear las capacidades de almacenamientos de sus cámaras de congelación. Se buscará mejorar las capacidades de almacenamiento de las cámaras de congelación para el beneficio de Comercializadora de Cárnicos con el fin de permitir un uso menor de cámaras de congelación ajenas a Comercializadora de Cárnicos.

ii) JUSTIFICACIÓN

Para desarrollar el presente trabajo se diseñó un programa de mejora continua en el área de Almacenamiento de Comercializadora de Cárnicos en sus dos cámaras de congelación, realizando un diagnóstico identificando las áreas de oportunidad, proponiendo la mejora, implementándola y finalmente comparando el estado inicial de las cámaras de congelación con el estado final.

iii) OBJETIVO GENERAL

Aumentar al doble la capacidad de almacén en las cámaras de congelación; es decir, un 100% de Comercializadora de Cárnicos para disminuir el uso de cámaras de congelación ajenas a la empresa en un 70%.

CAPÍTULO 1. La Empresa

1.1 Sector Cárnico en México

La actividad ganadera⁶ hace referencia a la domesticación de los animales, la cual está enfocada básicamente en la generación de alimentos para consumo humano. Los diferentes alimentos de origen ganadero proveen nutrientes esenciales, contribuyendo con el 15% del total de la energía alimentaria y el 25% de las proteínas de la dieta humana. Por otra parte, el sector ganadero representa uno de los componentes con mayor crecimiento del sector agropecuario a nivel mundial.

En México se desarrollan principalmente las ganaderías bovina, porcina, ovina, caprina, aviar, caballar y asnar. La ganadería bovina fue introducida en México durante la época de la colonización, ya que en la época prehispánica se enfocaba de manera limitada a la cría de pavo, al xolotzcuintle, a la cochinilla de grana y algunas especies apícolas.

La ganadería bovina y porcina es explotada para la obtención de carne, aunque también se emplea como fuerza de trabajo y genera subproductos para las industrias zapateras y peletera. La industria ganadera cárnica se basa principalmente en la cría de res, cerdo y aves para abasto.

Se define como carne en pie al animal vivo, y carne en canal al cuerpo del animal sacrificado, sin cabeza, sin piel, eviscerado y sin cañas. La carne en canal se puede clasificar como media canal, la cual resulta de un corte longitudinal, o cuarto de canal que se refiere a la parte anterior o posterior.

La producción de carne en la zona centro y sur del país está enfocada en la venta de carne caliente (vendida saliendo de los rastros), mientras que en la región norte la carne es refrigerada o congelada. Los sistemas básicos de producción de carne pueden ser intensivo (engorda en corral), extensivo (engorda en praderas y agostaderos) y semi-intensivo (una combinación de los anteriores).

En el año 2011 SAGARPA⁷ (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) reportó que sólo el 13 % de la carne producida en el país fue exportada, donde el 50% correspondió a las presentaciones fresca o refrigerada. El 42% correspondió a carne congelada, el 7% provino de desechos comestibles y el 1% fue carne procesada. Del total de carne congelada exportada, el 52% fue a Rusia, el 29% a Japón, el 8% a Corea, el 5% a Estados Unidos y Angola cada uno, y el 1% a otros ocho países. Para ese mismo año, la producción de carne congelada tuvo un superávit de 42 mil toneladas y un valor de 183 millones dólares.

El 60 % de la carne producida en México se comercializa en forma de canal caliente. La comercialización del canal caliente puede ser a través de un sistema integrado, donde se cuenta con un estricto control sanitario,

⁶ La Industria Ganadera en México (2012)

⁷ Nota 6

o por un sistema tradicional en el cual los productores son quienes transportan a los animales al rastro, y donde la venta de carne se realiza en los mercados o carnicerías locales.

El consumo aparente de carne tuvo un crecimiento del 4.8% entre el año 2005 y 2011, el cual estuvo basado principalmente en la producción nacional. En México se consumen alrededor de 1.9 millones de toneladas anuales de carne, lo que significa un consumo per cápita cercano a los 17 kg por habitante. Alrededor del 25% del ganado de engorda se exporta a Estados Unidos, principalmente a Texas, Oklahoma y Kansas. El resto, se queda para la producción nacional.

El aumento de la población y la urbanización son factores que han aumentado la demanda de alimentos como la carne y la leche. A nivel mundial la producción pecuaria ha crecido enormemente, y se pronostica que para el 2020 el sector ganadero será el más importante en cuanto al valor agregado.

1.2 Comercializadora de Cárnicos

- De la página⁸ de la empresa:

“Comercializadora de Cárnicos es una empresa pionera en el ramo del filete de res en México y a través de su trayectoria ha incorporado más productos a su catálogo, esto con la finalidad de poder satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Convirtiéndonos en una empresa que brinda un servicio integral ya que contamos con más de 4 generaciones de respaldo.”

- Su misión⁹ es:

“Satisfacer plenamente las necesidades y expectativas de nuestros clientes”

Comercializadora de Carnios es una empresa establecimiento TIF¹⁰ (Tipo Inspección Federal), certificada con giro de corte, deshuese, proceso, almacén, frigorífico de carne de bovina y porcina.

La certificación TIF es un reconocimiento que otorga la SAGARPA, a través de la SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Calidad e Inocuidad Agroalimentaria), mediante un procedimiento meticuloso de inspección y supervisión de los rastros y establecimientos industriales, dedicados a producir, almacenar, sacrificar, procesar y distribuir todo tipo de carnes y sus derivados.

Esta certificación beneficia a la industria cárnica, pues permite la movilización dentro del país de una manera más fácil. Del mismo modo, abre la posibilidad del comercio internacional, ya que los establecimientos TIF son los únicos elegibles para exportar. Entre las normas de sanidad con las que cuenta la certificación Tipo Inspección Federal, resalta la NOM-004-ZOO-1996, que marca los límites máximos permisibles de residuos tóxicos y procedimientos de muestreo en grasa, hígado, músculos y riñones de aves,

⁸ COMERCA. Nuestra Empresa (2016)

⁹ Nota 8

¹⁰ Certificado TIF (2015)

bovinos, caprinos, cérvidos, equinos, ovinos y porcinos, además de embutidos, y así garantizar que la carne está libre de clenbuterol y de cualquier otra sustancia tóxica.

Los productos que maneja Comercializadora de Cárnicos se muestran en la siguiente tabla:

Productos de Comercializadora de Cárnicos ¹¹		
Producto	Descripción	Figura
Arrachera Especial Marinada con Sabor	Este producto (se obtiene de la cara interior de la falda, separándolo de la grasa colindante al músculo oblicuo abdominal que caen inclinados a la falda y el músculo transversal abdominal que corre a lo largo de la misma, y ambos forman la Arrachera, Comercializadora de Cárnicos la compra como Set Res Natural, para después ser limpiada (quitar exceso de grasa) obtener Set Res Natural Limpio, para seguir con su proceso de marinación y obtener Arrachera especial Marinada con sabor.	 <p>Figura 1.1 Corte de Arrachera o Set Res Natural.</p>
Carne de Res Deshebrar Procesada	Este producto se obtiene a partir el deshuese de la pieza pescuezo con hueso, retirando los coágulos, exceso de grasa, cartílago, pellejo y tendones para después ser porcionada y procesada, Comercializadora de Cárnicos la compra como Carne de Res Deshebrar Natural.	 <p>Figura 1.2 Pescuezo de Res sin hueso o Carne de Res Deshebrar Natural.</p>
Falda de Cerdo Procesada	Este producto se obtiene a partir del deshuese de la Espaldilla de Cerdo, se retira el hueso cabeza de lomo, hueso humero, hueso cubito, hueso radio, y hueso paleta sin recortar la grasa interna para después ser procesada, Comercializadora de Cárnicos la compra como Espaldilla de Cerdo con Falda.	 <p>Figura 1.3 Espaldilla de Cerdo o Falda de Cerdo Natural.</p>

¹¹ Catálogo de cortes Don Saúl (2017) y Catalogo de Cortes Granjero Feliz (2013)

<p>Filete Caña Procesado con Espejo Congelado</p>	<p>Este producto se obtiene a partir del T-Bone con cabeza y consiste en los músculos osas mayor iliacus y el músculo del lado o cordón (osas menor). Se presenta libre de cubierta de grasa y de la grasa que se intercala entre los músculos. Se emparejan los bordes irregulares. El tejido membranoso principal (espejo) sobre el cuerpo del filete debe permanecer intacto, se limpia obteniendo lo que Comercializadora de Cárnicos llama como Cuerdas de Res; para después ser procesado. Comercializadora de Cárnicos la compra como Filete Caña Lot. Con espejo.</p>	 <p>Figura 1.4 Filete de Res con Espejo.</p>
<p>Maciza o Pulpa de Res Porcionada Procesada</p>	<p>Este producto se obtiene a partir del cuarto delantero deshuesando el pecho con hueso, retirando los cartílagos, se porciona en piezas de 120 g aproximadamente, para después ser procesada. Comercializadora de Cárnicos la compra como Maciza o Pulpa de Res Natural.</p>	 <p>Figura 1.5 Carne de Res.</p>
<p>Maciza o Pulpa de Cerdo Porcionada Procesada</p>	<p>Este producto se obtiene a partir del deshuese de la Espaldilla de Cerdo, se retira el hueso cabeza de lomo, hueso humero, hueso cubito, hueso radio, y hueso paleta sin recortar la grasa interna para ser porcionada en piezas de 120 g aproximadamente y después ser procesada. Comercializadora de Cárnicos la compra como Maciza o Pula de Cerdo Natural.</p>	 <p>Figura 1.6 Figura Espaldilla de Cerdo.</p>

<p>Molida de Res y Molida de Res Premium</p>	<p>Molida de Res: Este producto se obtiene a partir del deshuese de la Espaldilla de Cedo y Res, para ser mezclados con Cuerdas de Res y después procesarlos y molidos. Con una proporción 60% Res 40% Cerdo. Molida de Res Premium: Este producto se obtiene a partir del deshuese de la Espaldilla de Cedo y Res, para ser procesados y molidos. Con una proporción 80% Res y 20% Cerdo. Comercializadora de Cárnicos compra estos productos como Recorte de Cerdo Natural y Recorte de Res 80/20 (proporción carne-grasa)</p>	 <p>Figura 1.7 Carne Molida de Res.</p>
<p>New York Porcionado Procesado 280 g</p>	<p>Esta pieza es el músculo longissimus dorsi que se obtiene del lomo de la Res (T-Bone). Comprende (en el extremo adyacente al chuletón desde la 13va cosilla siguiendo la curvatura natural hasta el cartílago de la cadera (adyacente al sirloin), para después ser procesada, congelada y porcionada en piezas de 280 g. Comercializadora de Cárnicos la compra como New York Base Natural, después de ser Procesado y congelado lo llama New York Base Proc., para ser porcionado y obtener New York Porcionado Procesado 280 g (Figura 1.8.2).</p>	 <p>Figura 1.8 New York Base Natural.</p>  <p>Figura 1.8.2 New York Porcionado Procesado 280 g.</p>

<p>Rib Eye Porcionado Procesado 340 g</p>	<p>Se obtiene con un corte entre la 5ta y 6ta costilla y termina con un corte entre la 12va y 13va costilla, cuadrando a 1" del ojo del Rib. Se retira la tapa del Rib y se deja la grasa natural. También se excluirá la costilla back Rib, mediante un corte recto ventral al músculo longissimus dorsi adyacente al lomo, para después ser procesada, congelada y porcionada en piezas de 340 g. Comercializadora de Cárnicos la compra como Rib Eye Base Natural, después de ser Procesado y congelado lo llama Rib Eye Base Proc, para ser porcionado y obtener Rib Eye Porcionado Procesado 340 g (Figura 1.9.2).</p>	 <p>Figura 1.9 Rib Eye Base Natural.</p>  <p>Figura 1.9.2 Rib Eye Porcionado Procesado 340 g.</p>
---	---	---

Tabla 1. Productos de Comercializadora de Cárnicos.

Estos productos los venden directamente a clientes potenciales como Alesa, ComNor Sigma foodservice, Reclusorio Miahuatlan Oaxaca, entre otros pequeños clientes y consumidores locales.

1.3 Organigrama

La estructura del organigrama de Comercializadora de Cárnicos se muestra de manera descendente desde dirección General hasta las diferentes áreas de la Planta.

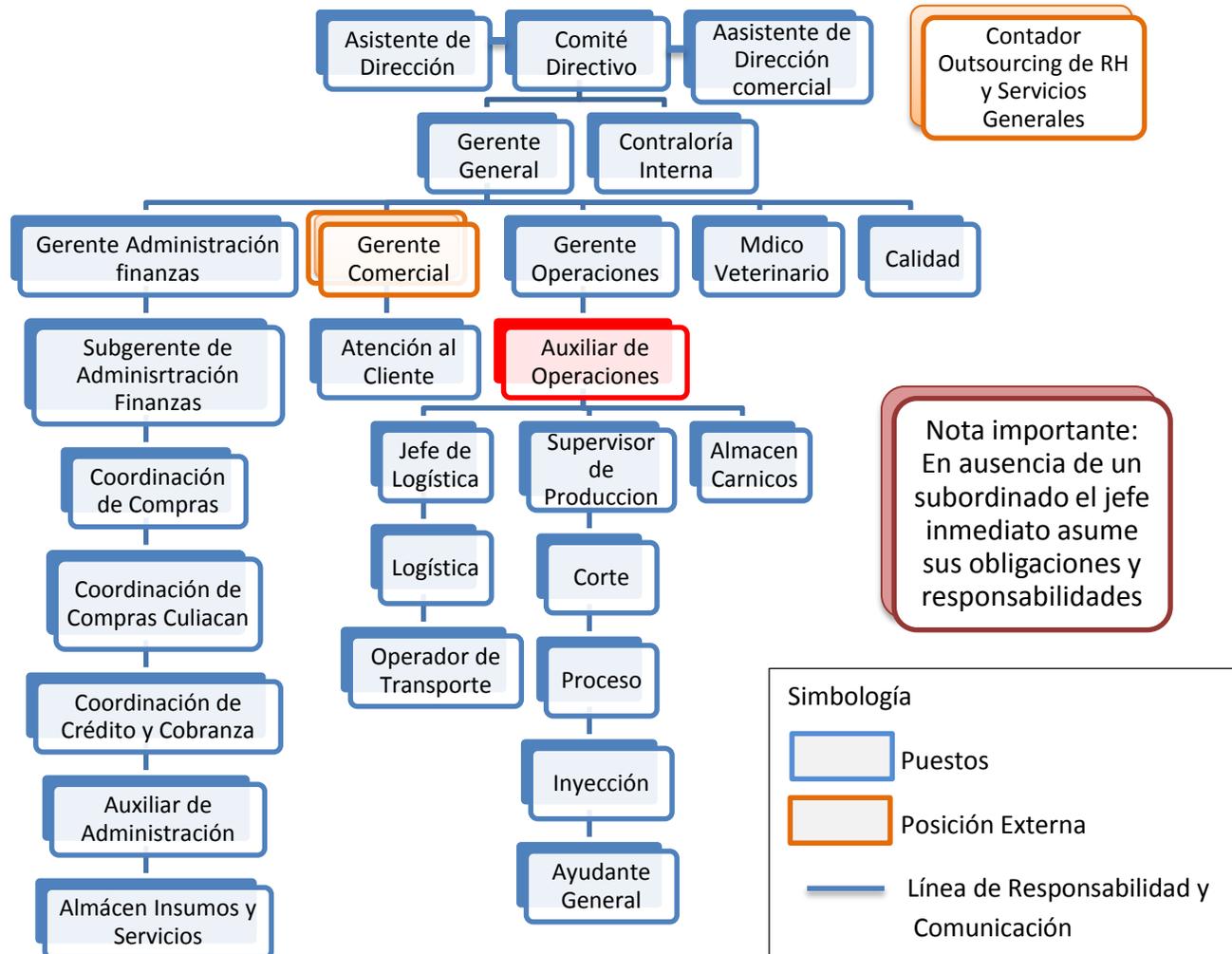


Figura 1.10 Organigrama de Comercializadora de Cárnicos, creación propia.

En la figura 1.10 se muestra el Organigrama General de Comercializadora de Cárnicos; durante mi estancia en Comercializadora de Cárnicos estuve fungiendo el puesto de Auxiliar de Operaciones, cuyas actividades se centraban en darle un seguimiento a las actividades de producción, supervisión de la planificación diaria, entrega de reportes diarios, supervisión del embalaje, almacén así como la logística para la distribución a los diferentes destinos y recibo de los productos cárnicos de los proveedores.

De las actividades dentro de Comercializadora de Cárnicos nos encargábamos de hacer el pedido de materia prima; con previa orden de producción que se nos pedía para los clientes con un mes de anticipación; para después darle un valor agregado a la materia prima, empacar el producto terminado, poner en tarimas el producto para así mandarlas a cámaras de congelación externas a Comercializadora de Cárnicos o en las cámaras de congelación dentro de la planta, crear la planeación de la ruta para la entrega de los productos cárnicos a los diferentes clientes en la fecha estipulada por el cliente.

CAPÍTULO 2. Estado inicial

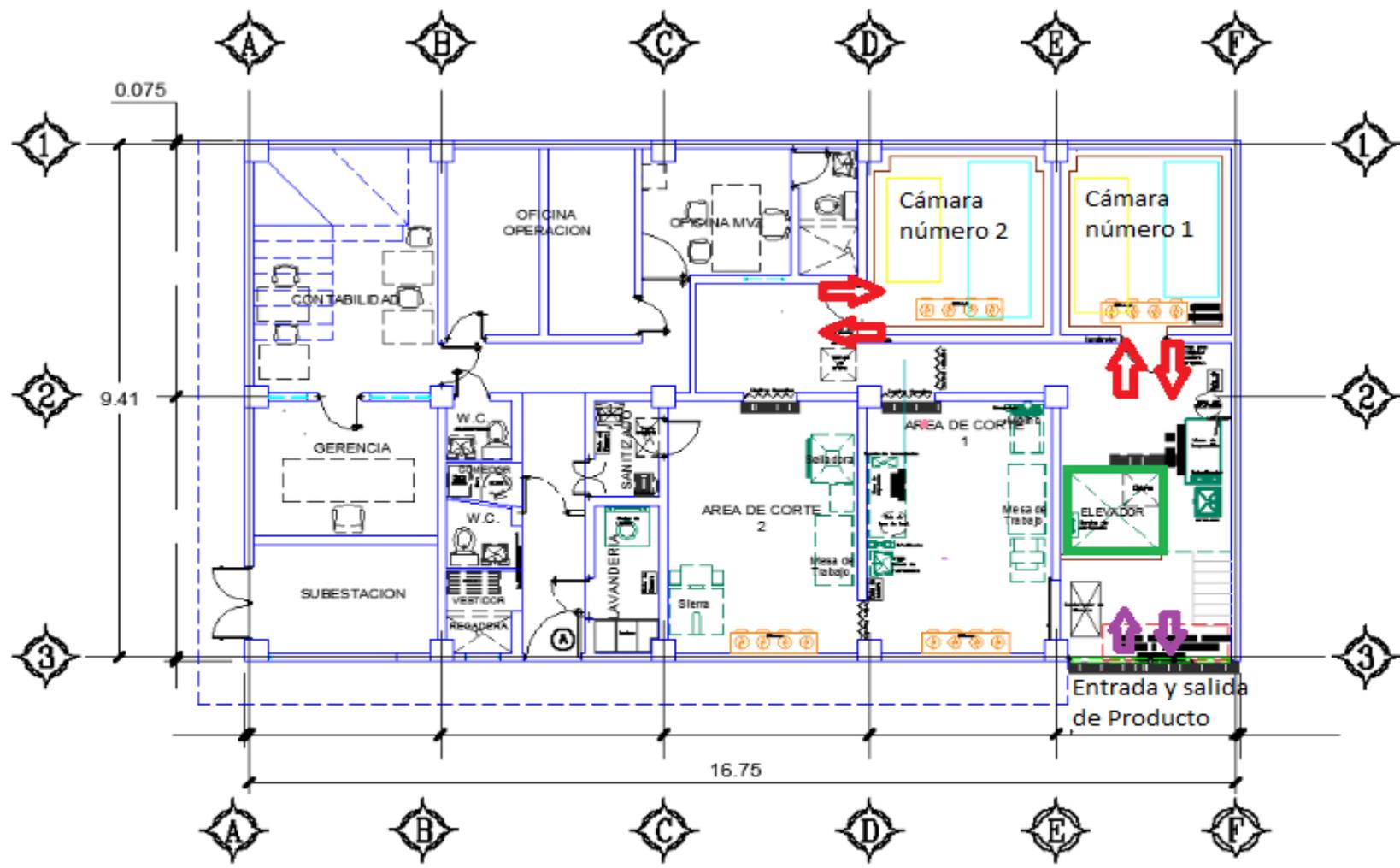
2.1 Movimientos de productos dentro de Comercializadora de Cárnicos

Debido a que la empresa inicio como un negocio familiar que fue creciendo con el tiempo, las condiciones de las instalaciones no fueron las óptimas, ya que la empresa se adaptó a un lugar previamente definido.

En la figura 2.1 y Figura 2.2 se aprecian las instalaciones de comercializadora de Cárnicos, se observa la localización de las cuatro cámaras de congelación el área de carga y recibo de materia prima y producto terminado, la zona de embalaje y las áreas de proceso. Las Figuras 2.1 y 2.2 nos permite observar los movimientos que se realizan para la descarga de materia prima para poder resguardar en las cámaras de congelación uno y dos, los movimientos para sacar la materia prima de las cámaras uno y dos para pasarlas a las diferentes áreas de procesos, siguiendo al área de embalaje para ser empacado el producto terminado y de ahí mandarlas a resguardo a las cámaras de congelación tres y cuatro o cargar el producto terminado ya sea directo del área embalaje o de las cámaras de congelación tres y cuatro para la distribución.

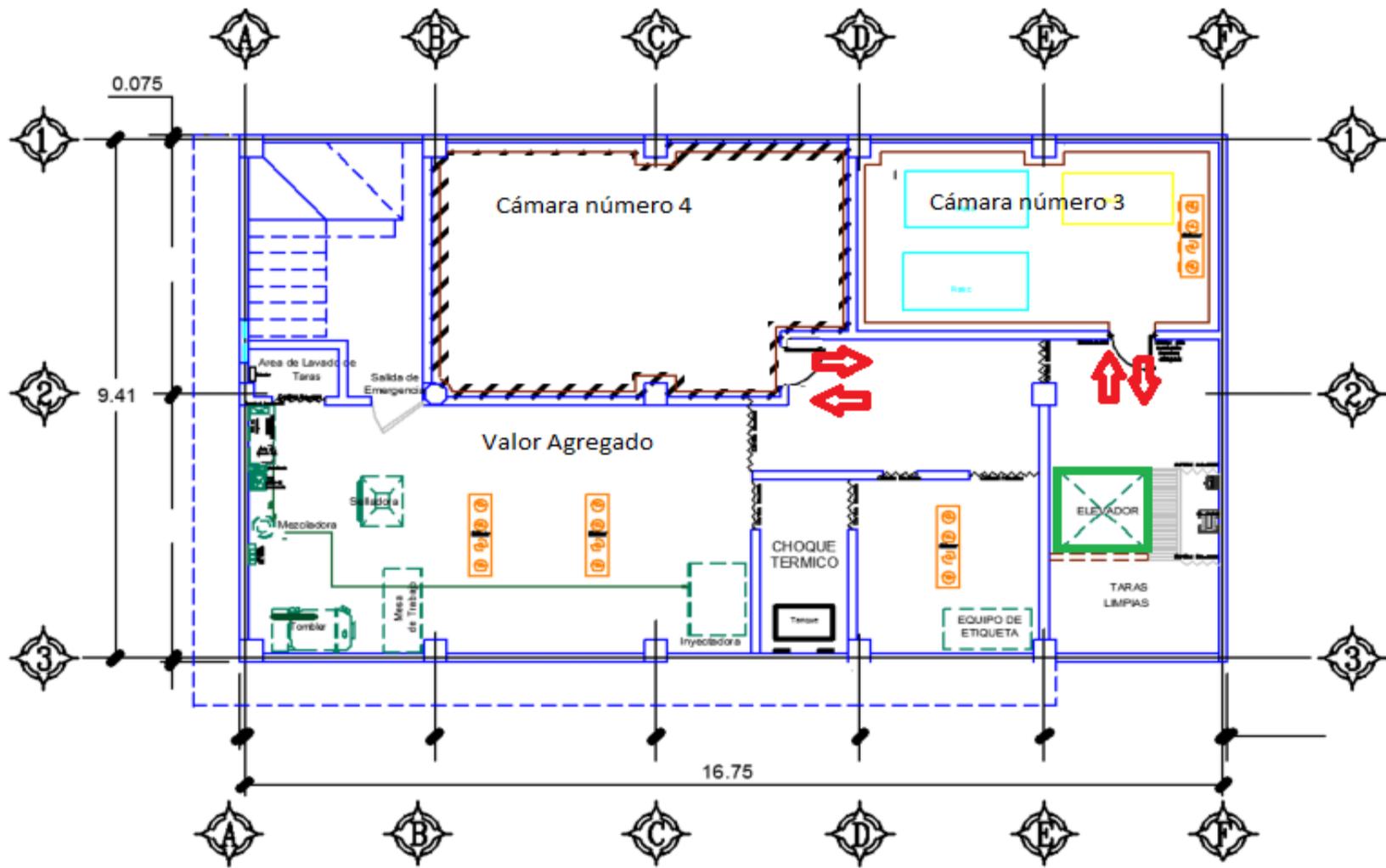
Una vez que el producto fue procesado se resguarda en charolas en las cámaras tres y cuatro, después de que el producto llega a una temperatura ideal de congelación de -25 °C, con ayuda de las charolas de arrastre, se traslada el producto al área de embalaje, donde es empacado en cajas de 25 kg, para ser devueltos a las cámaras de congelación para su resguardo por 48 h antes de su entrega al cliente.

Para poder realizar estos movimientos para embalaje o congelación, se requieren sacar y hacer un acomodo en los pasillos de la cámara número 3 y cámara número 4 de los productos, lo cual cuesta esfuerzo humano, tiempo y personal.



PLANTA BAJA

Figura 2.1 Representación de la planta baja de las instalaciones de comercializadora de Cárnicos.



PLANTA ALTA

Figura 2.2 Representación de la planta alta de las instalaciones de comercializadora de Cárnico.

2.2 Cámaras de congelación

La empresa cuenta con cuatro cámaras de congelación, dos de conservación y dos de congelación, con un sistema capaz de generar temperaturas negativas, hasta niveles térmicos tales que permitan la congelación de sustancias diversas y masas determinadas de productos.

Características de las Cámaras			
Cámara	Temperatura	Capacidad Diseño	Capacidad Real
uno	-8 °C	3150 kg	4200 kg
dos	-8 °C	4800 kg	6000 kg
tres	-25 °C	8000 kg	7800 kg
cuatro	-25 °C	15000 kg	14960 kg

Tabla 2.1 Características de las cámaras mes de abril 2016, creación propia.

En las cámaras uno y dos se concentran todas las materias primas a procesar. Mientras que en las cámaras tres y cuatro son productos procesados, empacados listos para su venta. Para que un producto cárnico alcance tales temperaturas de congelación, es necesario que sea expuesto a estas temperaturas dentro de las cámaras de congelación por más de 150 h (1 semana promedio) dentro de las cámaras de congelación de Comercializadora de Cárnicos, además de contar con sus propias cámaras de congelación, cuenta con el servicio de congelación de temperaturas de hasta -35°C de IRESA (Industrias de Refrigeración Plafer, S.A de C.V.). Cuyo costo por hacer uso de sus servicios es de \$3500.00 MXN mensual por usar una Tarima. Una tarima es un espacio en la cámara de congelación de capacidad de hasta 1000 kg. En estas cámaras de IRESA, Comercializadora de Cárnicos, solo manda ciertos productos (como se muestra en la Tabla 2.2) a almacenar listos para su venta. El uso de tarimas depende del producto que se empaque.

Producto	Gramaje por tarima	Número de cajas
Arrachera Especial Marinada con Sabor	700 kg	25
Molida Res Premium	625 kg	25
Rib Eye Porcionado Procesado 340 g	700 kg	25
New York Porcionado Procesado 280 g	700 kg	25
Filete Caña Procesado con Espejo Congelado	900 kg	30

Tabla 2.2 Características tarimas para IRESA, creación propia.

El acomodo de estas tarimas se planeó de acuerdo a la demanda solicitada por los diversos clientes con las características de embalaje mismas que se mencionan antes en la Tabla 2.2.

2.3 Capacidades de Almacén

En Comercializadora de Cárnicos, la diferente gama de productos que tiene resguardado en sus cámaras de conservación, congelación y en IRESA se encuentra distribuidas como se muestra en la Tabla 2.3.

Descripción	Cámara uno [Kg]	Cámara dos [Kg]	Cámara tres [Kg]	Cámara cuatro [Kg]	Total [Kg]	IRESA [Kg]	Gran total [Kg]
SET RES NATURAL	-	-	-	241.87	241.87	-	241.87
SET RES NATURAL LIMPIO	-	-	-	-	-	-	-
ARRACHERA ESPECIAL MARINADA C/SABOR	-	-	-	1,478.25	1,478.25	704.59	2,182.84
CARNE RES DESHEBRAR NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
CARNE RES DESHEBRAR PROC	-	-	-	2,752.68	2,752.68	-	2,752.68
MACIZA O PULPA RES NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
MACIZA O PULPA RES PORC PROC 120 g	-	-	-	1,563.28	1,563.28	-	1,563.28
ESPALDILLA CERDO C/FALDA	-	-	-	-	-	-	-
FALDA CERDO NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
FALDA CERDO PROC	-	-	-	1,100.96	1,100.96	-	1,100.96
MACIZA O PULPA CERDO NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
MACIZA O PULPA CERDO PORC PROC 120 g	-	-	-	1,746.58	1,746.58	-	1,746.58
FILETE CAÑA LOT C/ESPEJO	1,120.60	-	-	-	1,120.60	-	1,120.60
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO	-	-	-	-	-	-	-
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO CONG	-	-	4,685.01	-	4,685.01	16,594.46	21,279.47
CUERDAS RES	76.70	-	-	373.00	449.70	-	449.70
RECORTE CERDO NATURAL	21.81	-	-	-	21.81	-	21.81
RECORTE RES 80/20	110.77	-	-	458.50	569.27	-	569.27
MOLIDA RES	-	-	-	2,332.70	2,332.70	-	2,332.70
MOLIDA RES PREMIUM	-	-	-	2,558.57	2,558.57	14,475.00	17,033.57
NEW YORK BASE NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
NEW YORK BASE PROC	-	-	1,248.00	-	1,248.00	-	1,248.00
NEW YORK PORC PROC 280 g	-	-	-	207.81	207.81	4,251.49	4,459.30
RIB EYE BASE NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
RIB EYE BASE PROC	-	-	1,539.00	-	1,539.00	-	1,539.00
RIB EYE PORC PROC 340 g	-	-	-	-	-	6,977.37	6,977.37
Total Capacidad Utilizada [Kg]	1,329.88	-	7,472.01	14,814.20	23,616.09	43,002.91	66,619.00
Capacidad Diseño [Kg]	3,150.00	4,800.00	8,000.00	15,000.00			
Capacidad Real [Kg]	4,200.00	6,000.00	7,800.00	14,960.00			
Utilización (%)	0.32	-	0.96	0.99			

Tabla 2.3 Kardex de inventario en Comercializadora de Cárnicos, abril 2016, creación propia.

En la Tabla 2.3 se muestra la existencia de productos y la utilización de las cámaras en el mes de abril 2016, al momento de llegar a la empresa y encontrar estos datos en sus archivos. Además de contar con los servicios de IRESA de la siguiente manera:

Descripción	IRESA [Kg]	Tarimas
SET RES NATURAL	-	
SET RES NATURAL LIMPIO	-	
ARRACHERA ESPECIAL MARINADA C/SABOR	704.59	1.00
CARNE RES DESHEBRAR NATURAL	-	
CARNE RES DESHEBRAR PROC	-	
MACIZA O PULPA RES NATURAL	-	
MACIZA O PULPA RES PORC PROC 120 g	-	
ESPAJDILLA CERDO C/FALDA	-	
FALDA CERDO NATURAL	-	
FALDA CERDO PROC	-	
MACIZA O PULPA CERDO NATURAL	-	
MACIZA O PULPA CERDO PORC PROC 120 g	-	
FILETE CAÑA LOT C/ESPEJO	-	
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO	-	
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO CONG	16,594.46	18.00
CUERDAS RES	-	
RECORTE CERDO NATURAL	-	
RECORTE RES 80/20	-	
MOLIDA RES	-	
MOLIDA RES PREMIUM	14,475.00	23.00
NEW YORK BASE NATURAL	-	
NEW YORK BASE PROC	-	
NEW YORK PORC PROC 280 g	4,251.49	6.00
RIB EYE BASE NATURAL	-	
RIB EYE BASE PROC	-	
RIB EYE PORC PROC 340 g	6,977.37	10.00
TOTAL	43,002.91	58.00
COSTO POR TARIMA MENSUAL [MXN]	\$3,500.00	
COSTO TOTAL [MXN]	\$203,000.00	

Tabla 2.4 Kardex de inventario de Comercializadora de Cárnicos en IRESA, abril 2016, creación propia.

En la Tabla 2.4 se muestra el uso y costo que representa usar las cámaras de congelación de IRESA debido a la falta de espacio para resguardar estos productos en las instalaciones de Comercializadora de Cárnicos.

Para el acomodo del producto en cámaras de congelación número tres y número cuatro, se utilizan charolas con ciertas medidas como se muestra en la Figura 2.3.

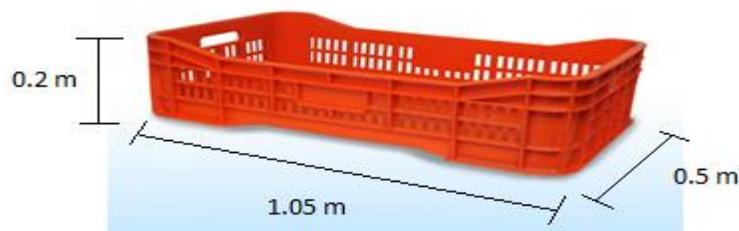


Figura 2.3 Charolas de arrastre y contención de producto cárnico con medidas.

En cada charola se estiban ocho bolsas de cárnico de 5 kg cada una (para productos como Rib Eye, New York, Arrachera, Filete Caña varia su gramaje, debido a las piezas contenidas en las mismas) de medidas de 25 cm x 25 cm Por lo que cada charola contiene un promedio de 40 kg aproximadamente. Dentro de las cámaras de conservación y congelación, se encuentran estibas de charolas con producto dentro de ellas. Las alturas de las estibas de las charolas se muestras a continuación:

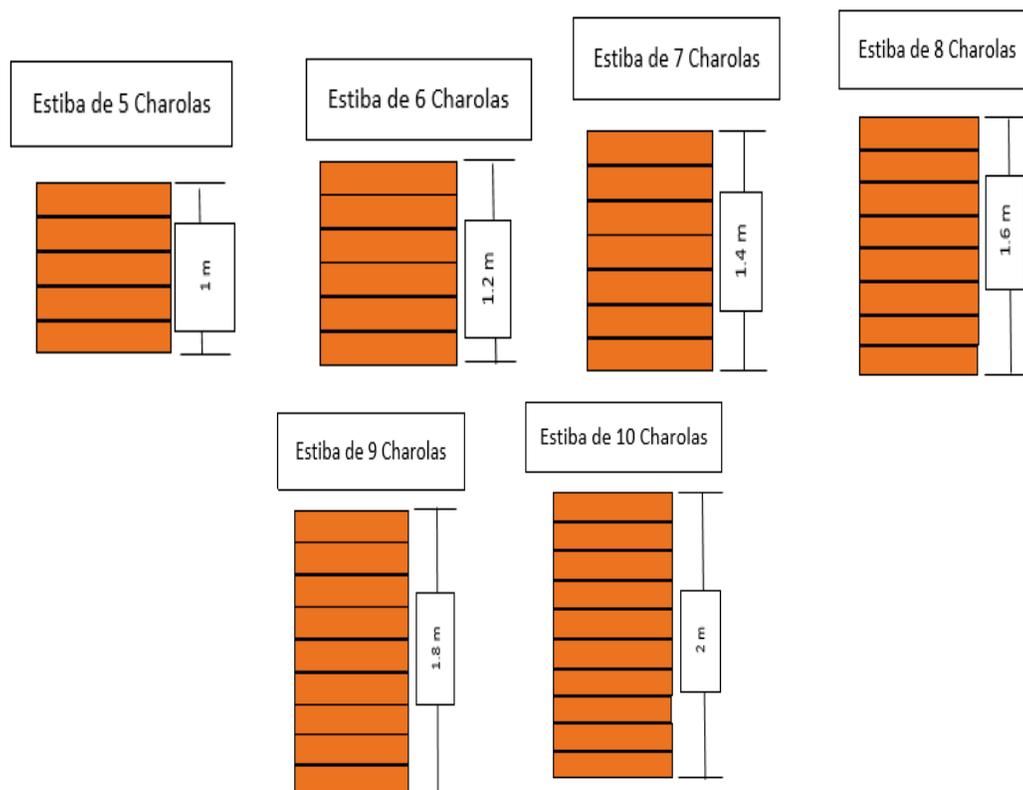


Figura 2.4 Representación de medidas de estiba de cinco, seis, siete, ocho, nueve y diez charolas, creación propia.

Estas charolas que se usan para contener el producto, con las diferentes estibas de producto, contienen una charola adicional, denominada como charola de arrastre, para el movimiento del mismo dentro de las instalaciones. En ambas cámaras de congelación número tres y número cuatro se cuenta con un anaquel metálico que fue construido y adaptado a las condiciones del lugar donde se instaló la empresa Comercializadora de Cárnicos. Con las siguientes distribuciones y acomodos:

- Cámara de congelación número tres

La cámara de congelación número tres es utilizada principalmente para el resguardo del producto terminado o para el resguardo de “producto en tránsito”, principalmente en la parte inferior de la cámara, que es aquella materia prima que no se alcanzó a procesar en el día de labores, y se deja en espera para poder ser manipulado al otro día y convertirlo en producto terminado.

En la Figura 2.5 se aprecia el acomodo de charolas en la cámara número tres en la parte inferior, la línea punteada además de representar los perfiles metálicos de los anaqueles marca el cambio de alturas de la cámara número tres, ya que como muestra la Figura 2.5 del lado derecho cuenta con una altura de 2.0 m y del lado izquierdo hay una altura de 2.9 m. Se aprecia una estiba de cinco, siete o nueve charolas más la charola de arrastre (que para fines ilustrativos se omite en la Figura 2.5) y el contenido del gramaje promedio de cárnico en cada estiba de charola.

Se puede apreciar una capacidad máxima en la parte inferior de la cámara de congelación número 3 de 5,600 kg.

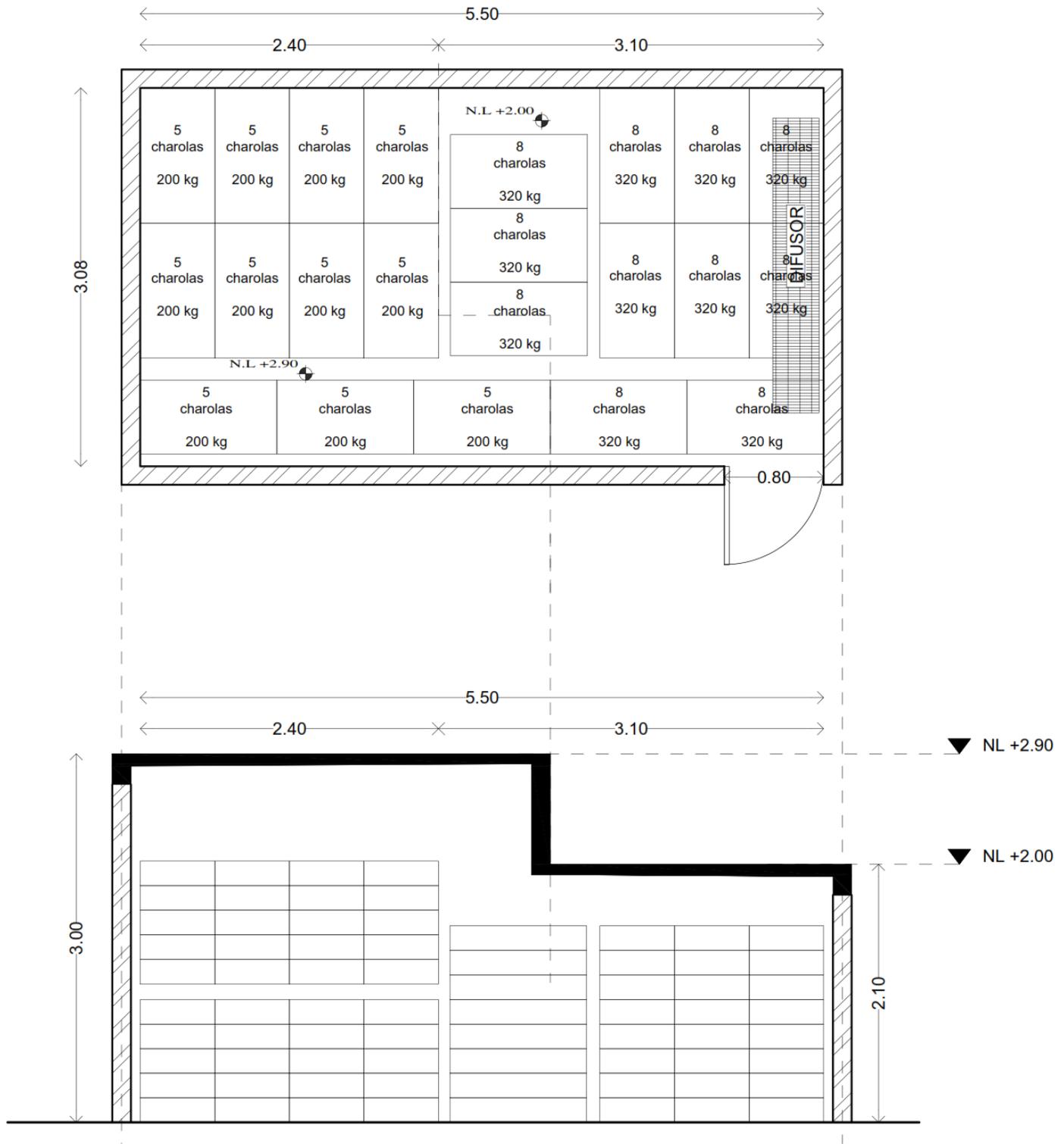


Figura 2.5 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número tres parte inferior, creación propia.

- Cámara de congelación número tres parte superior

En esta cámara y principalmente la parte superior es utilizada para el resguardo de producto terminado.

En la Figura 2.6 se aprecia el acomodo de charolas en la cámara número tres en la parte superior. Se aprecia una estiba de cinco charolas más la charola de arrastre (que para fines ilustrativos se omite en la Figura 2.6) y el contenido del gramaje promedio de cárnico en cada estiba de charola.

Se puede apreciar una capacidad máxima en la parte superior de la cámara de congelación número 3 de 2,200 kg.

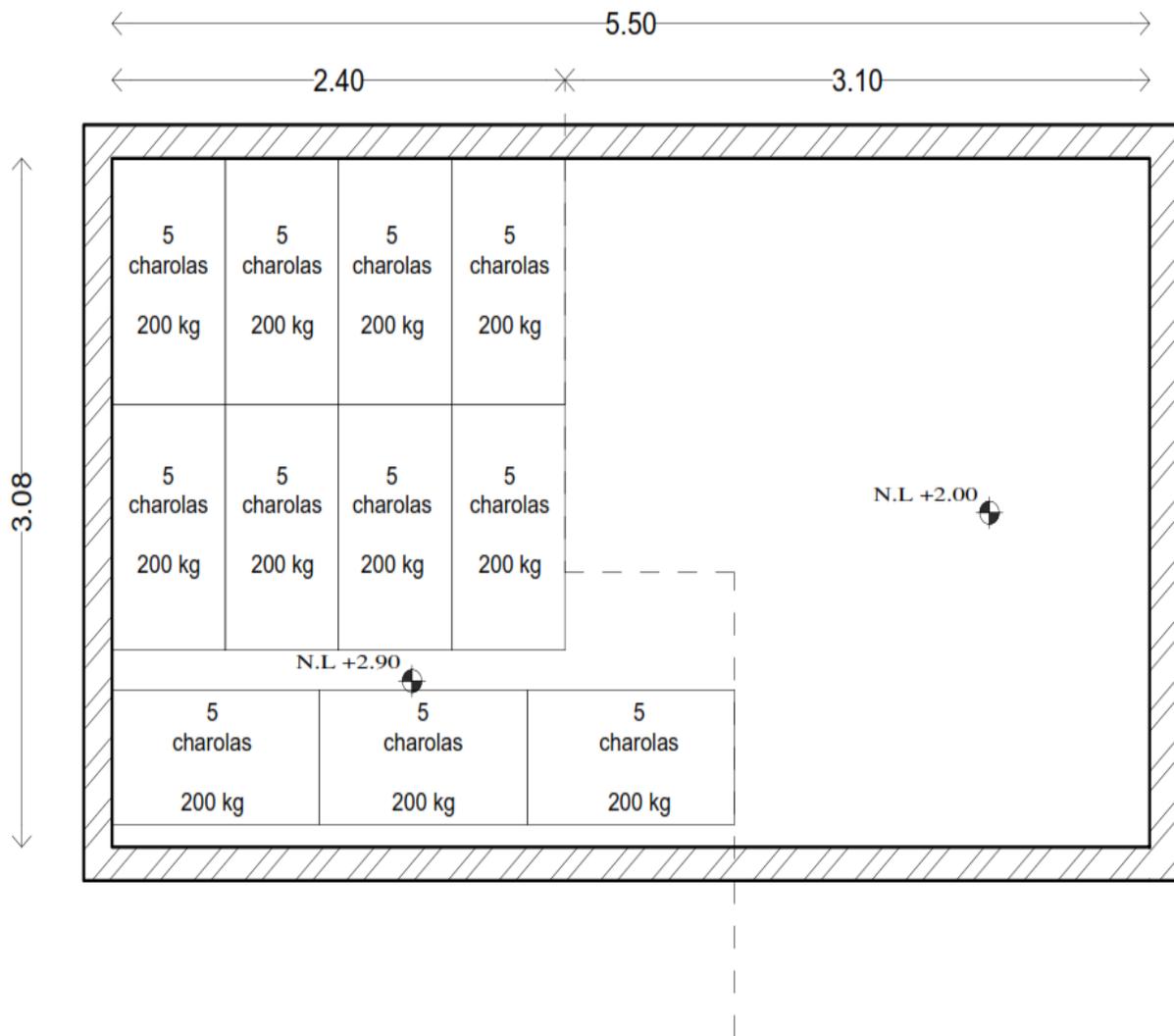


Figura 2.6 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número tres anaquel primer nivel, creación propia.

- Cámara de congelación número cuatro

En esta cámara se resguarda todo el producto terminado.

En la Figura 2.7 se aprecia el acomodo de charolas en la cámara número cuatro en la parte inferior, el recuadro marcado en rojo representa los perfiles metálicos de los anaqueles. Se aprecia una estiba de seis y nueve charolas más la charola de arrastre (que para fines ilustrativos se omite en la Figura 2.7) y el contenido del gramaje promedio de cárnico en cada estiba de charola.

Se puede apreciar una capacidad máxima en la parte inferior de la cámara de congelación número 4 de 9,360 kg.

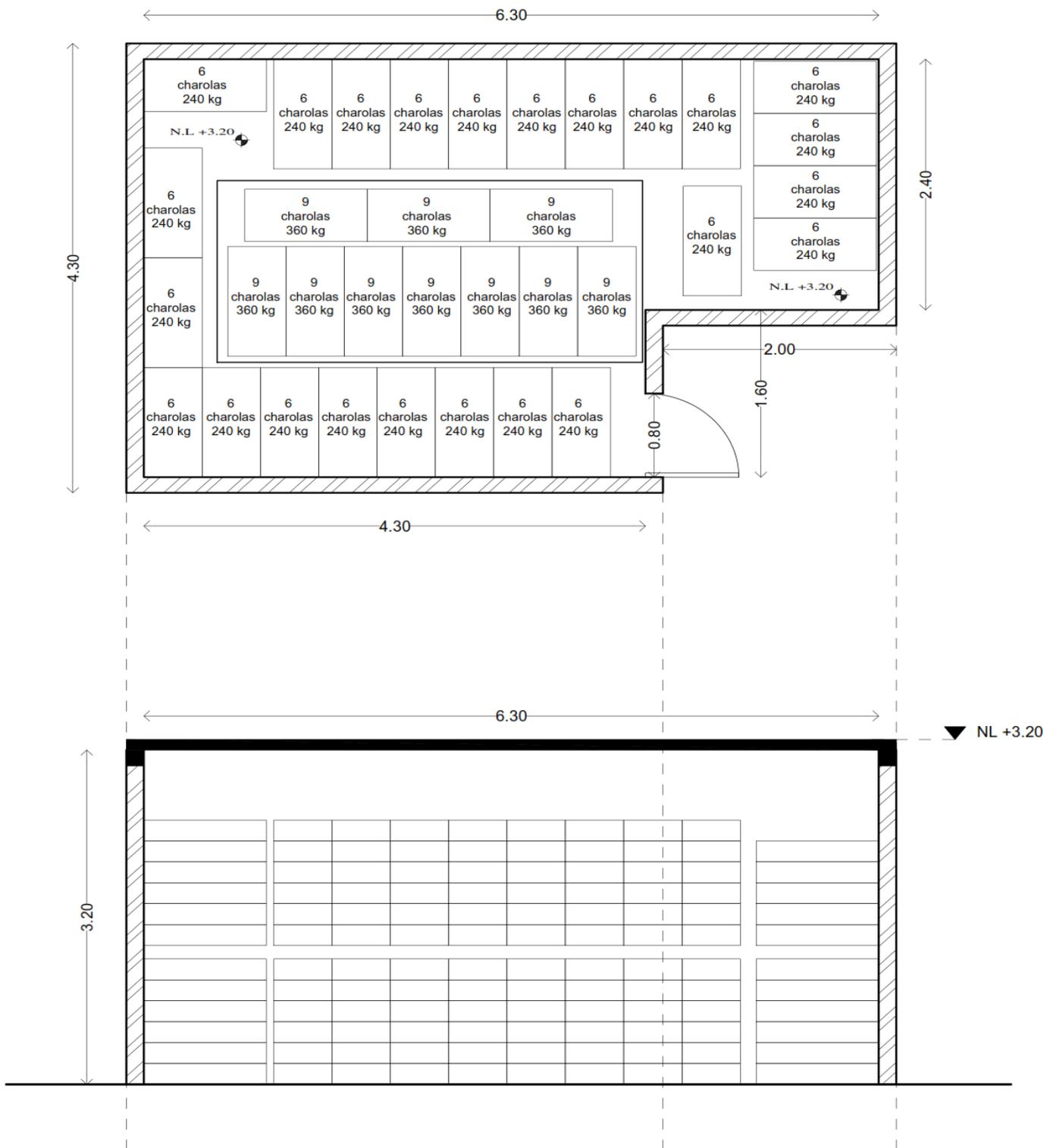


Figura 2.7 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número cuatro parte inferior, creación propia.

- Cámara de congelación número cuatro parte superior

En la Figura 2.8 se aprecia el acomodo de charolas en la cámara número cuatro en la parte superior. Se aprecia una estiba de seis y cinco charolas más la charola de arrastre (que para fines ilustrativos se omite en la Figura 2.8) y el contenido del gramaje promedio de cárnico en cada estiba de charola. Se puede apreciar una capacidad máxima en la parte superior de la cámara de congelación número 4 de 5,660 kg.

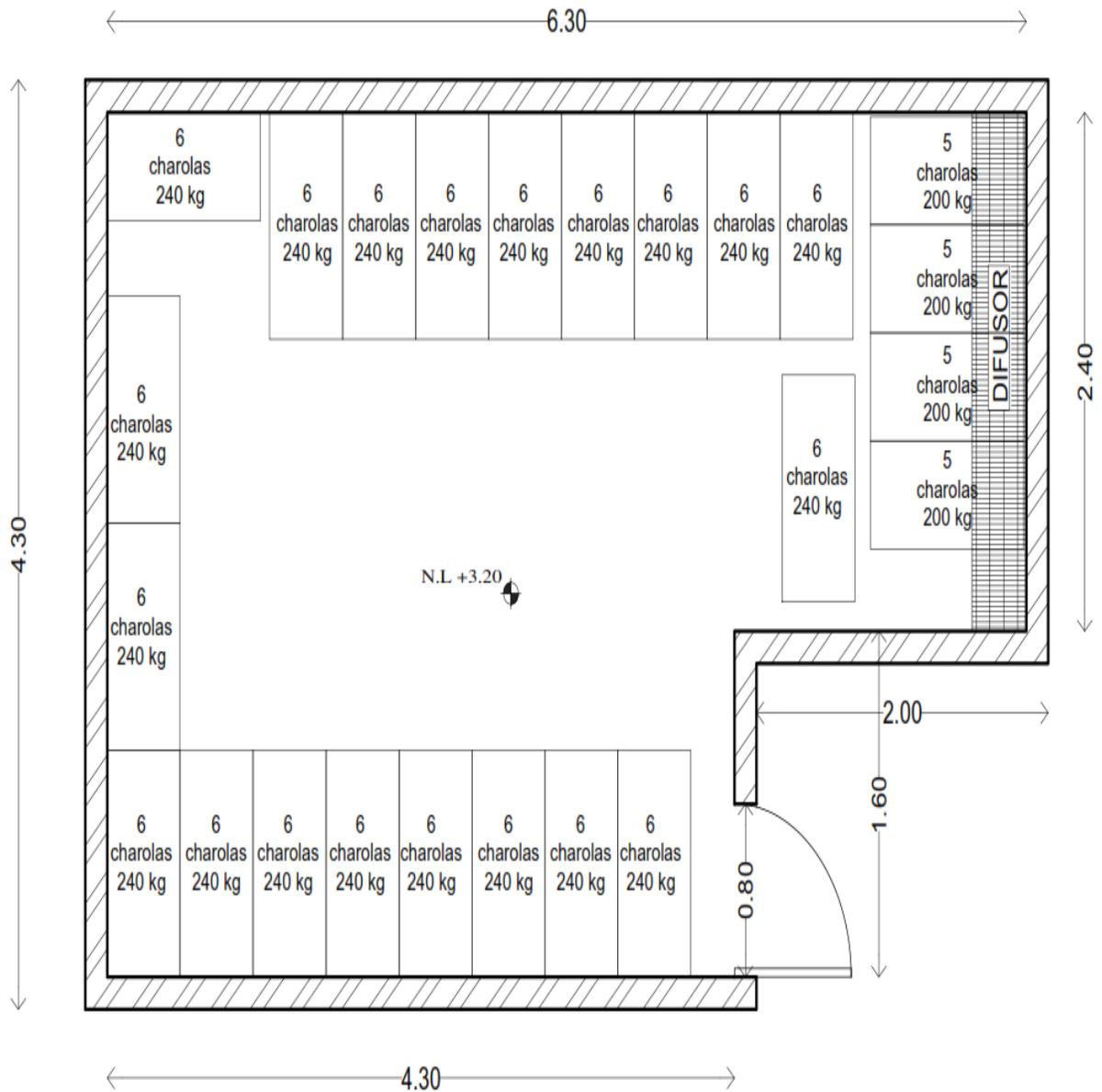


Figura 2.8 Representación de acomodo de charolas en cámara de congelación número cuatro anaquel primer nivel, creación propia.

Como se aprecia en las Figuras 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8 las distribuciones de productos en las charolas, se puede notar que para sacar cualquier producto que se encuentre en la parte superior izquierda, se tiene que sacar ciertos acomodos de charolas fuera de las cámaras, provocando un esfuerzo demasiado grande por parte de los trabajadores, inversión de tiempo, retrasando los procesos productivos y de igual manera retrasando el resguardo de producto terminado, causando que la temperatura del producto no resguardado llegue a pasar los 4 °C, siendo un problema para área de calidad¹², ya que por cuestiones de higiene y sanidad las condiciones máximas de operación son como máximo 4 °C.

¹² 5.5.3.6. La temperatura máxima de refrigeración, Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994

CAPÍTULO 3. Análisis del problema y Propuesta a solución del problema

Al llegar a la empresa Comercializadora de Cárnicos, en las áreas de producción, almacén y logística, de los productos, se nos asignó el proyecto de reducción de uso de almacén externo IRESA, además de reducir el tiempo de embalaje, ya que en ocasiones cuando se realiza dicha operación, el producto al estar fuera de las cámaras de congelación, aumenta su temperatura, provocando que sea una forma de rechazo por parte de los clientes, al no contar con la temperatura estipulada. Para poder hacer un estudio sobre lo que sucede en Comercializadora de Cárnicos, se hizo un análisis con cuatro herramientas de la Ingeniería Industrial.

3.1 Análisis 5 porque's

Los 5 porqués es una técnica de análisis desarrollada por Sakashi Toyota, utilizada para la resolución de problemas que consiste en realizar sucesivamente la pregunta "¿por qué?" hasta obtener la causa raíz del problema, con el objeto de poder tomar las acciones necesarias para erradicarla y solucionar el problema. El número cinco no es fijo, hace referencia al número de preguntas a realizar, de esta manera se trata de ir preguntando sucesivamente "¿por qué?" hasta encontrar la solución, sin importar el número de veces que se realiza la pregunta. El método de los 5 porque's se emplea en la fase de análisis de la resolución de problemas, y, por lo tanto, en situaciones como: La resolución de problemas, mediante la pregunta ¿por qué? se tratará de encontrar la causa origen de los mismos. Para eliminar el desperdicio. Puede utilizarse conjuntamente con el diagrama de flujo de un determinado proceso, ya que así podremos obtener mejoras en, por ejemplo, una disminución de los tiempos de espera, una reducción del tiempo durante el proceso.

Modo de aplicación. Para aplicar correctamente la técnica de los 5 porque's realizaremos los siguientes pasos:

- Definir el problema a solucionar o aquel punto que queremos mejorar.
- Empezar la serie sucesiva de preguntas "¿por qué?", algunas de las preguntas típicas son:
 1. ¿Por qué ha surgido este problema?
 2. ¿Por qué no funciona este mecanismo?
 3. ¿Por qué no se mejora este proceso?, etc.

Cuando no se puede contestar una de las preguntas significa que se ha llegado a la causa raíz del problema.

Siguiendo esta técnica en Comercializadora de Cárnicos se procede a realizar las preguntas, definiendo como punto de partida el uso de almacenes para producto terminado en Comercializadora de Cárnicos.

- ¿Por qué se ocupa el almacén externo a la empresa comercializadora de Cárnicos IRESA?
Porque debido a la alta producción de productos terminados, no es posible almacenar todo esto en la planta.

¿Por qué?

Porque en las cámaras de congelación número tres y número cuatro hay un acomodo deficiente de las charolas y las instalaciones ya estaban construidas, causando una adaptación a las cámaras de congelación en el momento de la creación de las mismas, además los anaqueles con los que cuentan las cámaras de congelación se realizaron sin un análisis previo lo que provoca movimientos innecesarios para adquirir cierto producto dentro de las cámaras de congelación.

¿Por qué?

Las charolas que se usan son demasiado grandes, ocupan mucho espacio, y resguardan poca cantidad de producto, además de que ocupan una charola de arrastre generando un espacio que no almacena producto.

¿Por qué?

Las charolas se adquirieron antes de que se acordara empacar el cárnico en bolsas de 5 kg, además se cree que almacenar el cárnico en cajas, este no llegara a la temperatura solicitada por el cliente.

¿Por qué?

Debido a un acuerdo mutuo de Comercializadora de Cárnicos y sus clientes, además de encontrar fallas en las tuberías de los difusores lo que aumenta el tiempo de congelación.

Este análisis nos ayuda a determinar algunas problemáticas en la cadena de producción en almacenes de Comercializadora de Cárnicos lo cual nos da clave, para poder erradicarlos y poder llegar a la meta de reducir el uso de almacenes ajenos y aumentar la capacidad de almacén en las instalaciones. Algunos problemas que se identifican son:

- Acomodo deficiente dentro de las cámaras de congelación número tres y cuatro
- Movimientos y esfuerzos innecesarios para poder mover producto dentro y fuera de las cámaras de congelación
- Acomodo deficiente en las charolas para el resguardo del producto terminado
- Falta de análisis previo para la creación de los anaqueles metálicos
- Mala adquisición de herramientas para almacenar el producto terminado
- Creencia de que el producto no tendrá la temperatura ideal a la hora de entrega

3.2 Análisis Ishikawa

El Diagrama de Causa y Efecto de Ishikawa (relacionado estrechamente con los 5 porqué's conocido también como diagrama de "espina de pescado" o "análisis Ishikawa", ideado por Kaoru Ishikawa, fue aplicado por primera vez por la Kawasaki Iron Fukiai Works, en 1952. De las siete herramientas básicas de la calidad, es la única de naturaleza no estadística. El Diagrama de Causa Efecto es una herramienta que facilita la identificación de las causas de los problemas o incidentes detectados. Este diagrama se fundamenta en la idea de que los problemas se resuelven más favorablemente al identificar y corregir las causas raíz del problema, en lugar de centrarse en sus síntomas. No obstante, puede ser utilizado también para analizar qué causas pueden producir un resultado deseado. Es decir, aplicarse en un sentido positivo de definición de qué factores o actuaciones serán las adecuadas para alcanzar un objetivo determinado.

Para poder usar esta herramienta se definieron varios factores que afectan a los almacenes de las cámaras de congelación de Comercializadora de Cárnicos, para realizar un análisis Ishikawa, tomando en cuenta los siguientes puntos críticos:

- Procesos
- Instalación
- Personas
- Mediciones
- Materiales y equipos
- Dirección

El análisis nos ayuda a visualizar las causas de nuestro problema que hay en las instalaciones, como es el uso deficiente de cámaras de congelación, además de ver problemas que pueden erradicarse si nos enfocamos en el problema raíz, o los problemas que conllevan a seguir conservando la problemática raíz como se ilustra en la Figura 3.1.

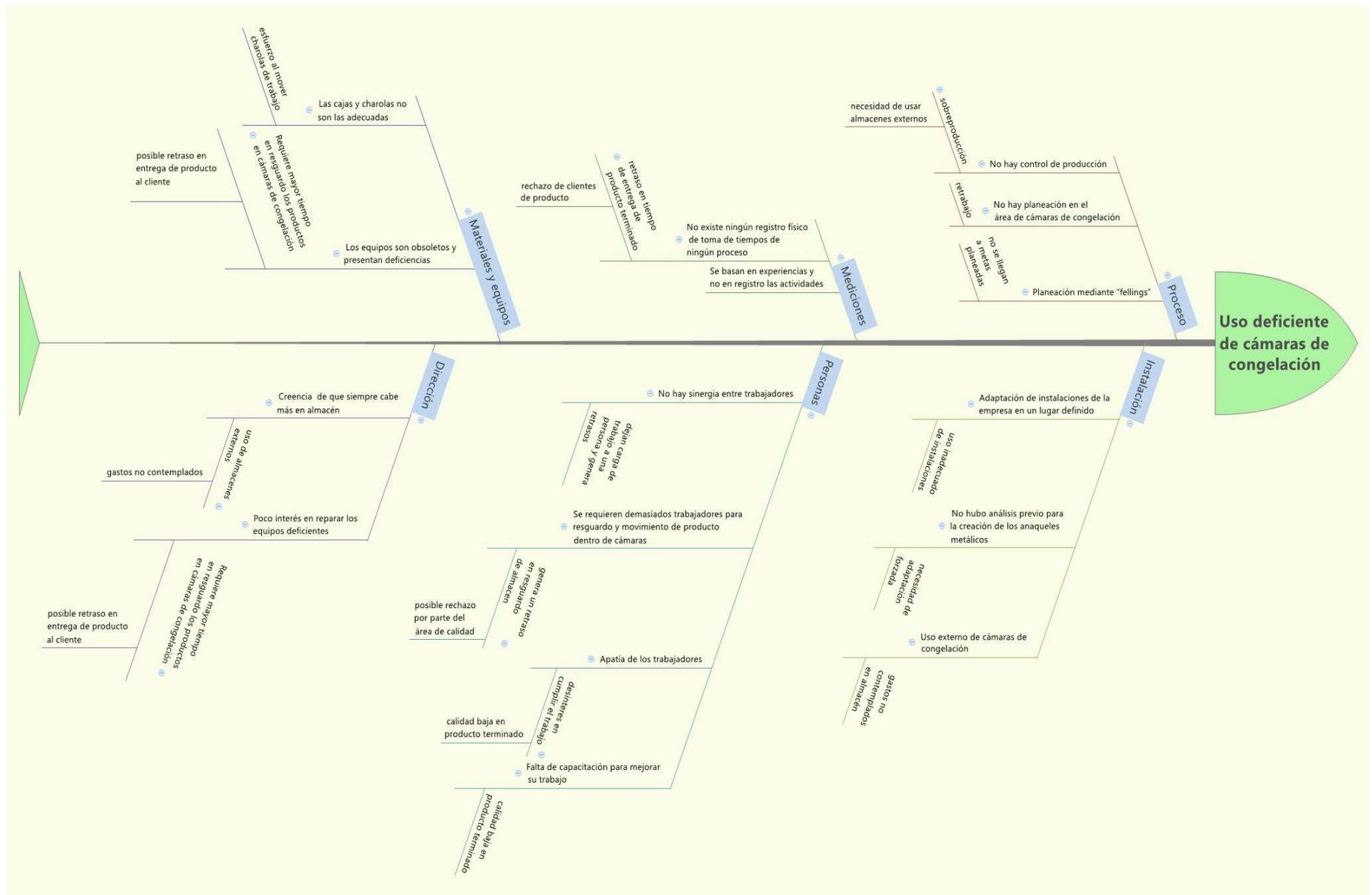


Figura 3.1 Diagrama Causa y Efecto de Ishikawa, creación propia.

3.3 Análisis FODA

FODA o DAFO es un acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Es una herramienta para conocer la situación real en que se encuentra una organización, empresa o proyecto, y planear una estrategia de futuro, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

FODA Comercializadora de Cárnicos				
Factores Internos	FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> Recursos Financieros adecuados Estabilización de productos que se realizan 	DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Falta de dirección estratégica Falta de capacitación y concientización al personal Sobreproducción de ciertos productos Demanda de tiempo en movimiento de cámaras de congelación
Factores Externos	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Adaptación a las diferentes tecnologías Ofrecer productos con mayor calidad 	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> Competencia genera tiempos de entrega menores Nuevas competencias con mejor tecnología

Figura 3.2 Matriz FODA de Comercializadora de Cárnicos.

- Como la mayor Fortaleza de Comercializadora de Cárnicos se encuentra que cuenta con recursos para poder invertir en un proyecto nuevo, que genere mayores utilidades.
- Dentro de Comercializadora de Cárnicos se encuentra que debido a la mala planeación se tiene una sobreproducción en productos de baja rotación por creencias que se venderán dentro de sus clientes a pesar de que mes tras mes se le manda un listado de los productos y cantidades requeridas, tomado como una mayor debilidad.

- Una oportunidad dentro de Comercializadora de Cárnicos es la adaptación de las diferentes tecnologías de almacén y movimientos que se pueden acomodar a las necesidades de la empresa y a las instalaciones de la misma.
- La mayor de las amenazas dentro de comercializadora de cárnicos es que las competencias ofrecen un tiempo de entrega menor al que ofrece Comercializadora de Cárnicos.

3.4 Análisis DMAIC

Herramienta de la metodología Six Sigma, enfocada en la mejora incremental de procesos existentes. Cada paso en la metodología se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error.

Los pasos que usa una metodología DMAIC son:

1. Definir el proyecto
2. Medir el proceso para determinar los resultados actuales
3. Analizar y determinar las causas de los defectos
4. Mejorar el proceso de eliminación de defectos
5. Control del rendimiento futuro proceso

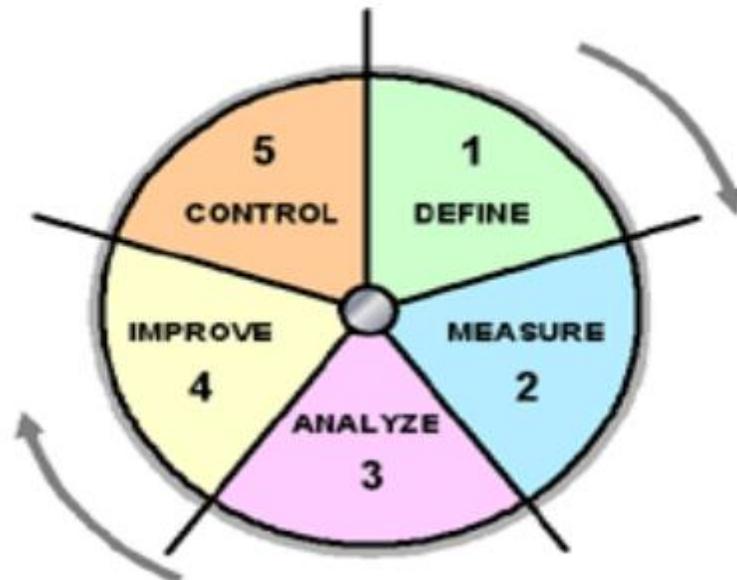


Figura 3.3 Estructura DMAIC.

1. Definir (Define)

Se define el problema central: almacén de cámaras de congelación número tres y número cuatro deficientes cuya necesidad de aumentar las capacidades de los estas cámaras de congelación, disminuir el retrabajo, tiempo de operación.

Selección del proyecto: implementación de racks dinámicos para aumentar las capacidades de almacén además de facilitar el movimiento de los productos dentro de las cámaras evitando movimientos innecesarios, cambiando las condiciones de almacenaje del producto terminado por cajas de cartón que permitan el flujo de aire frío en el producto para tomar tiempos y crear tabla de tiempos de congelación.

RACKS DINÁMICOS

Sistema idóneo para almacenes de productos perecederos, aplicable a cualquier sector de la industria y distribución (alimentación, automoción, industria farmacéutica, química, etc.). Los racks incorporan caminos de rodillos o rodajas con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de las tarimas, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario.

Ventajas

- Perfecta rotación de las tarimas (sistema FIFO).
- Ahorro de espacio y tiempo en la manipulación de las tarimas.
- Eliminación de interferencias en la preparación de pedidos.
- Excelente control del stock

Para poder realizar esta reducción de movimientos, se planea usar en las cámaras de congelación una similitud con el “cuadro mágico” que consiste en hacer movimientos para llegar a la combinación deseada.

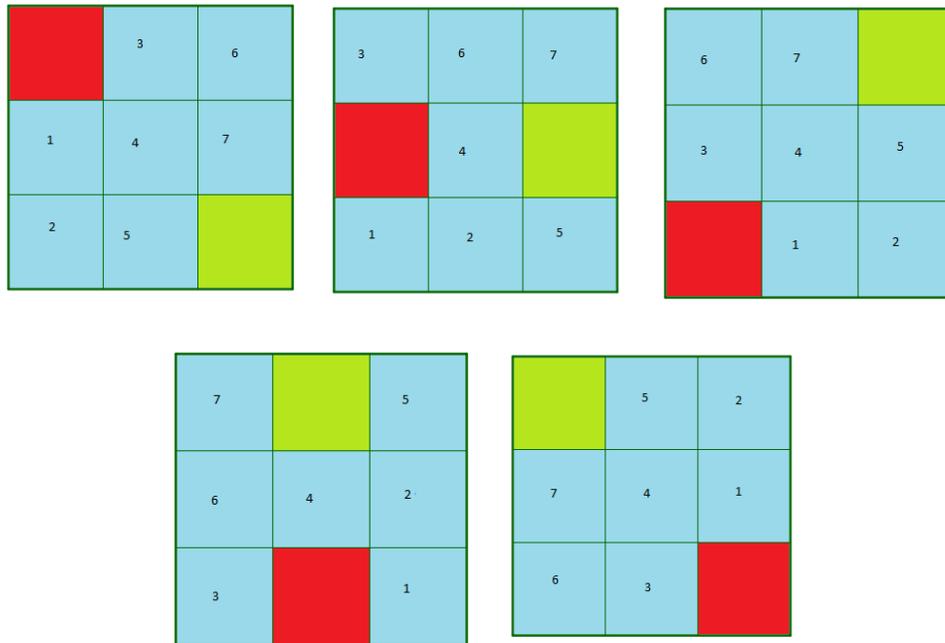


Figura 3.4 *Secuencia de pasos para mover un cuadro de un lugar a otro, creación propia.*

Como se muestra en la Figura 3.4, se necesitan hacer 4 movimientos para mover el cuadro rojo de su posición original al lugar deseado; el cuadro verde es el espacio vacío que debe existir para que se puedan hacer los movimientos en el “cuadro mágico”

2. Medir (Measure)

- ¿Qué?: aumentar la capacidad de almacenamiento en un 50%.
- ¿Cómo?: con la implementación de racks dinámicos y cambiar las charolas con producto por tarimas de nylamind con cajas de cartón con el producto dentro.

Como los racks dinámicos usan bandas transportadoras, no es posible hacer movimientos libres, más que en dos direcciones, para evitar este problema con la ayuda de bolas transportadoras o de transferencia en un arreglo uniforme se instalaran para asegurar un manejo suave, rápido, eficaz y con una vida útil, larga de estos dispositivos mecánicos.

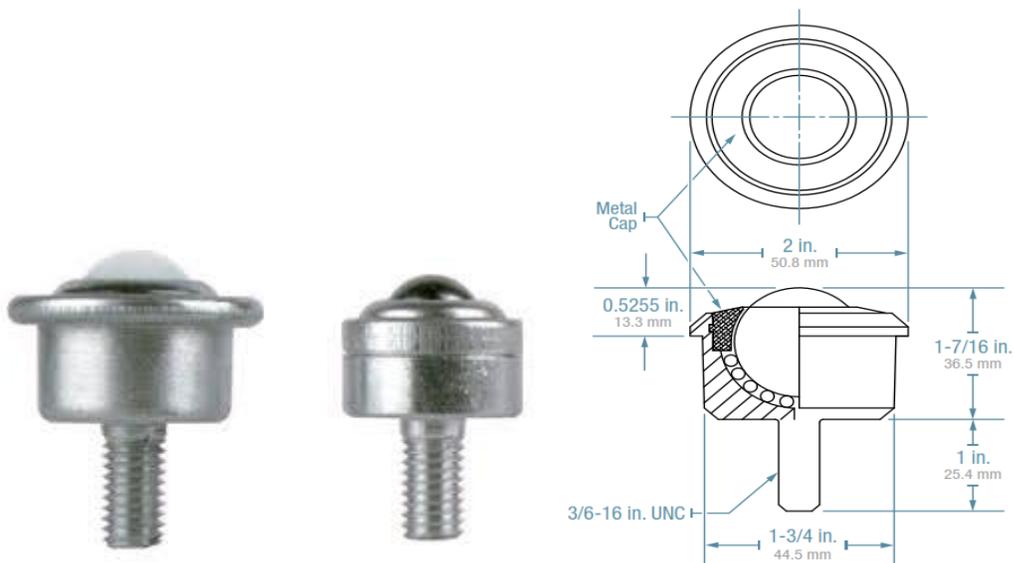


Figura 3.5 Bolas transportadoras o de transferencia.

Para evitar que se exceda la capacidad de carga unitaria de las bolas de transferencia¹³, se requiere instalar las que sean necesarias por un factor de seguridad de 3. Por ejemplo: si la máxima capacidad de carga de una bola de transferencia es de 35 kg. Y la carga a manejar es de 1200 kg. Las unidades que se requieren estar en contacto en forma simultánea y todo el tiempo durante su trayectoria es de 35 unidades x 3 de seguridad, lo que equivale a 105 unidades en un metro cuadrado.

- ¿Cuándo?: bajo autorización de dirección, en el mes de Junio 2016
- ¿Quién?: La empresa que prestó sus servicios solicitó ocultar su nombre por cuestiones de confidencialidad, nos referiremos a ellos como Aceros Inoxidable.
- ¿Con qué?: Con acero Inoxidable bajo NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-093-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. PRACTICAS DE HIGIENE Y SANIDAD EN LA PREPARACION DE ALIMENTOS QUE SE OFRECEN EN ESTABLECIMIENTOS FIJOS, tarimas de nylamind apto para estar en contacto directo con alimentos

Propiedades de nylamid (nylamid M = Mecánico color hueso)

Familia de las Poliamidas (PA) Nylon. Características generales: buenas propiedades mecánicas y eléctricas, buena resistencia térmica, resistencia al desgaste, eliminación de la corrosión buena maquinabilidad, normatividad higiénica, amplio rango de presentaciones y medidas

¹³ Bolas de Transferencia de Alta Calidad Manufacturadas en USA

Es el polímero más usado en la industria pues cuenta con las características generales del nylon, pero además es el producto que ofrece la mayor disponibilidad de medidas para la fabricación de piezas desde muy pequeñas hasta muy grandes, está aprobado para trabajar en contacto directo con alimentos según la norma (NMX-E-202-1993-SCFI). Su resistencia térmica es de 93° C.

Bolas transportadoras o de transferencia, con cuerpo, bola en acero inoxidable y una carga de 35 kg. Cubierta superior metálica. Cuerpo Maquinado con vástagos 3/8-16 de una sola pieza, endurecido y galvanizado para una larga vida útil. Bola de 1-3/16" gira y es soportada en bolas de 1/8". Collar de Nylon en el cuerpo para reducir vibración y ruido.

3. Analizar (Analyze)

Hipótesis: Si se hace un acomodo nuevo en cámaras de congelación número 3 y número 4, con la implementación de racks dinámicos de acero inoxidable, aumentara la capacidad de almacen en un 100%, reduciendo el uso de almacén IRESA en un 70%.

Para poder hacer el acomodo nuevo, se propone, realizar las reparaciones correctas a las tuberías de los difusores, reemplazar las charolas de arrastre por cajas con producto terminado sobre láminas de nylon que puedan moverse dentro de las cámaras de congelación con mayor facilidad con ayuda de bolas de desplazamiento sobre la superficie metálica de la siguiente manera:

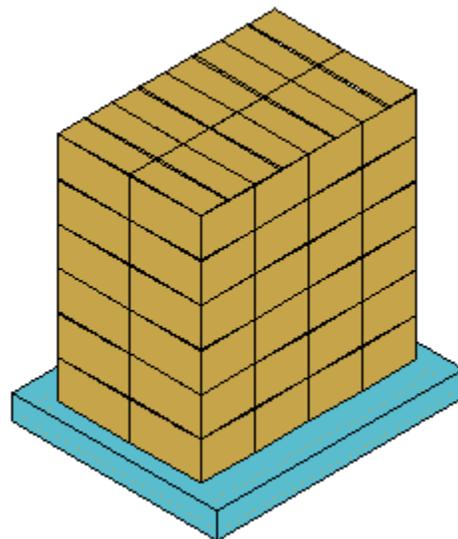


Figura 3.6 Propuesta de acomodo nuevo de cajas de cartón sobre lámina de nylon dentro de cámaras de congelación, creación propia.

Además de generar mayor utilización de espacio, se evitaría el retrabajo que realizan los operadores de sacar el producto de las cámaras de congelación, pasar al área de embalaje y utilizar cajas de 25 kg, 48 h antes de entregar a los clientes.

Para poder Evitar este retrabajo se proponen usar cajas cartón con capacidad de 15 kg con las siguientes dimensiones:

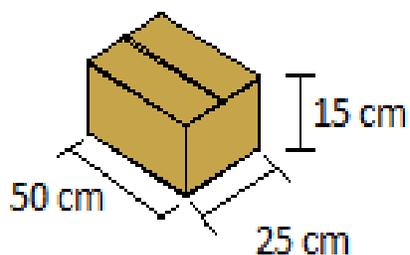


Figura 3.7 Propuesta de nuevas cajas de cartón, creación propia.

3.5 Propuesta de Mejora

4. Mejorar (Improve)

La secuencia de actividades a realizar para la creación de Racks dinámicos es la siguiente:

Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha Termino	14/06/2016	15/06/2016	16/06/2016	17/06/2016	18/06/2016	19/06/2016	20/06/2016	21/06/2016	22/06/2016
1	Mover todo el producto de cárnicos a IRESA	14/06/2016	16/06/2016									
2	Traer material para creación de Racks	15/06/2016	16/06/2016									
3	Creación de Racks cámara número cuatro y cambio de difusor	16/06/2016	18/06/2016									
4	Prender Difusor de cámara número cuatro	18/06/2016	19/06/2016									
5	Traer producto de IRESA para cámara número cuatro	19/06/2016	20/06/2016									
6	Pruebas en cámara número cuatro	19/06/2016	20/06/2016									
7	Creación de Racks cámara número tres y cambio de difusor	18/06/2016	20/06/2016									
8	Prender difusor de cámara número tres	20/06/2016	21/06/2016									
9	Traer producto de IRESA para cámara número tres y pruebas	20/06/2016	21/06/2016									
10	Aprobación por parte de Gerencia General	21/06/2016	22/06/2016									

Tabla 3.1 Actividades realizadas para la creación de los Racks dinámicos, creación propia.

1. Mover todo el producto de cárnicos a IRESA

Para poder trabajar en estas cámaras de congelación, se necesitaba liberar las cámaras de congelación de producto. Para esta labor, se contempló en mandar el producto de Comercializadora de Cárnicos a IRESA para su resguardo temporal, no hubo necesidad de empacar en cajas, más que pedidos de clientes que estaba en proceso, para poder evitar retrasos en la entrega; el resto de producto se mandó en charolas y con etiquetas de identificación para su fácil ubicación.

2. Traer material para creación de Racks dinámicos

La empresa Aceros Inoxidables, se encargó de llevar el material requerido a las instalaciones de Comercializadora de Cárnicos, para la creación de los racks dinámicos, como es acero inoxidable, láminas de nylamind, bolas transportadoras.

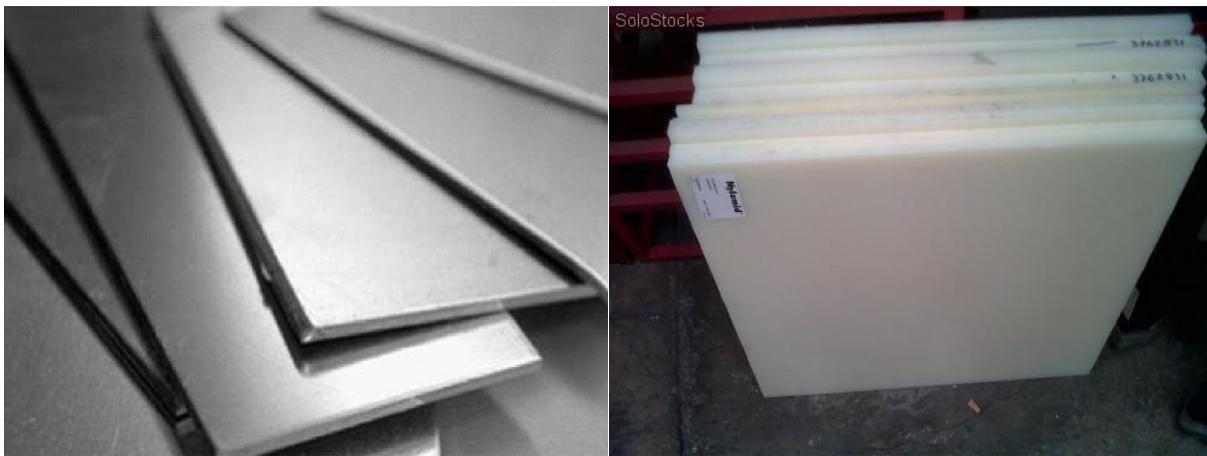


Figura 3.8 Principales materiales para la creación de Racks dinámicos.

3. Creación de Racks cámara número cuatro y cambio de difusor

Debido a las malas condiciones de los difusores, se decidió comprar nuevos difusores para las cámaras de congelación, haciendo remodelación de tuberías. Además de crear los Racks dinámicos, con láminas de nylamind de 1 m x 1 m para que puedan moverse

4. Prender Difusor de cámara número cuatro

Para que la cámara número cuatro funcionara, y no tener contratiempo, se prende el difusor por 12 horas antes de trasladar el producto a las cámaras de congelación, con el fin de que la temperatura ambiente sea la requerida de -25 °C.

5. Traer producto de IRESA para cámara número cuatro

Para poder realizar estas maniobras, se paró la operación de valor agregado, se destinó a empacar el producto en cajas de 15 kg y el acomodo de las cajas nuevas sobre las láminas.

Con este acomodo nuevo por cada lámina de nylamind como se mostró en la Figura 3.6.

6. Pruebas en cámara número cuatro

Para realizar dichas pruebas, se empuja la tarima con cajas sobre los anaqueles con rueditas para comprobar el fácil movimiento que puede generarse.



Figura 3.9 Ilustraciones similitud de empuje de lámina de nylamind sobre los Racks dinámicos.



Figura 3.10 Ilustración de similitud de empuje de cajas sobre lamina de nylamind en los Racks dinámicos.

Como se aprecia en la Figura 3.9 y la Figura 3.10, una similitud de cómo sería el empuje con facilidad, sin mucho esfuerzo de productos, en la Figura 3.9 se observa como una persona empuja la lámina con artículos sobre las bolas transportadoras con más facilidad.

7. Creación de Racks cámara número tres y cambio de difusor
De igual manera que en la cámara número cuatro, los difusores se encontraban en mal estado, por lo que se decidió cambiar los difusores para las cámaras de congelación, haciendo remodelación de tuberías. Además de crear los racks dinámicos, con láminas de nylamind de 1 m x 1 m para que puedan moverse
8. Prender difusor de cámara número tres
Para que la cámara número tres funcionara, y no tener contratiempo, se prende el difusor por 12 h antes de trasladar el producto a las cámaras de congelación, con el fin de que la temperatura ambiente sea la requerida de -25 °C.
9. Traer producto de IRESA para cámara número tres y pruebas
Para poder realizar estas maniobras, se paró la operación de valor agregado, se destinó a empacar el producto en cajas de 15 kg y el acomodo de las cajas nuevas sobre las láminas.
Con este acomodo nuevo por cada lamina de nylamind como se mostró en la Figura 3.4
Las pruebas de igual manera se ejemplifican en la Figura 3.8
10. Aprobación por parte de Gerencia General
Para la aprobación de Dirección General, se hacen muestras frente a ellos de que los operadores pueden mover más fácil y rápido los productos dentro de las cámaras de congelación. Además de que se le mostraron los cálculos realizados sobre la utilización y expansión de almacén dentro de las cámaras de congelación número tres y número cuatro.

CAPÍTULO 4. Análisis de resultados

4.1 Cambios logrados

Al efectuar el primer cambio; de charolas plásticas a cajas de cartón con capacidad de 15 kg cada una. El acomodo de cajas por cada tarima de nylamind de medidas de 1 m x 1 m se muestra a continuación

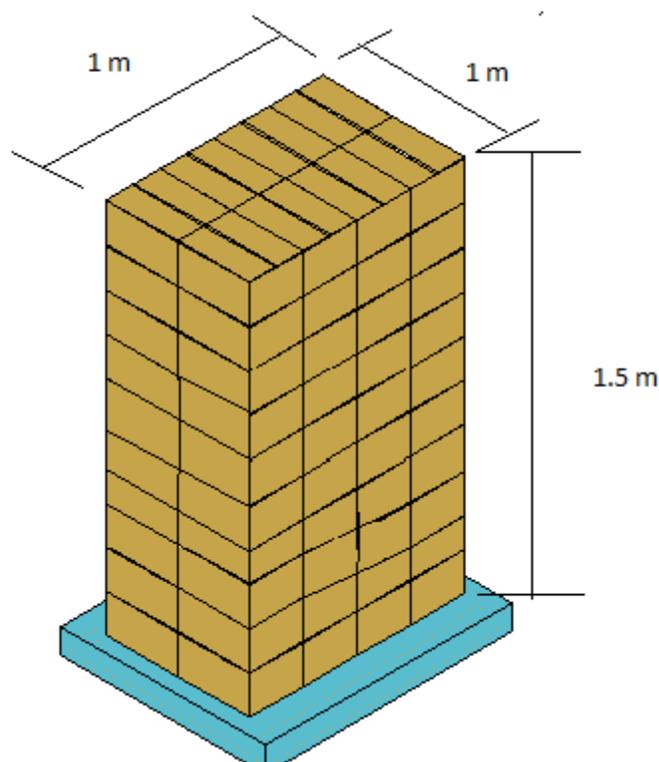


Figura 4.1 Representación de medidas de cajas, creación propia.

Este es el acomodo ideal de cajas sobre las láminas de nylamind. En este acomodo de la Figura 4.1 se aprecia que están estibadas 10 cajas y se hacen ocho filas, por lo que se estiban por cada lamina de nylamind 80 cajas. En el acomodo ideal se aprecia que cada caja contendrá un promedio de 15 Kg. Por cada $1.5 m^3$ habría un promedio de 1200Kg (1.2 ton).

Al tener los racks dinámicos dentro de las cámaras de congelación se puede apreciar un acomodo nuevo con láminas de nylamind y sobre estas una nueva estiba con cajas nueva. Como se muestra a continuación.

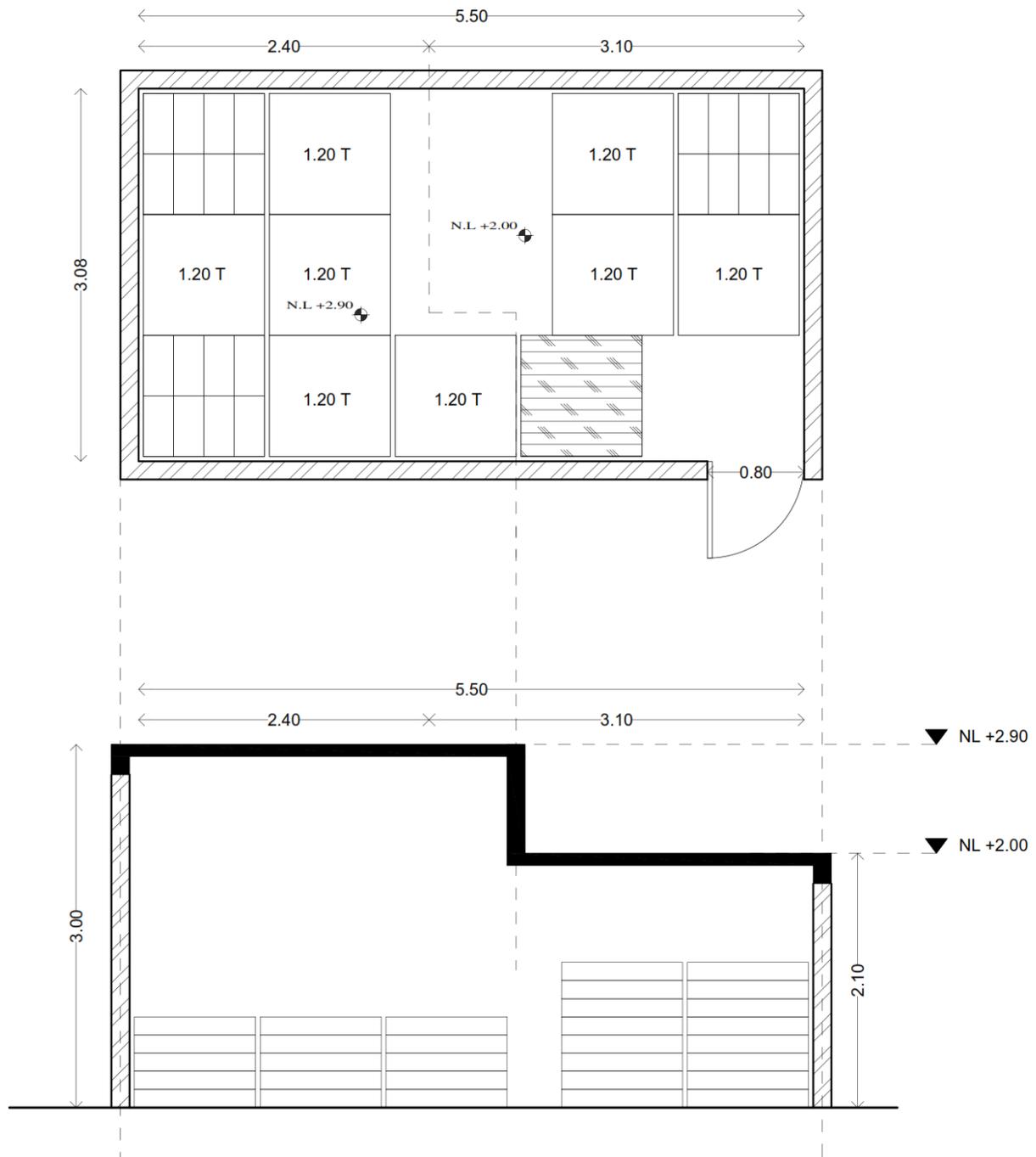


Figura 4.2 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número tres parte inferior después de implementar racks dinámicos, creación propia.

Se observa en la Figura 4.2 que en cada tarima de la parte inferior hay una estiba de 80 cajas de producto, cada caja contiene 15 kg, por lo que hay 1200 kg de producto en estiba.

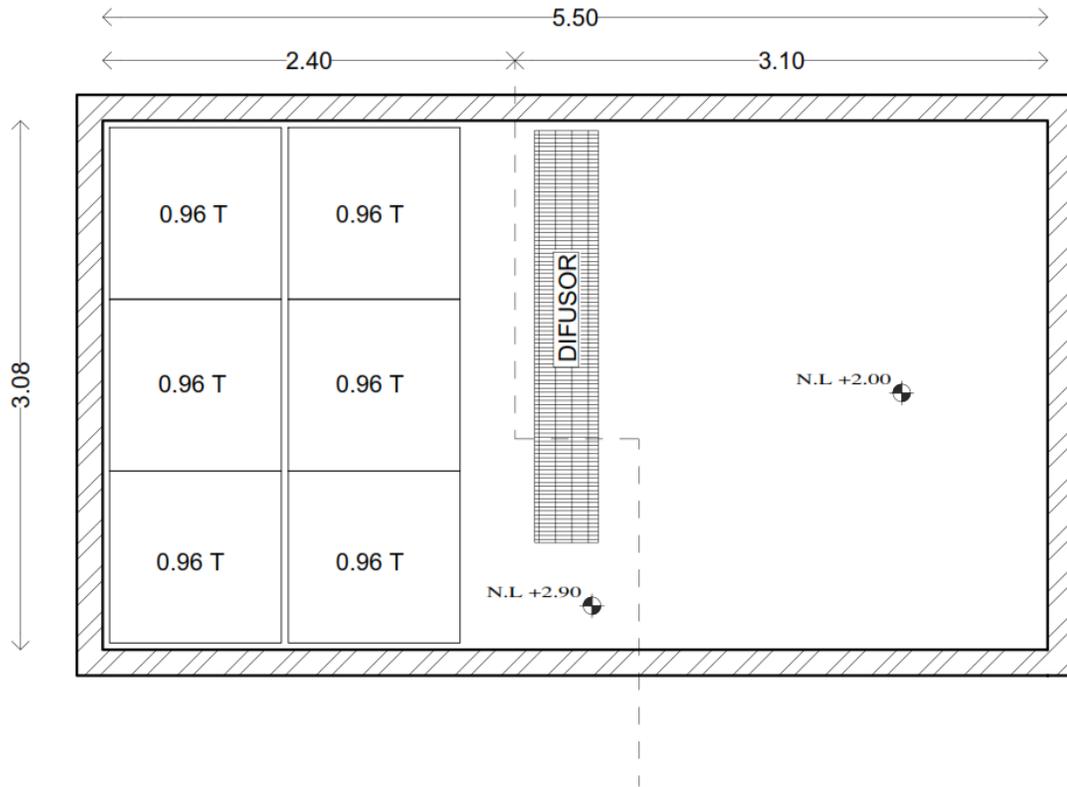


Figura 4.3 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número tres parte superior después de implementar racks dinámicos, creación propia.

En la figura 4.3 debido a las dimensiones de las camaras (altura) no se estiba un total de 80 cajas, la estiba es de 8 cajas, por lo que en cada tarima hay 64 cajas, cada caja contendra de igual manera 15 kg de producto en su interior, por lo que cada tarima de nylamind contiene un promedio de 960 kg.

Para la cámara número tres se tiene un total de producto de 18,960 kg en su interior.

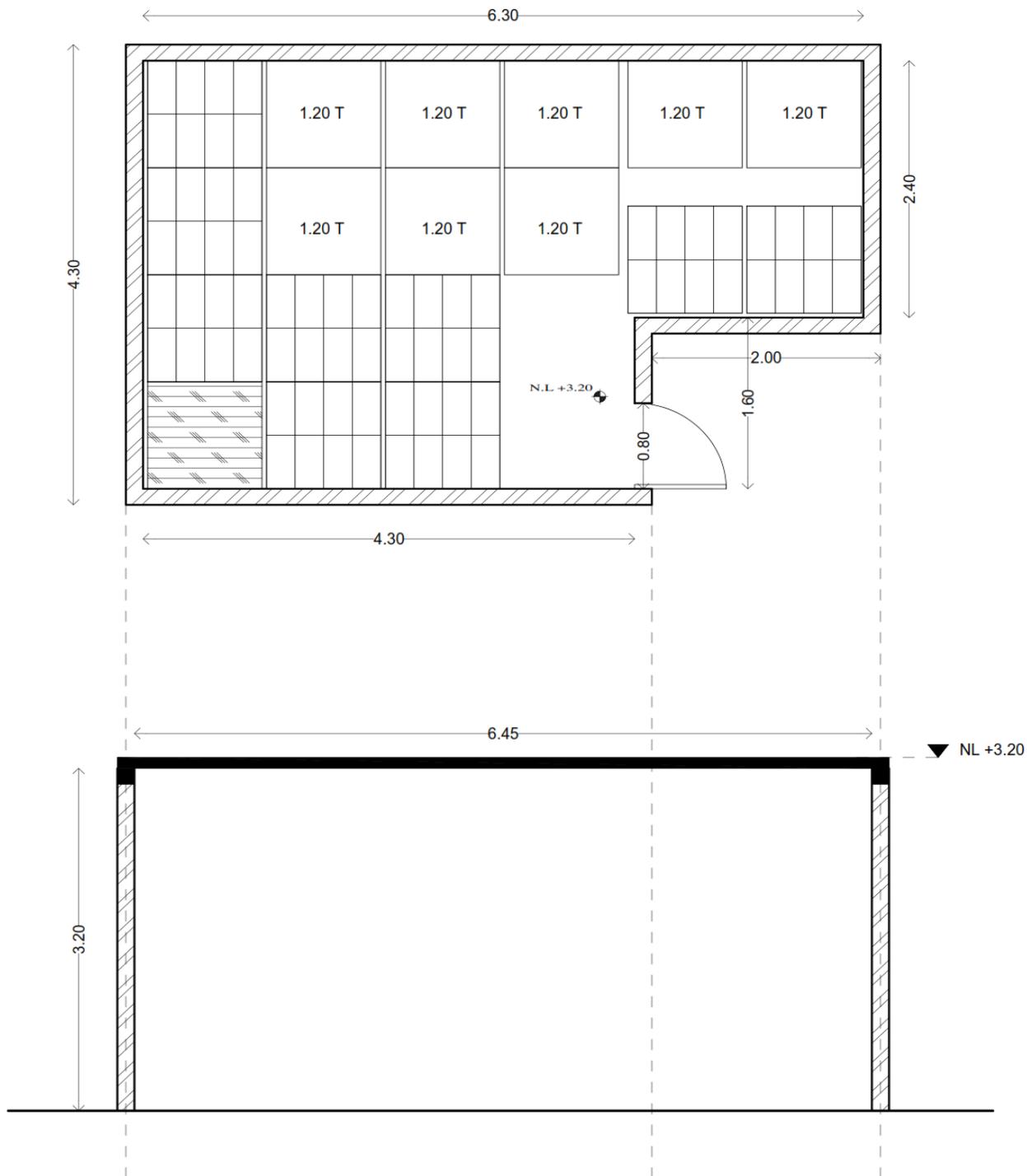


Figura 4.4 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número cuatro parte inferior después de implementar racks dinámicos, creación propia.

En la figura 4.4 se aprecia de igual manera el acomodo por lámina de nylamind un acomodo de 80 cajas con 15 kg de producto de cada una, haciendo un total de 1200 kg por lámina de nylamind.

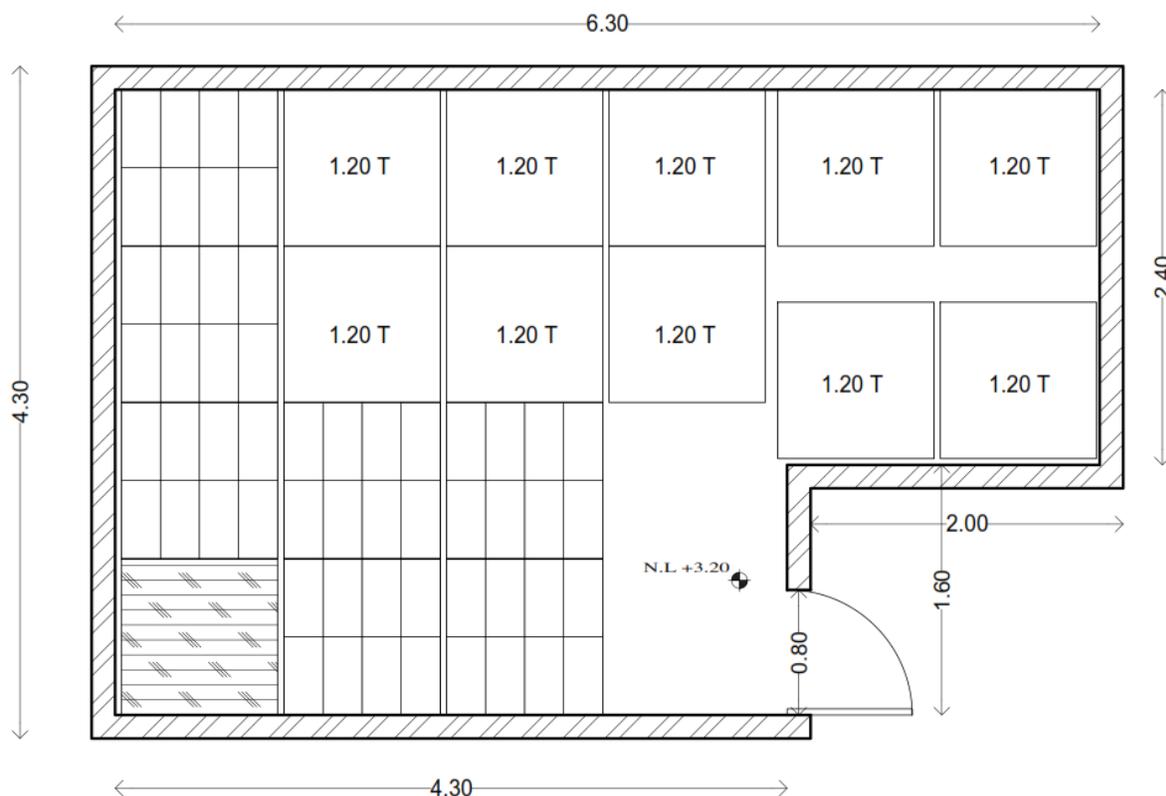


Figura 4.5 Representación de acomodo de cajas en cámara de congelación número cuatro parte superior después de implementar racks dinámicos, creación propia.

En la Figura 4.5 se aprecia de igual manera el acomodo de 80 cajas por lámina de nylamind, excepto debajo del difusor, debido al espacio que ocupa es posible estibar seis cajas en ocho filas haciendo un total de 48 cajas con 15 kg en su interior haciendo un total de 720 kg en esas dos láminas de nylamind.

Para la cámara número cuatro se tiene un un total de Producto de 39.84 kg en su interior.

Para el mes de septiembre después de hacer producción y uso de las materias primas de los inventarios y ventas estratégicas para disminuir el stock que se tenía de producto terminado, las cantidades de productos se muestran a continuación.

Descripción	Cámara uno [kg]	Cámara dos [kg]	Cámara tres [kg]	Cámara cuatro [kg]	Total [kg]	IRESA [kg]	Gran total [kg]
SET RES NATURAL	2,379.50	973.90	-	-	3,353.40	-	3,353.40
SET RES NATURAL LIMPIO	-	-	-	-	-	-	-
ARRACHERA ESPECIAL MARINADA CON SABOR	-	-	2,124.12	-	2,124.12	1,403.28	3,527.40
CARNE RES DESHEBRAR NATURAL	-	1,784.60	-	-	1,784.60	-	1,784.60
CARNE RES DESHEBRAR PROC	-	-	-	1,236.60	1,236.60	-	1,236.60
MACIZA O PULPA RES NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
MACIZA O PULPA RES PORC PROC 120 g	-	-	807.35	605.11	1,412.46	-	1,412.46
ESPALDILLA CERDO C/FALDA	-	913.47	-	-	913.47	-	913.47
FALDA CERDO NATURAL	-	-	-	-	-	-	-
FALDA CERDO PROC	-	-	-	535.00	535.00	-	535.00
MACIZA O PULPA CERDO NATURAL	-	-	912.57	-	912.57	-	912.57
MACIZA O PULPA CERDO PORC PROC 120 GRS	-	-	1,540.87	-	1,540.87	-	1,540.87
FILETE CAÑA LOT C/ESPEJO	-	1,626.60	-	-	1,626.60	-	1,626.60
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO	-	-	-	-	-	-	-
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO CONG	-	-	-	2,789.50	2,789.50	8,634.14	11,423.64
CUERDAS RES	-	91.20	-	-	91.20	-	91.20
RECORTE CERDO NATURAL	-	168.71	-	-	168.71	-	168.71
RECORTE RES 80/20	-	121.90	-	-	121.90	-	123.40
MOLIDA RES	-	-	-	2,296.71	2,296.71	-	2,298.21
MOLIDA RES PREMIUM	-	-	-	5,104.26	5,104.26	2,500.00	7,605.26
NEW YORK BASE NATURAL	953.32	-	-	-	953.32	-	953.32
NEW YORK BASE PROC	-	-	-	-	-	-	-
NEW YORK PORC PROC 280 g	100.04	-	-	2,013.62	2,113.66	-	2,113.66
RIB EYE BASE NATURAL	708.50	-	-	-	708.50	-	708.50
RIB EYE BASE PROC	-	-	-	-	-	-	-
RIB EYE PORC PROC 340 g	-	-	-	1,963.28	1,963.28	-	1,963.28
Total Capacidad Utilizada [kg]	4,141.36	5,680.38	5,384.91	16,544.08	31,750.73	12,537.42	44,292.15
Capacidad Diseño [kg]	3,150.00	4,800.00	19,000.00	40,000.00			
Capacidad Real [kg]	4,200.00	6,000.00	18,960.00	39,840.00			
Utilización [%]	0.99	0.95	0.28	0.42			

Tabla 4.1 Kardex de inventario en Comercializadora de Cárnicos, septiembre 2016, creación propia.

Descripción	IRESA (Kg)	Tarimas
SET RES NATURAL	-	
SET RES NATURAL LIMPIO	-	
ARRACHERA ESPECIAL MARINADA CON SABOR	1,403.28	2.00
CARNE RES DESHEBRAR NATURAL	-	
CARNE RES DESHEBRAR PROC	-	
MACIZA O PULPA RES NATURAL	-	
MACIZA O PULPA RES PORC PROC 120 g	-	
ESPAJILLA CERDO C/FALDA	-	
FALDA CERDO NATURAL	-	
FALDA CERDO PROC	-	
MACIZA O PULPA CERDO NATURAL	-	
MACIZA O PULPA CERDO PORC PROC 120 g	-	
FILETE CAÑA LOT C/ESPEJO	-	
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO	-	
FILETE CAÑA PROC C/ESPEJO CONG	8,634.14	18.00
CUERDAS RES	-	
RECORTE CERDO NATURAL	-	
RECORTE RES 80/20	-	
MOLIDA RES	-	
MOLIDA RES PREMIUM	2,500.00	4.00
NEW YORK BASE NATURAL	-	
NEW YORK BASE PROC	-	
NEW YORK PORC PROC 280 g	-	
RIB EYE BASE NATURAL	-	
RIB EYE BASE PROC	-	
RIB EYE PORC PROC 340 g	-	
TOTAL	12,537.42	24.00
COSTO POR TARIMA [MN]	3,500.00	
COSTO TOTAL [MN]	84,000.00	

Tabla 4.2 Kardex de inventario de Comercializadora de Cárnicos en IRESA, septiembre 2016, creación propia.

4.2 Resultados

Al realizar la implementación de Racks dinámicos dentro de cámara de congelación número tres y número cuatro, además de cambiar las condiciones de empaque y resguardo de producto terminado se observa los siguientes cambios:

mes	abril, 2016		septiembre, 2016		aumento	
	tres	cuatro	tres	cuatro	tres	cuatro
Capacidad real	7800 kg	14960 kg	18960 kg	39840 kg	143.07%	166.31%

Tabla 4.3. Tabla comparativa de capacidad en el mes de abril 2016 y septiembre 2016, creación propia.

Se aprecia que la utilización de la cámara de congelación número tres aumentan en 143.07% más del doble de la capacidad que tenía en el mes de abril 2016 y la utilización de la cámara de congelación número cuatro aumentan en 166.31%, de igual manera, más del doble de capacidad que contaba en el mes de abril 2016.

mes	abril, 2016	septiembre, 2016	Reducción
cantidad	43,002.91 kg	12,537.42 kg	70.84%
tarimas	58	24	58.62%
Costo por tarima (MN)	\$3,500.00	\$3,500.00	***
costo total (MN)	\$203,000.00	\$84,000.00	58.62%

Tabla 4.4 Tabla de comparativa de precio y uso de almacén externo IRESA en el mes de abril 2016 y septiembre 2016, creación propia.

Se aprecia que hay una reducción de uso de tarimas usadas en IRESA lo que implica reducción de producto terminado en las cámaras de congelación de IRESA, por lo consiguiente una reducción de costos mensuales para mantener el producto en IRESA; el contenido que se tiene en IRESA es debido a los altos estándares de calidad para lo que son ALSEA, se manda a congelar el producto que pide este cliente a IRESA para asegurar una temperatura de al menos -30°C

También se pudo reducir el re-trabajo que realizaban los operadores al momento de empacar el producto, debido a que cuando se le da el valor agregado, se pasa inmediatamente al área de Embalaje para ser empacado en las cajas de 15 kg, para después ser introducidas directamente en las cámaras de congelación.

CONCLUSIONES

Después de realizar un análisis de la situación actual en Comercializadora de Carnios identificado la causa raíz y poniendo en práctica los conocimientos de Ingeniería Industrial, se logra el objetivo de aumentar al doble la capacidad de almacén en las cámaras de congelación en Comercializadora de Carnios obteniendo resultados favorables y excediendo lo pronosticado llegando a más del doble las capacidades de las cámaras de congelación, además de cumplir con la reducción de usos de almacenes ajenos a Comercializadora de Carnios, ocasionando una reducción de costos en uso de almacenes externos a los de Comercializadora de Carnios.

Se demuestra que con la propuesta de la creación de los racks dinámicos, se observan otros beneficios como reducción de tiempos de movimientos de producto y reducción del personal necesario en los movimientos de las cámaras de congelación de 4 a 2 personas necesarias en esta área, provocando que se aprovechara el personal en otras actividades que generen un valor a las tareas de la empresa; a la par se introdujo un sistema ergonómico donde se crea una nueva manera de transporte de producto dentro de las cámaras de congelación número tres y número cuatro con un menor esfuerzo del personal y tiempo.

Además se genera una accesibilidad rápida de los diferentes productos resguardados en las cámaras de congelación número tres y número cuatro

También se genera una reducción en el tiempo de congelación de los productos dentro de las cámaras, con la concientización de renovación y mantenimiento de los equipos dentro de Comercializadora de Carnios, aunado a esto se concientiza en el área de producción para creación de una base de datos con históricos de congelación de los productos en las nuevas condiciones de las cámaras de congelación que ocasionara una mejor planeación de entrega y una reducción de retrasos de entrega de productos a los clientes.

El primer trabajo como pasante de Ingeniería Industrial es el primer reto que pone a prueba todas las habilidades y conocimientos adquiridos en la carrera, además de poner a prueba los mismos que se tiene como persona; pensar en hacer crecer y reducir costos en un negocio, suena bastante increíble, con los resultados que se obtuvieron, quede maravillado con lo que se consiguió gracias a un análisis profundo de mejora continua.

Poner en práctica mis conocimientos y habilidades en una pyme que es dirigida por una familia fue una experiencia satisfactoria debido a que pude observar que no hay una correcta dirección de actividades y los que se realizaban no eran ejecutados de una forma óptima, lo cual me permitió pensar en el papel que tenía como pasante de Ingeniero Industrial dentro de la empresa con propósito de promover, ejecutar y mejorar diversas actividades dentro de un proceso, sin perder de vista la meta de generar ganancias y reducir costos con apoyo de herramientas como las mencionadas en este reporte.

La parte más difícil de esta experiencia fue ganar la confianza y respeto de los dueños de la empresa y los compañeros de trabajo ya que muchos de ellos llevan años haciendo un trabajo que creen que es correcto y está bien por ofrecerles resultados positivos, al mostrarles otras maneras de realizar su trabajo con herramientas y técnicas nuevas se mostraron inconformes en un principio debido a que tenían el pensamiento de que no tiene que cambiar ninguna actividad si cumplen los objetivos deseados, por lo cual busque y aprendí una manera de comunicar, expresar y dar a conocer los conocimientos y técnicas para generar una mejora continua en la cadena productiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Arrona H., Felipe J. Herramientas básicas para planeación y mejora de la calidad.
- Baranda Lucia, Claveira Ibañez, Eco Umberto. Como se hace una tesis.
- García Criollo Roberto. Estudio del Trabajo ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo, Ed Mc Graw Hill, 2a edición. Recuperado de https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
- Niebel B. W., Freivalds A. 2004. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: Editorial Alfaomega, 11a. edición.
- Zavala Trias Sylvania, MLS, 2009, septiembre. Guía a la redacción en el estilo APA, 6ta edición.

Referencias electrónicas:

- ASQ (2017)The Define Measure Analyze Improve Control (DMAIC) Process. Recuperado de <http://asq.org/learn-about-quality/six-sigma/overview/dmaic.html>
- COMERCA. Nuestra Empresa (2016). Recuperado de <http://www.comerca.com.mx/>
- Cuadro de Mando (1998-2015).El método DMAIC DMADV (Seis Sigma). Recuperado de <http://www.cuadro-de-mando.org/seis-sigma/metodo-seis-sigma.htm>
- Diario Oficial de la Federación (2002, 27 de noviembre). Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=718870&fecha=27/11/2002
- Don Saúl Carnes. Productos (2017). Catálogo de cortes. Recuperado de <http://www.carnesdonsaul.com>
- Global Biotech Consulting Group (2012).La Industria Ganadera en México. Recuperado de <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/bovinos.html>
- Granjero Feliz. Productos (2013).Catálogo de cortes de Cerdo. Recuperado de <http://www.granjero-feliz.com>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/Mono_Micro_p_eque_mediana.pdf
- iSixSigma (200-217). Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Incremental process improvement using Six Sigma methodology. Recuperado de <https://www.isixsigma.com/dictionary/dmaic/>
- Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994 (199, 10 de febrero), Especificaciones zoonosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, en aquellos

- puntos que resultaron. Recuperado de
procedentes.http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4943604&fecha=10/02/1999
- PROMÉXICO (2014). Pymes, eslabón fundamental para el crecimiento en México. Recuperado de <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>
 - RACKART, Catalogo (2016). Recuperado de <http://www.rackart.com/images/rackart/pdf/catalogo-bolas-de-transferencia-industriales-ball-transfer.pdf>
 - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2015, 24 de octubre). Certificación TIF, sello de calidad que brinda seguridad Recuperado de <http://www.gob.mx/sagarpa/articulos/certificacion-tif-sello-de-calidad-que-brinda-seguridad>
 - Secretaria de Salud (1995, 4 de octubre). Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/093ssa14.html>
 - Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Derecho, Parada Patricio. Estilo de Referencias IEEE. Recuperado de <http://www.derecho.unam.mx/integridad-academica/pdf/IEEE.pdf>
 - Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, División de Ingenierías Civil y Geomántica, Ing. Heriberto Esquivel Castellanos (2013). Análisis FODA. Recuperado de http://www.ingenieria.unam.mx/herescas/tutoria/tutoria_archivo/Analisis%20FODA.pdf
 - Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería (2017). Perfil del egresado. Recuperado de http://www.ingenieria.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/industrial.php
 - Video “Planchas con bolas de transferencia para tarimas de avión” (2015). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=P1MXVbNMicE>