

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES

---

**Tema:** Gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de  
Magister en Producción y Operaciones Industriales

Modalidad de titulación Proyecto de Desarrollo

**Autor(a):** Ing. María Alexandra Soto Velásquez

**Director(a):** Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

Ambato – Ecuador

2021

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magister, Presidente del Tribunal, e integrado por los señores: Ingeniera Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Magister e Ingeniero Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Magister designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “Gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos”, elaborado y presentado por la señora Ingeniera María Alexandra Soto Velásquez para optar por el Grado Académico de Magister en Producción y Operaciones Industriales; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

-----

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg  
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

-----

Ing. Daysi Margarita Ortiz Guerrero, Mg.  
Miembro del Tribunal de Defensa

-----

Ing. Israel Ernesto Naranjo Chiriboga, Mg  
Miembro del Tribunal de Defensa

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniera María Alexandra Soto Velásquez Autora bajo la Dirección de Ingeniero Christian Ismael Ortiz Sailema, Magister, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Ing. María Alexandra Soto Velásquez

**AUTORA**

-----  
Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
**Ing. María Alexandra Soto Velásquez**  
c.c. 2300255615

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b> .....	ii
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b> .....	iii
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	xii
<b>DEDICATORIA</b> .....	xiii
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	xiv
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	xvi
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	1
1.1.    Introducción .....	1
1.2.    Justificación .....	2
1.3.    Objetivos .....	2
1.1.1.    General .....	2
1.1.2.    Específicos .....	2
<b>CAPÍTULO II</b> .....	3
<b>ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b> .....	3
2.1.    Revisión bibliográfica .....	3
2.1.1.    Control de inventarios en las industrias de alimentos .....	3
2.1.2.    Metodología de gestión de inventarios en industrias alimentarias .....	4
2.2.    Marco teórico .....	6

2.2.1.	Inventarios.....	6
2.2.2.	Tipos de inventarios con una demanda probabilística .....	6
2.2.3.	Formas de revisión de un inventario .....	7
2.2.4.	Tipos de sistemas de control .....	9
2.2.5.	El sistema de control periódico (R, S) .....	10
2.2.6.	Planificación de Políticas de inventarios.....	11
2.2.7.	Técnicas para el control de inventarios .....	12
□	Sistema ABC .....	12
□	Las 5 “S” japonesas .....	12
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>13</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>		<b>13</b>
3.1.	Ubicación.....	13
3.2.	Equipos y materiales.....	13
3.3.	Tipo de investigación .....	13
3.4.	Prueba de hipótesis – pregunta científica – idea a defender.....	13
3.5.	Población o muestra .....	14
3.6.	Recolección de información .....	14
3.6.1.	Ficha de observación.....	14
3.6.2.	Entrevistas .....	14
3.6.3.	Encuestas.....	14
3.6.4.	Base de datos.....	14
3.7.	Procesamiento de la información y análisis estadísticos .....	14
3.8.	Variables respuesta o resultados alcanzados .....	15
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>16</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>16</b>
4.1.	Diagnóstico actual de la empresa. ....	16
4.1.1.	Ubicación .....	16

4.1.2.	Organigrama.....	17
4.1.3.	Procesos de trabajo de la empresa La Crianza .....	17
4.1.4.	Control actual del inventario.....	20
4.1.5.	Compras y proveedores.....	21
4.1.6.	Diagnóstico y análisis de la gestión de almacén .....	22
4.1.7.	Factores críticos en la gestión de inventarios y almacén .....	23
4.2.	Fases para el diseño de la propuesta de mejora.....	25
4.3.	Análisis ABC de los productos cárnicos .....	25
4.3.1.	Identificación de productos de clase A .....	25
4.3.2.	Demanda de los productos clase A .....	27
4.3.3.	Criterios de adquisición de productos clase A .....	30
4.3.4.	Ventas medias diarias y desviación estándar de productos clase A.....	31
4.4.	Modelo de gestión de inventarios de revisión periódica .....	32
4.4.1.	Políticas de revisión periódica R-S .....	33
4.5.	Resumen de las políticas de inventarios para empresa la crianza .....	34
4.6.	Propuesta de manejo de inventarios basados en las 5 S japonesas.....	35
4.6.1.	Organización de los congeladores de materias primas y productos terminados.....	37
4.6.2.	Presupuesto para la mejora basada en la metodología 5 “S” .....	38
4.7.	Indicadores de gestión para el control de los inventarios.....	39
4.8.	Evaluación de proveedores.....	41
4.9.	Proceso de compra y recepción de materias primas .....	42
4.10.	Discusión de los resultados.....	46
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS ..</b>		<b>49</b>
5.1.	Conclusiones.....	49
5.2.	Recomendaciones .....	50

5.3.	Bibliografía.....	51
5.4.	Anexos .....	55
5.4.1.	Encuesta para determinar factores críticos en manejo de inventarios y almacenes.....	55
5.4.2.	Metodología para definir políticas de inventario de revisión periódica 56	
5.4.3.	Formato de auditoria 5 S en los almacenes de Materia prima y producto terminado .....	61
5.4.4.	Formato Tarjeta Kardex (FIFO).....	62
5.4.5.	Rotulado de productos en congelación .....	63
5.4.6.	Registro de minutas de producción .....	63
5.4.7.	Lista de proveedores aprobados .....	64
5.4.8.	Formulario calificación de desempeño de los proveedores .....	65
5.4.9.	Formato de reporte de no conformidades.....	66
5.4.10.	Formato para órdenes de compras.....	67



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 2-1.</b> CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE REVISIÓN DE INVENTARIOS .....	9
<b>TABLA 3-1.</b> TÉCNICAS, INDICADORES E INSTRUMENTOS USADOS PARA ALCANZAR RESULTADOS .....	15
<b>TABLA 4-1.</b> FICHA DE OBSERVACIÓN DE MANEJO DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA LA CRIANZA.....	20
<b>TABLA 4-2.</b> ANÁLISIS DE PARETO DE LAS CAUSAS QUE GENERAN PROBLEMAS EN EL MANEJO DEL INVENTARIO .....	24
<b>TABLA 4-3.</b> RESULTADOS DEL ANÁLISIS ABC DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.....	26
<b>TABLA 4-4.</b> CANTIDAD (kg) DE PRODUCTOS CLASE A QUE SE EXPENDIERON EN EL AÑO 2020 .....	28
<b>TABLA 4-5.</b> P VALOR DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD DE LAS VENTAS DE LOS ARTÍCULOS CLASE A .....	30
<b>TABLA 4-6.</b> DATOS DE ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS DE CLASE A.....	31
<b>TABLA 4-7.</b> VENTAS MEDIAS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DIARIAS DE PRODUCTOS DE CLASE A .....	32
<b>TABLA 4-8.</b> FACTORES DE SELECCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	32
<b>TABLA 4-9.</b> RESUMEN DE CÁLCULOS DE POLÍTICAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE REVISIÓN PERIÓDICA R-S .....	33
<b>TABLA 4-10.</b> COMPARACIÓN DE PRESUPUESTO DE INVENTARIO DEL MODELO ACTUAL VS. EL MODELO PROPUESTO .....	34
<b>TABLA 4-11.</b> PROPUESTA DE METODOLOGÍA 5 S EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO.....	36
<b>TABLA 4-12.</b> COSTO DE CAPACITACIONES PARA APLICACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA.....	38
<b>TABLA 4-13.</b> INDICADORES DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO DEL MODELO ACTUAL .....	39
<b>TABLA 4-14.</b> INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE LOS SISTEMAS DE INVENTARIOS DEL MODELO PROPUESTO .....	40

<b>TABLA 4-15. EVALUACIÓN DE PROVEEDORES CÁRNICOS DE LA EMPRESA LA CRIANZA .....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 4-16. PORCENTAJE DE INCONFORMIDAD DEL PRODUCTO DE LOS PROVEEDORES DE CLASE A .....</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 4-1.</b> Ubicación de la empresa La Crianza.....	16
<b>Figura 4-2.</b> Organigrama de la empresa La Crianza .....	17
<b>Figura 4-3.</b> Diagrama de procesos de la empresa La Crianza.....	19
<b>Figura 4-4.</b> Productos cárnicos sin rotular .....	20
<b>Figura 4-5.</b> Almacenamiento de diferentes cortes de carne .....	22
<b>Figura 4-6.</b> Productos cárnicos en exhibición para su comercialización .....	22
<b>Figura 4-7.</b> Diagrama de Ishikawa de las causas de la ineficiencia en el manejo de inventarios y almacén de La Crianza .....	23
<b>Figura 4-8.</b> Fases de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa La Crianza.....	25
<b>Figura 4-9.</b> Propuesta distribución de área de almacenamiento.....	38
<b>Figura 4-10.</b> Propuesta distribución de área de almacenamiento.....	42
<b>Figura 4-11.</b> Diagrama de flujo del proceso de la solicitud de compra .....	43
<b>Figura 4-12.</b> Diagrama de flujo del proceso de emisión de órdenes de compra .....	44
<b>Figura 4-13.</b> Diagrama de flujo del proceso de recepción de materiales .....	45
<b>Figura 5-1.</b> Análisis de la demanda en kg de costilla de cerdo.....	58
<b>Figura 5-2.</b> Prueba gráfica de normalidad para demanda de Costilla de cerdo. ....	58

## AGRADECIMIENTO

A Jehová:

Por qué a pesar de no ser la hija de propósito que necesitas en mi momento más oscuro tuviste misericordia de mí y escuchaste mi oración, me diste la fuerza para empezar este trabajo y culminarlo.

A mis padres:

Sin duda ustedes son la prueba viva de que Dios me ama de otra forma no me explico el regalo tan grande de tenerlos en mi vida y que ustedes formaran mi carácter. Gracias por enseñarme que el mejor título que puedo tener es el de ser buena persona, pero sobre todo gracias por haber sido la plataforma en la que me impulse para lograr mis sueños.

A mi familia:

Lo bonito de la vida lo disfruto porque puedo compartirlo con ustedes. Gracias a mi hermana porque es la lucecita de mi vida, el amor se escribe como tu nombre Roxana.

A La Crianza:

Por abrirme las puertas para el desarrollo de este trabajo, especialmente a mi gran amigo José Loor porque a pesar de sus múltiples ocupaciones se tomó el tiempo de ayudarme con los datos necesarios para mi investigación.

A mi asesor:

La paciencia es una gran virtud y una muy sobrevalorada gracias porque a pesar de no conocerme y tener que desarrollar este trabajo mediante videollamadas me brindo sus conocimientos siempre con la mejor actitud. Es usted un gran maestro Mg. Christian Ortiz.

Al Instituto Tsa'Chila:

Mi segunda casa, gracia a cada una de las personas que me apoyaron amigos, compañeros, autoridades sobre todo al Lic. Estuardo Cevallos PhD quien me impulsa a seguirme preparando para educar con excelencia a una generación. Ser parte de este equipo de trabajo es una bendición que valoro todos los días.

## DEDICATORIA

A mi esposo Richard, mi tormenta, mi caos, mi compañero, en cada batalla vencida en este proceso estuviste a mi lado. Me animas, me alientas a ser no solo una gran profesional sino una mejor persona. Llevo en mi corazón cada momento que vivimos para lograr la culminación de esta meta, las risas, los llantos, los viajes, los enojos, los robos, las siestas... solo Dios y tú que me acompañan siempre saben que más que un proceso de titulación de Cuarto Nivel este fue un proceso de crecimiento personal y pese a las mil y una circunstancias que tuvimos que pasar no nos rendimos la fuerza de Dios nos guía y Él nos ha enseñado que tú me sostienes cuando desmayó y yo te levanto cuando te caes porque al final del día somos uno solo.

Te amo

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA  
E INDUSTRIAL**  
**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES  
INDUSTRIALES**

**TEMA:**

Gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos

**AUTOR:** Ing. María Alexandra Soto Velásquez

**DIRECTOR:** Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, materiales y producción

**FECHA:** 8 de julio del 2021

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente trabajo establece un sistema de gestión de inventarios para la empresa cárnica La Crianza. Para el desarrollo de la investigación se identificaron mediante fichas de observación y encuestas a los operarios las principales causas de la deficiente gestión de inventarios. Los motivos primordiales de la problemática son que no está definida la metodología de trabajo en el almacén y no se aplican un modelo de sistemas de control de inventario. Con base al diagnóstico actual de la empresa se establecieron actividades para la aplicación de metodología 5 “S” en el área de almacenamiento, políticas de inventario para cantidades óptimas a ordenar, procesos para la solicitud, emisión y recepción de órdenes de compras y se definieron criterios para la selección de los proveedores. Para el desarrollo de las políticas de gestión de inventarios se tomó como población estratificada los cuarenta artículos cárnicos expendidos por la empresa, la muestra fue seleccionada mediante un análisis ABC analizando como factor de clasificación la utilidad neta de cada producto. El resultado del análisis mostró que nueve artículos representan el 79,80% de la rentabilidad de la empresa. De los artículos seleccionados se analizan las ventas semanales en el año 2020, mediante una prueba gráfica realizada en el software Minitab se determinó que las ventas de los productos se ajustan a una distribución normal con un p-valor  $> 0,05$ . Comprobada la normalidad de los datos se establecieron políticas de revisión periódica para cada uno

de los ítems, para el análisis se asumió un día como tiempo de reposición y se respetó la frecuencia de adquisición establecida por la empresa debido a que los productos analizados tienen una vida de anaquel reducida. Se definieron indicadores para determinar la eficiencia del sistema de gestión de inventarios entre ellos la duración del inventario, indicador que actualmente supera los cinco días de almacenamiento establecidos en las políticas de la empresa. En cuanto a los proveedores se determinó además que 7 de los 12 abastecedores que tiene la empresa aprueban con una calificación mayor a 6/10 la evaluación realizada según los criterios propuestos, el principal factor que se analizó para la calificación fue la calidad de los suministros.

**Descriptor:** cárnicos, evaluación de proveedores, inventarios, políticas de revisión periódica, 5 S's.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA  
E INDUSTRIAL**  
**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES  
INDUSTRIALES**

**THEME:**

Inventory management to optimize resources in meat products companies

**AUTHOR:** María Alexandra Soto Velásquez

**DIRECTED BY:** Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg.

**LINE OF RESEARCH:** Design, materials and production

**DATE:** July 8th, 2021

**EXECUTIVE SUMMARY**

In this research, an inventory management system is established for the meat company La Crianza. For the development of the research, the main causes of the deficient inventory management were identified through observation files and surveys of the operators. The main reasons for the problem are that the working methodology in the warehouse is not defined and inventory control systems are not applied. Based on the current diagnosis of the company, activities were established for the application of the 5S methodology in the storage area, inventory policies, processes for requesting, issuing and receiving purchase orders, and criteria were defined for the selection of suppliers. For the development of inventory management policies, the forty meat items sold by the company were taken as a stratified population, the sample was selected through an ABC analysis analyzing the net profit of each product as a classification factor. The result of the analysis showed that nine articles represent 79.80% of the profitability of the company. Weekly sales in 2020 are analyzed from the selected articles, by means of a graphical test carried out in the Minitab software it was determined that the sales of the products conform to a normal distribution with a  $p\text{-value} > 0.05$ . Once the normality of the data was verified, periodic review policies were established for each of the items, for the analysis one day was assumed as replacement time and the acquisition frequency established by the company was respected because



the products analyzed have a R=reduced shelf life. Indicators were defined to determine the efficiency of the inventory management system, including the duration of the inventory, an indicator that currently exceeds the five days of storage established in the company's policies. It was also determined that 7 of the 12 suppliers that the company has approved with a rating greater than 6/10 the evaluation carried out according to the proposed criteria, the main factor that was analyzed for the rating was the quality of the supplies.

**Descriptors:** meat, supplier evaluation, inventories, periodic review policies, 5 S's.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1.Introducción

Los mercados ferozmente globalizados y competitivos del siglo XXI demandan una cantidad mayor de alimentos a un costo reducido y calidad perfecta. Este escenario cambiante requiere un nuevo paradigma de producción [1] incentivando el desarrollo de nuevas tecnologías, cambios de diseño de productos y modificación en los procesos generadores de valor [2] . Las nuevas tecnologías se enfocan en la reducción de las pérdidas económicas [3], minimizar el impacto ambiental y aumentar la competitividad empresarial. Son varios los nuevos procesos que utiliza la industria, destacan sustitución de insumos, mejorar el control de procesos, modificar equipos y maquinarias, cambios tecnológicos y generación de productos a partir de desechos [4].

La industria cárnica es una de las actividades que mayores cambios ha implementado en sus sistemas de producción [5] . Busca constantemente alternativas que le permitan reducir costos de producción sin afectar la productividad [6]. Entre las alternativas y modelos de desarrollo que han aplicado diversas empresas resalta la gestión de la demanda mediante el control de los inventarios, transporte y transformación de la materia prima [7]. La importancia en el control de inventarios radica en que permite gestionar la demanda y minimizar los riesgos que pueden existir en la relación cliente-empresa. La mayoría de Pymes en Latinoamérica no sobreviven más de cinco años debido principalmente a un manejo inadecuado de los costos que se genera porque no cuentan con un control en el manejo de inventarios ni con herramientas que permitan predecir la demanda u otros comportamientos [8]

En este contexto, el desafío de las Pymes es establecer políticas de inventarios que se adapten a las necesidades y estrategias competitivas de la empresa [9], considerando lo expuesto el objeto de este trabajo es gestionar la demanda de la empresa Cárnica “La Crianza” mediante el análisis de la información de reportes de ventas en el año 2020, analizando únicamente los productos cárnicos.

## **1.2.Justificación**

El presente proyecto se desarrolló debido a la necesidad de gestionar el inventario en la empresa La Crianza. El desarrollo del estudio propuesto es posible desde un punto de vista técnico porque existe información de utilidad sobre herramientas, metodologías y técnicas para la gestión de inventarios, además se contó con la predisposición por parte de La Crianza para brindar toda la información necesaria para culminar la investigación.

Para la empresa se definieron propuestas de acciones de mejora para el manejo del almacén con base a la metodología 5 “S” japonesa, además se establecieron criterios de evaluación para selección de proveedores, se fijaron formatos de control para la gestión del inventario y se estableció un proceso para la generación de órdenes de compra. En cuanto a las políticas se determinó el modelo de inventario que se ajusta a las ventas de la empresa y se calculó cantidad óptima a ordenar de los productos con mayor rentabilidad. Al mismo tiempo la información presentada en este proyecto sobre los procesos, criterios y herramientas para la gestión de inventarios es útil para otras empresas cárnicas que busquen disminuir gastos por almacenamiento, regular el ingreso de materias primas evitando pérdidas económicas ocasionadas por putrefacción de materiales perecederos, sobre stock de productos de baja rotación y perdidas por faltantes de inventario.

## **1.3.Objetivos**

### **1.1.1. General**

Desarrollar una gestión de inventarios para optimizar recursos en empresas de productos cárnicos.

### **1.1.2. Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la empresa para identificar los productos con mayor rentabilidad.
- Analizar la información de ventas mediante reportes de la base de datos de la empresa para planificar la gestión de la demanda.
- Diseñar un sistema de control de inventarios para la empresa “La crianza” con el fin de optimizar recursos.

## **CAPÍTULO II**

### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

#### **2.1.Revisión bibliográfica**

##### **2.1.1. Control de inventarios en las industrias de alimentos**

La evaluación de los inventarios tiene efectos importantes sobre las utilidades de las empresas independientemente de la actividad económica de la empresa: comercializadoras, fabricantes, de servicios [10]. A más de beneficios económicos la gestión de inventarios es una estrategia que mejora la competitividad de la empresa a nivel de servicios debido a que la demanda se puede gestionar de manera eficiente [11].

Dentro de la gestión de la inventarios de productos perecederos los principales costos son costo de orden, costo de mantenimiento, y costo por caducidad del producto, tomando en consideración la caducidad del producto varios artículos pierden su valor mientras aumenta el tiempo de almacenamiento un caso puntual es la carne fresca cuya utilidad dependerá de lo rápido que se pueda vender luego de ser comprada [12].

Una investigación realizada en Colombia sobre control de inventarios en productos perecederos con el objeto de minimizar costos en la recolección de leche cruda plantea que es necesario la determinación de una política de abastecimiento para mejorar el desempeño global de la cadena de suministro [13].

Lanteri l., [14] en su estudio sobre el precio real de las materias agrícolas hace referencia al papel de los inventarios en donde menciona que cuando los inventarios son saltos el costo de las materias primas disminuye y viceversa este escaso control en los inventarios genera choques de precios y dificulta la fijación de un costo de los productos.

Por otra parte Ramírez et al., [15] plantea que la logística y el profesionalismo del recurso humano guardan una estrecha relación con la gestión de inventarios, en su investigación realizó un análisis sobre el desarrollo de competencias logísticas y como afectan estas a la gestión efectiva de inventarios, analizando para su estudio la

confiabilidad de los inventarios y el costo por obsolescencia de los productos demostrando que estas variables son directamente proporcionales y cuando una se incrementa lo hace la otra también, al respecto menciono que en productos perecederos se recomienda mantener inventarios bajos aunque con ello se disminuya la confiabilidad de los inventarios.

### **2.1.2. Metodología de gestión de inventarios en industrias alimentarias**

En Colombia se realizó un trabajo de investigación para gestionar el inventario y almacenamiento de materias primas en la industria de concentrado, el trabajo realizado tuvo tres etapas fundamentales que fueron la gestión de la demanda, el control del inventario y la gestión de almacenamiento. Mediante un análisis ABC se determinó que el 25% de los artículos tienen categoría A, luego de analizada la demanda se estableció la política definiendo que el nivel de servicio de cada artículo fue de 80% y el tiempo en que serán repuesto es de un turno de trabajo [16].

Causado, R., [17] aplica modelos de inventarios para control económico de pedidos en empresas que comercializan alimentos, en su investigación coincide con Cardona, J., [16] en las etapas que lleva a cabo y realiza una clasificación ABC de los artículos, determinando que ocho artículos son de calidad A Causado además menciona que la gestión de inventarios permite a la comercializadora ahorrar recursos económicos y cubrir la demanda de los clientes.

En el sector pesquero también se han implementado políticas de inventarios, en un estudio realizado por Escobar, J et. al., [18] se aplicó el método de simulación Montecarlo a fin de realizar un análisis exhaustivo de las posibles situaciones que se pueden presentar en la distribución de productos pesqueros, la clasificación que utiliza Escobar en su trabajo es del tipo ABC y el factor que se analizó para la clasificación de los artículos fue el valor económico que aporta cada producto a las ventas de la empresa. La experimentación realizada muestra que la gestión de inventarios en productos perecederos mejora el proceso de toma de decisiones tácticas-operativas y que estos sistemas pueden ser aplicados en otras industrias o productos perecederos a fin de optimizar el uso de recursos.

Pérez, F et. al., [19] presenta una revisión bibliográfica sobre modelos de inventarios en este caso aplicados en productos perecederos, en su trabajo estudia 331 artículos científicos los cuales clasifico en función de los factores de los cuales analiza cada autor que depende la demanda, 318 autores coinciden en que la demanda depende de otros factores a más del precio del artículo.

Bustos, C et al., [20] aplicó un modelo determinístico de inventarios para la demanda independiente los modelos analizados fueron un solo lote, lote por lote y cantidad económica del pedido, costo unitario mínimo, balanceo de periodo fragmentado. Los modelos se seleccionaron tomando como referencia artículos en los cuales se tiene cierto grado de certidumbre en la demanda la cual es diferente a la demanda de otro producto que se lleva en el inventario. En estos modelos la demanda se diagnostica en función de los pedidos de los clientes.

Valencia, M et al., [21] aplica el modelo lineal dinámico bayesiano para el pronóstico de la demanda, en su investigación asevera que esta técnica es ideal cuando existe ausencia de datos históricos, la estadística bayesiana permite pronosticar de forma conveniente a la realidad, y poder ajustar las cantidades de producción y almacenamiento de inventarios optimizando costos.

Pacheco, D at al., [22] manifiesta en un investigación que la gestión de inventarios también es importante en empresas de distribución cuya principal actividad es la intermediación entre proveedores y revendedores, para el establecimiento de políticas de inventario en este tipo de empresas el autor recomienda un análisis ABC, especialmente por la situación económica de países en vías de desarrollo. Los principales problemas identificados fueron el desabastecimiento de productos de categoría A y el sobre-stock de productos de baja rotación. En la investigación realizada se definió una política de inventarios que consistió en: los artículos almacenados por más de 90 días deben negociarse para su devolución, realizar promociones de ventas para eliminar los artículos que han permanecido almacenados por más de 90 días.

## **2.2.Marco teórico**

### **2.2.1. Inventarios**

La teoría de inventarios nace a partir de la aplicación de modelos de Cantidad Económica de Pedidos (EOQ) como respuesta a las pérdidas ocasionadas especialmente por los productos de vida útil limitada [23]. La gestión de inventarios busca definir la frecuencia de revisión de inventarios, cuando se debe colocar una nueva orden y cuando se debe pedir en esa orden, además de definir que artículos mantener y la cantidad en stock. Para desarrollar el control de inventarios con frecuencia se cuenta con el apoyo de sistemas comerciales de información integrada (ERP, por sus siglas en inglés) [24]. Un factor importante a analizar para la aplicación de un sistema de inventarios es el índice de rotación de inventario que expresa el número de veces en las que el capital que se ha invertido se recupera mediante las ventas. Se expresa como la proporción entre lo que se ha vendido y la existencia promedio. Por lo general se recomienda tener un índice de rotación elevado siempre y cuando esto no afecte al nivel de servicio [25].

### **2.2.2. Tipos de inventarios con una demanda probabilística**

Los sistemas de control de inventarios aleatorios de presentan cuando la demanda es probabilística y a lo largo del tiempo permanece relativamente constante. A continuación se presentan algunas definiciones básicas para poder entender de mejor manera este sistema [26].

Existen varios tipos de inventarios, por ejemplo el físico o visible que es el que se encuentra en almacenamiento, denominado también inventario a la mano y el inventario virtual, el mismo que puede definirse como inventario efectivo. El inventario efectivo juega un papel muy importante a la hora de tomar decisiones como cuando y cuanto se debe pedir, seguidamente se presenta una ecuación en la que se expresa la forma correcta de calcular el inventario efectivo [26].

### Inventario efectivo

$$\begin{aligned} &= \text{Inventario a la mano} \\ &+ (\text{Pedidos pendientes por llegar de los proveedores}) \\ &- (\text{Pedidos pendientes de entregar}) \end{aligned} \quad (1)$$

Otro tipo de inventario es el neto el cual representa la diferencia entre el inventario a la mano y los pedidos pendientes de entregar. El inventario de seguridad se define en como en inventario neto promedio que posee la empresa antes de que se exista requisición de un pedido. El inventario de seguridad permite a la empresa responder en caso de presentarse una demanda mayor a la demanda promedio, este inventario está ligado a las fluctuaciones que presenta la demanda durante un periodo de reposición, definido de otra manera es igual al cociente de la desviación estándar de la demanda total y el tiempo de reposición [26].

#### **2.2.3. Formas de revisión de un inventario**

Una de las preguntas básicas a la hora de gestionar un inventario es la frecuencia con la que se debe revisar el nivel de inventario, en ese contexto se presentan dos sistemas de revisión básicos revisión continua y revisión periódica. Para la revisión continua se verifica el nivel de inventario cada que se realiza una transacción por ejemplo despacho, recepción, solicitud de pedido, entre otras. La ventaja en este tipo de revisión es que se requiere un inventario de seguridad que en el sistema de revisión periódica ya que el inventario de seguridad se hace solo sobre el tiempo de reposición (L) la desventaja es que la coordinación de varios ítems es muy difícil además de que este tipo de revisión tiene un costo más elevado.

Las empresas que aplican sistemas de inventarios perpetuos deben actualizar el importe de los inventarios siempre que se realice una compra o venta. Mediante este sistema de inventario se puede identificar el inventario faltante comparando el inventario final existente en los registros con el generado del conteo físico en el periodo establecido por la empresa [27].



Para el registro de las compras en este tipo de sistema se cargan las compras a la cuenta del inventario, y cuando se realiza una venta se registran dos asientos el primero es el registro de la venta de manera usual, se cargar a efectivo o a cuentas por cobrar y abonar a ingresos por ventas el precio de la mercadería que se vendió [28].

En el sistema de revisión periódica él se deberá mantener un inventario de seguridad en el periodo de frecuencia de adquisición más tiempo de reposición (R+L), la ventaja de este sistema es que posibilita controlar varios artículos de forma simultanea [26].

El sistema de inventario periódico indica que las unidades existentes en el inventario final deben ser contadas de forma física por lo menos una vez al año, generalmente se realiza este conteo al final del periodo contable de la empresa. Para la determinación del costo de ventas con la aplicación de un sistema de inventario periódico se utiliza la siguiente ecuación [27]:

$$\begin{aligned} & \textit{Inventario inicial} \\ & + \textit{compras y costos directos o indirectos de produccion} \\ & = \textit{Inventario disponible para la venta} \\ & - \textit{Inventario final} = \textit{costo de venta} \end{aligned} \quad (2)$$

Considerando la forma en la que se calcula el inventario final y el costo de venta se considera cualquier importe por falta de inventario como parte del costo de venta, es decir no se cataloga una diferencia que podría definirse como falta de inventario [27].

A continuación se presenta en la tabla 2-1 un resumen de las principales características de los sistemas de revisión de inventarios [28].

**TABLA 2-3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE REVISIÓN DE INVENTARIOS**

INVENTARIO REVISIÓN PERIÓDICA	INVENTARIO REVISIÓN CONTINUA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se emplea una cuenta de compras</li> <li>• La cuenta de inventario de mercancías es estática durante el periodo.</li> <li>• Al final del periodo es necesario practicar un inventario físico de los artículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cuenta de inventarios mercancías es dinámica</li> <li>• La cuenta compras no se utiliza en este sistema.</li> <li>• El inventario final se tiene en cualquier momento</li> <li>• La cuenta costo de mercancía vendida es dinámica</li> <li>• Para cada operación de venta es necesario efectuar dos asientos: uno para el registro de ingreso y otro para el costo de la mercancía vendida y la salida del inventario</li> </ul>

#### 2.2.4. Tipos de sistemas de control

Los tipos de sistemas probabilísticos de control de inventarios son varios, pero los más comunes son: Sistemas continuo (s,Q); Sistema continuo (s,S) y Sistema periódico (R,S) Los cuales se detallan a continuación. La notación que se utilizara es la siguiente [26]:

s = punto de reorden, representa el nivel de inventario efectivo al cual debe emitirse una nueva orden

Q = Cantidad que se debe ordenar en cada pedido

R = Frecuencia con la que se revisa el nivel del inventario efectivo

S = Nivel más alto de inventario efectivo que debe ordenarse.

##### a) Sistema continuo (s,Q)

El sistema de inventario continuo se caracteriza por que cuando el inventario efectivo es menor o igual al punto de reorden (s) se debe ordenar una cantidad fija Q. Denominado también como sistema de dos cajones, esta analogía se explica que se puede implementar si se tiene dos cajones el primero satisface la demanda y cuando se agota se abre el segundo cajón en el cual se encuentra un número de artículos s (unidades en el punto de reorden) que permitirán cubrir la demanda mientras se emite una orden de compra Q. Una desventaja en este sistema es que cuando existe una

transacción muy alta es posible que la cantidad que se debe ordenar ( $Q$ ) no incremente el inventario efectivo sobre el punto de reorden  $s$ , en esos casos se ordenan un pedido con unidades múltiplos de  $Q$  hasta que se nivele el inventario [26].

**b) Sistema continuo (s,S)**

Este sistema es denominado min-max ya que el nivel de inventario permanece entre un valor máximo ( $S$ ) y un valor mínimo ( $s$ ). En este sistema cada que el inventario efectivo es igual o menor a las unidades establecidas en el punto de reorden se debe ordenar un nuevo pedido para elevar el inventario efectivo hasta un nivel máximo ( $S$ ), por ende la cantidad a ordenarse se define como:

$$Q = S - s. \quad (3)$$

La desventaja de este sistema es que las órdenes de compra van a ser variables por lo que existe una elevada susceptibilidad de errores por lo que no se recomienda para artículos de clase B, e incluso no es recomendado para todos los artículos de clase A [26].

**c) Sistema periódico (R,S)**

Es conocido como sistema de ciclo de reposición, se usa en empresas que no mantienen un control sistematizado de los inventarios. En este sistema se establece que frecuencia de adquisición  $R$  medida en unidades de tiempo se realiza una revisión del inventario efectivo y se ordena una cantidad para que el inventario efectivo alcance un nivel máximo  $S$ . En este sistema el nivel máximo de inventario es calculado en un periodo  $R+L$ , frecuencia de adquisición más tiempo de reposición [26].

**2.2.5. El sistema de control periódico (R, S)**

En el sistema de control periódico ( $R, S$ ) la frecuencia de adquisición  $R$  que se mide en unidades de tiempo es definido como fijo y el periodo de reabastecimiento  $L$  en un inicio se asume también como constante. Para entender de mejor manera este sistema se establecen algunos sistemas de nomenclatura, donde  $Q = DR$ ,  $s = S$  y  $L = R=L$ . Para aplicar un sistema de revisión periódica ( $R, S$ ) se analizan algunos supuestos [26].

- La demanda promedio tiene una variabilidad baja respecto al tiempo
- La probabilidad de tener una demanda cero es nula por lo cual se asume que siempre que se revisa el inventario se va a ordenar un pedido.
- R y L es constante y predeterminado.
- Se mantiene un nivel de servicio alto
- Se tiene una distribución normal de los errores de pronóstico, donde la desviación estándar  $\sigma_{R+L}$  es mayor al intervalo de revisión.
- La magnitud de S no determinan los costos de control del sistema.

En este modelo la demanda pronosticada  $U_{DL+R}$  y la desviación estándar estimada se calcula en un intervalo de tiempo  $R+L$ . Donde;

$$U_{DL+R} = \text{Demanda diaria} * \text{periodo de reabastecimiento} \quad (4)$$

$$\sigma_{DL+R} = \text{desviacion demanada diaria} * \sqrt{\text{periodo reabastecimeinto}} \quad (5)$$

Para el cálculo del nivel máximo de inventario S se recomienda trabajar con un porcentaje adicional, para lo cual se recomienda calcular la constante K a un nivel de servicio del 90 al 95%, donde;

$$S = U_{DL+R} + K \times \sigma_{DL+R} \quad (6)$$

### 2.2.6. Planificación de Políticas de inventarios

Las políticas de inventario son estrategias que se utilizan para establecer la cantidad óptima de productos que se deben almacenar, son fundamentales para evitar problemas logísticos futuros. Para poder definir las políticas de inventario es necesario describir y analizar el sistema, sus relaciones y la optimización de los procesos de compra y venta, asimismo como los costos [29] .

### **2.2.7. Técnicas para el control de inventarios**

- **Sistema ABC**

La clasificación ABC consiste en dividir los productos en tres clases de acuerdo a la rentabilidad generada por el artículo o al criterio de selección establecido por la empresa, esta técnica es utilizada porque permite a la dirección concentrarse en los productos que generan mayores utilidades para la empresa. Para la gestión de inventarios es frecuente utilizar un sistema de clasificación ABC especialmente en empresas manufactureras que poseen una gran cantidad de ítem en los inventarios que pueden generar confusiones al momento de definir los productos estrella de la organización [30].

Los artículos de clase A son los que generan el mayor margen de ganancia de la empresa y representan el 20% del inventario y el 80% de los ingresos netos. Los productos de clase B representan el 30% del inventario. Los artículos de clase C son aquellos que en términos monetarios representan una inversión más pequeña y equivalen al 50% de todos los artículos en inventario [30].

- **Las 5 “S” japonesas**

Las 5 “S” japonesas son denominadas así porque en japonés la letra inicial de cada una de sus etapas inicia con la letra “s”. Las etapas establecidas para esta metodología son simples y persiguen un objetivo particular como se detalla a continuación [30].

- Seiri (clasificar) busca eliminar el espacio de trabajo inútil separando los elementos necesarios de los no necesarios y evitando que vuelvan a aparecer.
- Seiton (orden) se organiza el espacio de trabajo de forma eficaz además en esta etapa las empresas manufactureras buscan favorecer la disciplina FIFO.
- Saiso (limpieza) es la tercera etapa en la cual se mejora el nivel de limpieza de los lugares.
- La cuarta etapa de la metodología es seiketsu (estandarizar) en donde se definen métodos operativos para mantener el orden y la limpieza.
- La etapa shitsuke (autodisciplina) fomenta el esfuerzo en todo sentido cerrando el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1.Ubicación**

La investigación se desarrolló en la empresa La Crianza ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador. Vía Quevedo Km 2.

#### **3.2.Equipos y materiales**

Los recursos utilizados de carácter físico fueron: Computador, y hojas de registros. Para el análisis de la distribución de los datos se utilizó como herramienta estadística el software Minitab versión 17 y para el cálculo de las políticas se usó el programa Excel.

#### **3.3.Tipo de investigación**

La investigación tiene un enfoque mixto cualitativo-cuantitativo. Se recopiló información y datos de la empresa aplicando herramientas como fichas de observación y encuestas a fin de diagnosticar la situación actual del manejo de los inventarios. Se utilizó como técnica cuantitativa la clasificación ABC para determinar los productos cárnicos que generan una mayor rentabilidad para la empresa con los datos referentes a las ventas del año 2020 se gestionó la demanda para la validación de la hipótesis de investigación. La investigación realizada presenta también un enfoque correlacional ya que permite identificar el efecto que tiene la gestión de inventarios sobre la utilización de recursos.

#### **3.4.Prueba de hipótesis – pregunta científica – idea a defender**

Hi: La aplicación de políticas de gestión de inventarios en empresas cárnicas permite optimizar recursos económicos.

H0: La aplicación de políticas de gestión de inventarios en empresas cárnicas no permite optimizar recursos económicos.

### **3.5.Población o muestra**

La empresa La Crianza expende 413 tipos de productos, a más de artículos cárnicos se venden otras mercancías como aceites, salsas, aliños y especias, por lo cual se estratificó la población seleccionando solo los 40 productos cárnicos y se tomó como muestra los 9 productos cárnicos con mayor rentabilidad.

### **3.6.Recolección de información**

#### **3.6.1. Ficha de observación**

Se aplicó una ficha de observación para diagnosticar la situación actual de la gestión de los inventarios en la empresa. En la ficha se evaluaron ocho aspectos básicos del control de mercancías detallando si la empresa cumple o no cumple con los criterios establecidos en la hoja de observación.

#### **3.6.2. Entrevistas**

Se realizó una entrevista a la gerente de la empresa y una entrevista al contador de la empresa. En las entrevistas se definieron algunos criterios organización de la empresa, funciones de cada puesto, manejo específico de inventarios, criterios para la generación de órdenes de compras, frecuencia de compras entre otros que posteriormente se utilizaron para la definición de las políticas del inventario.

#### **3.6.3. Encuestas**

Se encuestó a los seis operarios que laboran en la empresa para determinar cuáles son las principales causas relacionadas al deficiente manejo de los inventarios. El formato de encuesta se encuentra en el anexo 5.4.1.

#### **3.6.4. Base de datos**

Se recopiló información del nivel de ventas, utilidad bruta, utilidad neta generada en el año 2020 con base a los datos recopilados se definió los productos con mayor rentabilidad.

### **3.7.Procesamiento de la información y análisis estadísticos.**

Se analizaron las problemáticas detectadas mediante la elaboración de un diagrama de Ishikawa. Los datos de la encuesta aplicada a los operarios fueron procesados en el

programa Excel en donde se realizó un análisis de Pareto para determinar las principales causas de la problemática detectada.

Se utilizaron tablas dinámicas como herramientas para resumir los datos requeridos para la aplicación de los modelos de inventarios. La distribución que siguen los datos de la demanda de las 52 semanas del año 2020 se analizó en el software Minitab versión 17. Para el procesamiento de la información se utilizó el programa Excel a fin de determinar desviaciones, promedios y demás cálculos necesarios para la aplicación de políticas de gestión de base y políticas de revisión periódica R-S.

### 3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados

En la tabla 3.1 se detallan las técnicas, indicadores e instrumentos utilizados para alcanzar los resultados. La metodología [29] aplicada para el cálculo de la política de inventario se detalla en el anexo 5.4.2.

**TABLA 3-7. TÉCNICAS, INDICADORES E INSTRUMENTOS USADOS PARA ALCANZAR RESULTADOS**

<b>Resultados alcanzados</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
Identificación causas de problemas en el manejo de inventario	Diagrama de Ishikawa Entrevista Análisis de Pareto	Porcentaje ponderado	Excel
	Análisis ABC	Artículos clase A	Excel
Políticas de inventario	Costo de inventario de ciclo y costo de inventario de seguridad	Presupuesto de inventario del modelo actual	Excel
	Costo de inventario de ciclo y costo de inventario de seguridad	Presupuesto de inventario del modelo propuesto	Excel
	Fórmulas para establecimiento de políticas de revisión periódica R-S	Nivel de Stock (S)	Excel y Minitab 17
Propuesta metodología 5 “S” para la gestión en almacén	Observación	Actividades recomendadas	Fichas de observación
Selección de proveedores	Entrevista	% de peso de criterios de selección	Excel



## CAPÍTULO IV

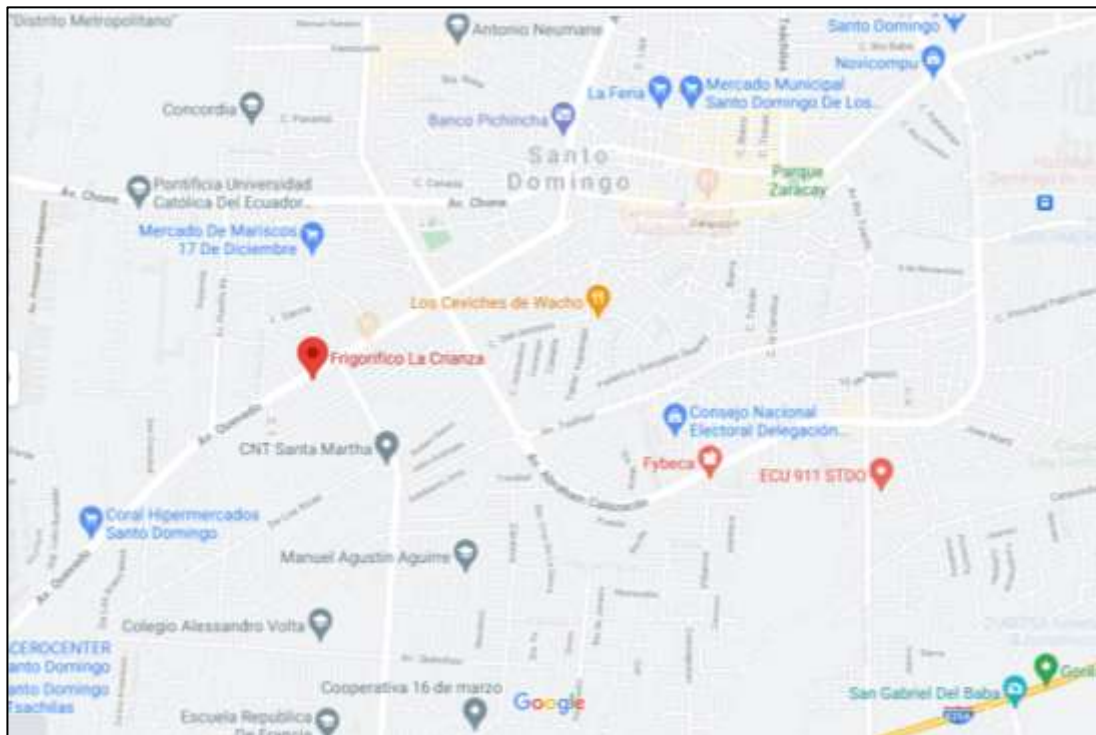
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Diagnóstico actual de la empresa.

La empresa la Crianza cuenta con una cartera de 413 artículos, se dedica a la venta de productos cárnicos (cortes seleccionados) y además expende otras mercancías entre ellos aliños y especias, pero para el análisis del presente proyecto se tomaron en cuenta únicamente los productos cárnicos (40 artículos) debido a la reducida vida de anaquel de los mismos.

##### 4.1.1. Ubicación

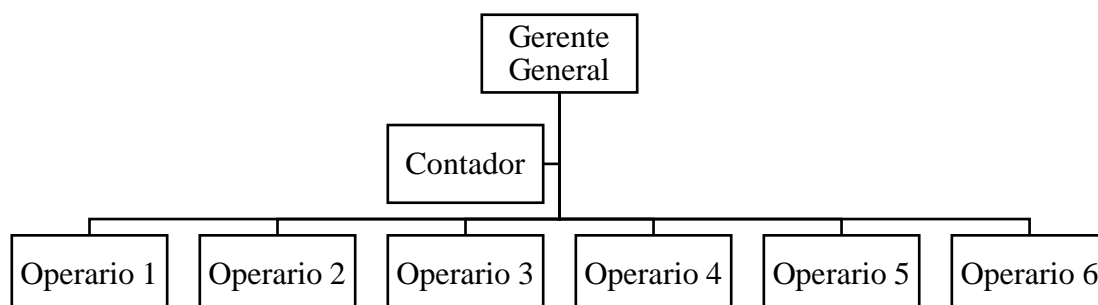
La empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Santo Domingo en el kilómetro dos de la Avenida Quevedo como se muestra en la figura 4-1.



**Figura 4-1.** Ubicación de la empresa La Crianza

### 4.1.2. Organigrama

La empresa es dirigida por la propietaria quien realiza la función de gerente general, además cuentan con un contador que asiste dos veces por semana y seis operarios que cumplen funciones diversas como se visualiza en la figura 4-1.



**Figura 4-2.** Organigrama de la empresa La Crianza

Una de las principales características de la organización de la empresa es que operarios no tienen una función fija sino que rotan de puesto conforme avance el día de trabajo, es decir en un mismo día un operario puede realizar actividades en el proceso productivo que van desde la recepción de materias primas hasta la venta de productos terminados o actividades administrativas como ingresar facturas al sistema o realizar controles de inventario.

### 4.1.3. Procesos de trabajo de la empresa La Crianza

A continuación se detalla el proceso productivo de la empresa.

- **Recepción**

Se compara la materia prima que entrega el proveedor con lo detallado en la orden de compra.

- **Decisión**

Se verifica que la materia prima cumpla con los requisitos organolépticos de calidad. La coloración debe ser rojiza no se debe evidenciar presencia de mucosidades blancas ni olores desagradables.

- Cortado

Se elaboran los diferentes cortes de carne, durante este proceso existe desperdicio en forma de filtraba la cual también se expende en el frigorífico. Luego del proceso de corte la carne puede pasar al punto 4 o al 7 dependiendo del stock del inventario.

- Empacado y rotulado

Cuando existe stock del producto los cortes se empacan y se rotulan, cuando no existe stock del producto pasan directamente a los frigoríficos para su comercialización.

Para mantener la calidad del producto y evitar la ruptura de la cadena de frío los procesos de recepción, decisión, cortado, empacado y rotulado se realizan a 15°C.

- Almacenado

Se deben almacenar los productos cárnicos a -15°C. Los productos son almacenados en congeladores, y no existe separación por áreas o por cortes.

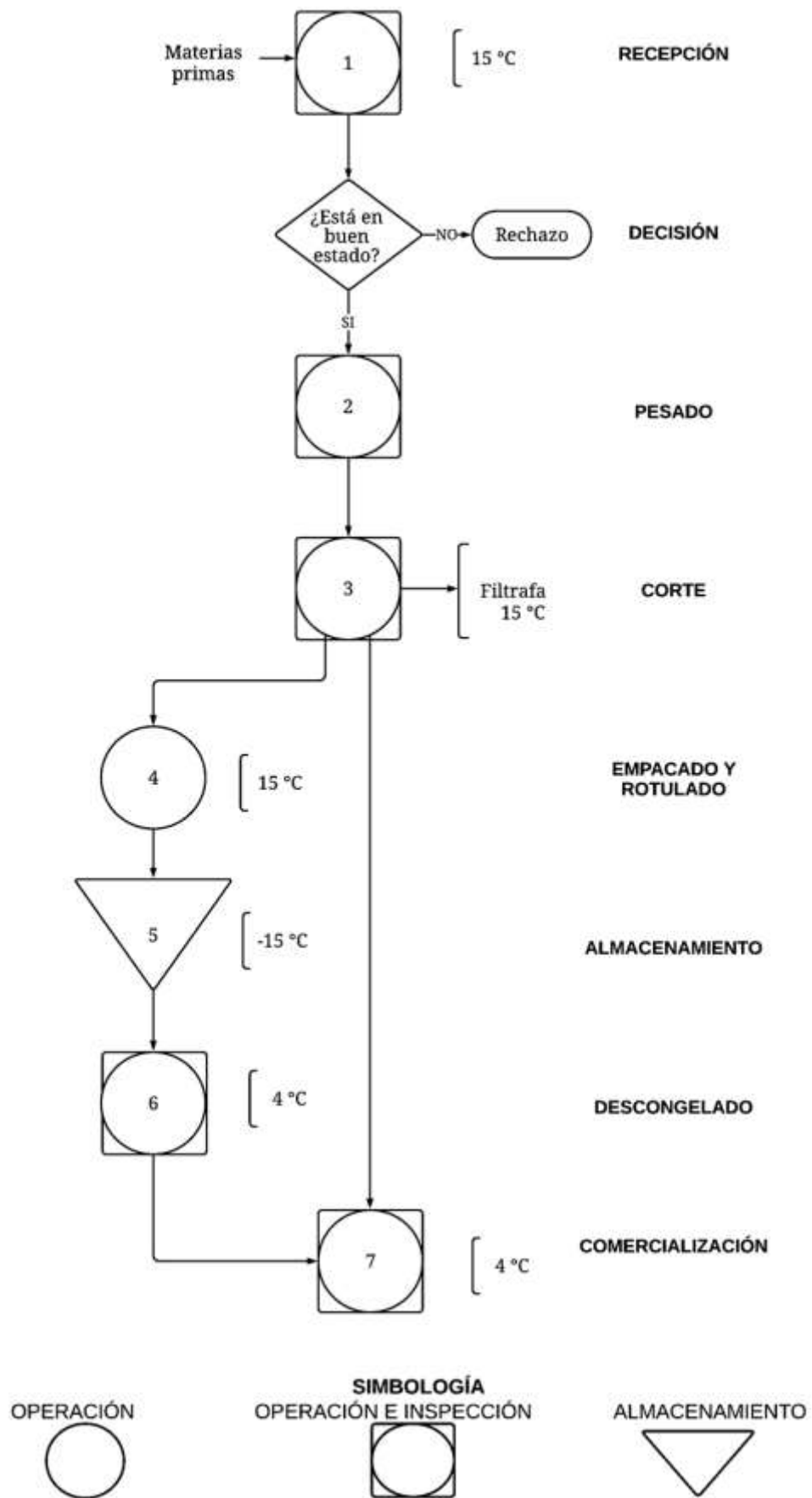
- Descongelado

Cuando no se dispone de stock en las perchas se descongela el producto almacenado hasta los 4°C. El proceso de descongelado debe ser paulatino evitando el uso de agua fría para acelerar la descongelación.

- Comercializado

Los cortes son transportados al área de comercialización manteniendo una temperatura de 4°C. Los productos que se descongelan y se exhiben en perchas no deben volver a ser congelados.

A continuación en la figura 4-3 se presenta el diagrama del proceso productivo de la empresa La Crianza.



**Figura 4-3.** Diagrama de procesos de la empresa La Crianza

#### 4.1.4. Control actual del inventario.

La empresa cuenta con un Software Administrativo Contable Financiero (SACI ERP) pero solo se usa como sistema de facturación. Se detectaron varios problemas en cuanto a manejo de inventarios entre ellos que el inventario físico no concuerda con el inventario contable, existen errores al facturar, varios de los productos almacenados no están rotulados (sin lote) por lo que no se puede definir si aún son (Figura 4-4).



**Figura 4-4.** Productos cárnicos sin rotular

En la tabla 4-1 se presenta la ficha de observación (manejo de inventarios) aplicada en la empresa La Crianza.

**TABLA 4-8.** FICHA DE OBSERVACIÓN DE MANEJO DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA LA CRIANZA

Control de inventario	SI	NO	Observación
¿Se realiza un control interno de inventarios de materias primas y de productos terminados?	X		El control se realiza en función al sistema de facturación.
¿Se está utilizando técnicas y aprovechando la tecnología para el manejo de los inventarios?		X	No se manejen formatos para realizar el seguimiento de los productos en los diferentes procesos.
¿Existe una custodia del inventario y se controla el ingreso de solo personal autorizado?		X	Todos los empleados de la empresa tienen acceso al área de almacenamiento.

<b>Control de inventario</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Observación</b>
¿Existe una persona responsable del manejo del inventario?		X	Los operarios no tienen funciones establecidas así que todos realizan ventas de productos (el sistema de facturación es el único control de inventario que existe).
¿Tienen políticas establecida para el manejo de inventario?		X	No existen políticas del manejo de inventarios. Pero si se establece para los proveedores que el periodo de reabastecimiento a partir de generada la orden no debe ser mayor a 24 horas.
¿Existen pérdidas de inventario por manejo de volúmenes inadecuados el producto?	X		Si porque productos una vez descongelados no se pueden volver a congelar por ende cuando existe alto stock (descongelado) de productos de bajo rotación se pierden por procesos de putrefacción.
¿Se constata periódicamente el inventario físico con el teórico?	X		Si se realiza pero no está establecida la regularidad con la que se debe hacer la revisión.
¿Se analizan los registros de inventarios para determinar la rotación de existencias?		X	Los productos no se compran en función de la rentabilidad que generan.

#### **4.1.5. Compras y proveedores**

La empresa cuenta con 12 proveedores. Por motivos de privacidad no se va a mencionar los nombres de los proveedores. En cuanto a las compras se adquieren productos en plazos definidos exista o no la necesidad de adquisición.

La empresa no cuenta actualmente con un proceso de compra ni tampoco con procesos de ventas. Las compras las decide la gerencia según lo que considere pertinente.

#### **4.1.6. Diagnóstico y análisis de la gestión de almacén**

El área de almacenamiento no está dividida por productos, como se mencionó anteriormente las operaciones no tienen funciones definidas en ocasiones están rotulando pero llega un cliente y deben salir a facturar o realizar otras actividades por lo que las operaciones de empaclado y la rotulación quedan incompleta haciendo difícil la identificación de los productos lo cual desemboca en problemas al momento de cuantificar el inventario físico (Figura 4-5).



**Figura 4-5.** Almacenamiento de diferentes cortes de carne

Los productos que no están rotulados y que se encuentran en el área de almacenamiento ocupan espacio pero no son desechados ni comercializados ya que parte de los valores corporativos de la empresa son ofertar calidad (Figura 4-6) a sus clientes por lo que optan por realizar nuevas compras.



**Figura 4-6.** Productos cárnicos en exhibición para su comercialización

#### 4.1.7. Factores críticos en la gestión de inventarios y almacén

La observación permitió identificar cuatro dimensiones principales que generan problemas en el manejo de inventarios y almacenes, y varias causas secundarias como se presenta en la figura 4.7.



**Figura 4-7.** Diagrama de Ishikawa de las causas de la ineficiencia en el manejo de inventarios y almacén de La Crianza



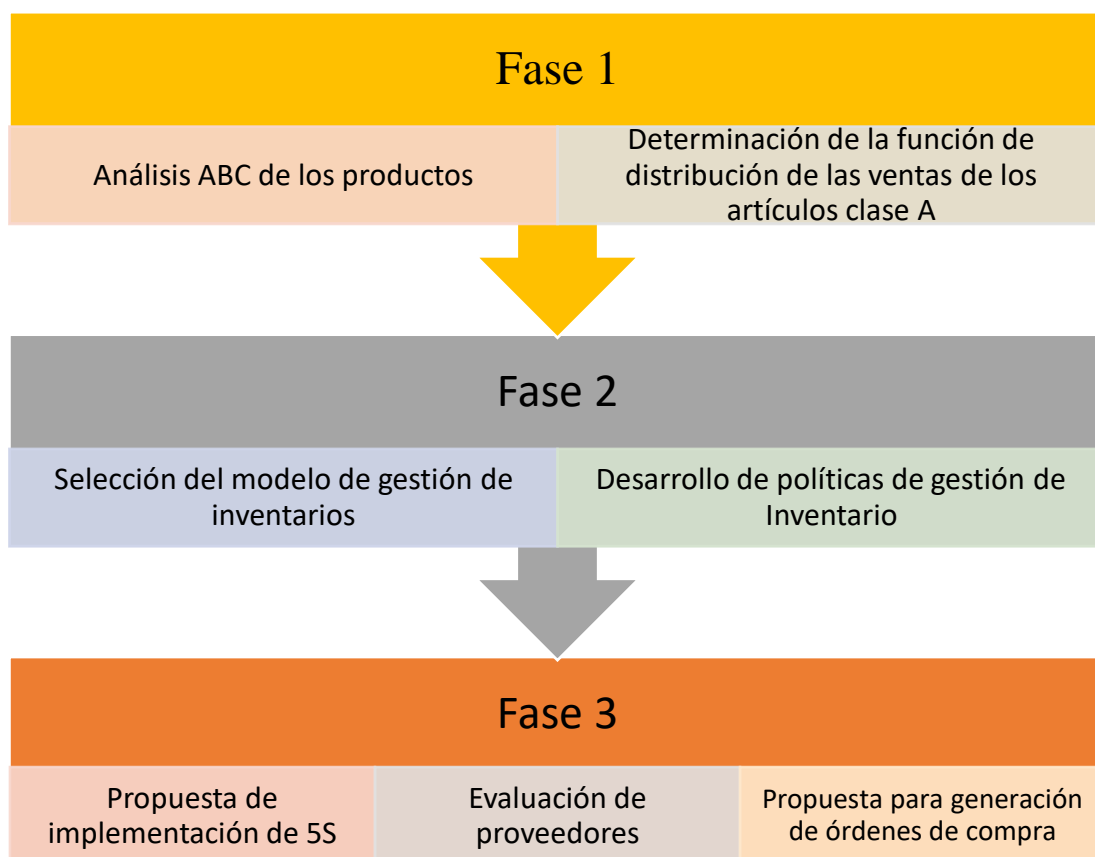
En la tabla 4-2 se muestra el resumen del análisis de Pareto de las causas de la problemática de gestión de inventarios de la empresa La Crianza.

**TABLA 4-9. ANÁLISIS DE PARETO DE LAS CAUSAS QUE GENERAN PROBLEMAS EN EL MANEJO DEL INVENTARIO**

Causas	Personal						Puntuación	%	% Acum.
	P1	P2	P3	P4	P5	P6			
No está definido el método de trabajo en el almacén	3	3	3	3	3	3	18	12,9	12,94
Falta de mantenimiento y limpieza en las áreas de almacenamiento	3	3	3	2	3	3	17	12,2	25,17
Carecer de vigilancia en la áreas de trabajo	3	3	2	3	3	3	17	12,2	37,41
Almacenamiento poco adecuado de materias primas	3	2	3	3	3	3	17	12,2	49,64
No se utiliza una clasificación ABC en el control de inventarios	1	3	3	3	3	3	16	11,5	61,15
Poca organización en el almacén	3	3	1	3	3	3	16	11,5	72,66
Falta de modelos para cuantificar la gestión de inventarios	2	1	2	2	2	2	11	7,91	<b>80,57</b>
Clima laboral agobiante	1	2	2	2	2	2	11	7,91	88,48
Falta de motivación en el equipo de trabajo	1	1	1	1	1	1	6	4,32	92,80
Bajo liderazgo participativo	1	1	0	1	1	1	5	3,6	96,40
Falta de comunicación entre operarios y administrativos	1	1	1	0	0	0	3	2,16	98,56
Poca capacitación de los trabajadores	0	1	0	0	0	1	2	1,44	100
<b>TOTAL</b>							139	100	

## 4.2. Fases para el diseño de la propuesta de mejora

Con base al diagnóstico de la situación actual se plantean tres fases para el diseño de la propuesta de mejora en la gestión de inventarios de la empresa La Crianza como se observa en la figura 4-8.



**Figura 4-8.** Fases de la propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa La Crianza

## 4.3. Análisis ABC de los productos cárnicos

### 4.3.1. Identificación de productos de clase A

A continuación se presenta el análisis ABC de los 40 productos cárnicos expendidos por la empresa, en función de la rentabilidad que genera cada artículo:

La tabla 4-3 indica los artículos de mayor utilidad neta en la empresa. Los productos utilizados para la determinación de políticas de inventario fueron los 9 artículos que cubren el 79,80% de la rentabilidad de la empresa: costilla de cerdo, lomo bife, chuleta de cerdo XL, picaña, pulpa extra, chorizo paisa, pollo la crianza, alitas la crianza, lomo fino.

**TABLA 4-10. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ABC DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS**

<b>Nombre del producto</b>	<b>Utilidad neta</b>	<b>Participación relativa inventario</b>	<b>Participación acumulada inventario</b>
COSTILLA DE CERDO *	\$ 18291,22	16,21%	16,21%
LOMO BIFE *	\$ 15693,86	13,91%	30,13%
CHULETA DE CERDO XL *	\$ 14161,49	12,55%	42,68%
PICAÑA *	\$ 13676,09	12,12%	54,80%
PULPA EXTRA *	\$ 9392,52	8,33%	63,13%
CHORIZO PAISA *	\$ 7371,42	6,53%	69,66%
POLLO LA CRIANZA *	\$ 4048,71	3,59%	73,25%
ALITAS LA CRIANZA *	\$ 3885,76	3,44%	76,70%
LOMO FINO *	\$ 3496,03	3,10%	79,80%
PECHUGA ENTERA CRIANZA	\$ 2083,09	1,85%	81,64%
CHORIZO DE TERNERA PRECOCIDO	\$ 1759,04	1,56%	83,20%
CARNE MOLIDA	\$ 1732,23	1,54%	84,74%
TOMAHAWK	\$ 1629,04	1,44%	86,18%
CARNE DE CERDO PULPA	\$ 1558,53	1,38%	87,56%
PANZA	\$ 1486,26	1,32%	88,88%
PIERNITAS	\$ 1343,09	1,19%	90,07%
COSTILLA DE RES	\$ 1230,57	1,09%	91,16%
MOLLEJAS LIMPIAS	\$ 1068,56	0,95%	92,11%
CARNE SEMI SUAVE	\$ 964,88	0,86%	92,97%
REBAY	\$ 849,06	0,75%	93,72%
HÍGADO DE RES FILETEADO	\$ 843,99	0,75%	94,47%
CHORIZO AHUMADO	\$ 773,28	0,69%	95,15%
HUESO CARNUDO	\$ 756,55	0,67%	95,82%
T- BONE	\$ 622,12	0,55%	96,37%
CUERO	\$ 580,68	0,51%	96,89%

Nombre del producto	Utilidad neta	Participación relativa inventario	Participación acumulada inventario
CHORIZO CUENCANO FRAILES- CRUDO AL GRANEL	\$ 438,50	0,39%	97,28%
LONGANIZA MIXTA	\$ 422,08	0,37%	97,65%
CHORIZO ESPECIAL	\$ 395,49	0,35%	98,00%
MENUDENCIA POLLO	\$ 353,98	0,31%	98,32%
UBRE	\$ 351,39	0,31%	98,63%
PATA DE RES	\$ 270,86	0,24%	98,87%
PATITAS DE CHANCO ENTERO	\$ 267,80	0,24%	99,11%
LONGANIZA DE CERDO	\$ 258,69	0,23%	99,33%
FILTRAFA	\$ 144,50	0,13%	99,46%
CORAZÓN	\$ 115,26	0,10%	99,56%
LENGUA	\$ 115,01	0,10%	99,67%
SALÓN	\$ 106,08	0,09%	99,76%
TOCINO	\$ 100,32	0,09%	99,85%
SALCHICHA A GRANEL	\$ 89,41	0,08%	99,93%
RIÑÓN	\$ 80,30	0,07%	100,00%
TOTALES	\$112807,76	100%	344,3%

\* Indica artículos seleccionados para el análisis de la demanda

#### 4.3.2. Demanda de los productos clase A

Los productos seleccionados se analizaron para planificar la demanda, el análisis se realizó en función de la cantidad de kilogramos de cada uno de los artículos vendidos en las 52 semanas del año 2020 (tabla 4-4).

**TABLA 4-11. CANTIDAD (kg) DE PRODUCTOS CLASE A QUE SE EXPENDIERON EN EL AÑO 2020**

SEMANA	COSTILLA DE CERDO	LOMO BIFE	CHULETA DE CERDO XL	PICANA	PULPA EXTRA	CHORIZO PAISA	POLLO LA CRIANZA	ALITAS LA CRIANZA	LOMO FINO
1	196,84	109,41	134,26	103,54	141,58	115,89	266,75	35,92	24,74
2	220,60	104,79	173,38	97,44	192,55	126,90	245,79	62,89	28,86
3	148,30	107,56	169,14	70,35	135,08	92,12	283,42	55,97	23,30
4	172,14	81,13	125,11	89,08	106,16	121,29	204,11	62,22	36,97
5	194,80	98,22	108,78	108,50	150,09	124,56	211,75	55,90	20,25
6	176,83	129,34	217,03	70,53	112,78	147,47	336,08	75,27	32,32
7	187,15	94,00	166,15	92,69	111,23	121,56	334,00	60,52	36,44
8	193,49	60,48	205,24	79,40	114,55	159,24	336,50	65,63	36,59
9	190,21	110,43	160,40	94,20	118,01	118,81	164,23	64,33	32,69
10	214,06	106,90	292,05	99,69	164,19	136,19	304,99	62,96	23,58
11	244,70	122,49	193,89	67,95	127,52	149,58	180,08	62,48	33,02
12	222,45	120,26	60,54	61,29	106,38	70,77	209,34	75,46	29,25
13	176,64	135,20	129,34	70,67	126,43	174,14	177,64	68,48	24,16
14	189,18	146,63	164,50	73,30	101,72	105,99	273,15	64,13	21,02
15	252,20	91,75	130,06	76,63	148,43	118,46	249,24	48,00	31,75
16	120,18	137,33	182,90	52,95	123,26	86,53	191,68	47,93	16,57
17	163,35	127,86	136,16	72,24	97,64	183,47	259,60	60,23	27,95
18	244,77	113,44	148,09	95,15	161,39	125,65	252,54	74,65	30,99
19	180,87	118,73	193,17	89,34	186,28	59,45	212,05	63,40	35,45
20	224,10	132,71	170,22	61,81	91,78	111,08	320,06	68,48	30,68
21	211,91	79,69	112,08	78,79	145,97	98,27	291,26	66,59	34,54
22	196,70	67,78	191,70	47,19	113,27	147,22	314,54	63,06	40,86
23	208,48	116,79	147,65	95,03	126,87	158,80	260,40	53,88	35,05
24	186,97	131,11	101,44	85,12	151,10	147,25	340,28	69,87	32,63
25	179,32	136,07	200,63	70,53	163,07	215,69	263,35	93,87	34,97

SEMANA	COSTILLA DE CERDO	LOMO BIFE	CHULETA DE CERDO XL	PICANA	PULPA EXTRA	CHORIZO PAISA	POLLO LA CRIANZA	ALITAS LA CRIANZA	LOMO FINO
26	195,46	101,40	188,61	84,67	104,16	144,53	299,78	33,65	24,43
27	169,49	119,53	153,00	73,77	149,58	93,71	286,07	63,83	25,95
28	192,39	66,95	191,63	85,44	118,97	135,27	262,51	64,32	25,20
29	172,04	135,51	88,64	79,34	170,98	155,65	274,59	81,21	41,09
30	191,65	121,43	95,70	50,48	122,85	105,34	273,49	83,22	25,64
31	216,41	108,15	252,51	61,23	134,63	93,80	282,34	73,71	29,61
32	158,28	119,68	171,99	66,37	165,02	130,74	241,23	66,05	35,80
33	169,72	156,66	183,42	103,69	97,85	95,79	316,82	61,86	25,35
34	197,28	100,96	173,09	97,70	125,61	49,08	295,96	44,39	36,95
35	214,12	129,89	181,59	62,91	187,41	117,36	317,01	40,61	52,61
36	228,21	82,71	125,91	85,14	166,17	136,03	227,77	78,32	40,67
37	193,02	109,17	230,86	81,12	174,20	80,44	233,54	58,04	36,11
38	205,66	132,65	274,60	68,96	153,31	105,09	320,76	70,16	31,49
39	155,90	132,17	161,44	37,06	207,69	131,47	325,85	81,10	27,60
40	151,22	104,42	185,56	71,30	145,93	134,50	229,13	55,58	36,53
41	202,57	123,48	212,35	72,10	137,53	112,46	296,56	69,58	39,82
42	208,92	111,88	144,86	41,28	144,00	107,54	194,59	59,19	21,66
43	162,87	80,08	215,73	68,62	79,81	110,38	263,74	60,69	35,34
44	201,93	130,03	273,55	88,76	99,22	128,77	270,40	61,65	37,21
45	208,15	142,98	162,95	97,79	70,83	77,64	304,16	57,80	27,31
46	264,62	85,62	128,67	65,57	184,97	118,44	240,45	67,27	31,33
47	205,46	153,79	147,90	72,10	122,37	148,71	281,74	66,48	40,82
48	165,70	73,01	162,66	80,56	118,64	107,44	177,85	79,82	24,39
49	214,77	90,46	261,47	84,72	149,24	99,96	279,92	48,43	28,07
50	145,35	121,24	145,13	82,58	148,77	120,38	200,74	54,16	26,88
51	254,09	135,70	179,99	41,83	122,92	101,14	299,10	66,39	34,29
52	215,98	151,60	192,26	59,56	124,29	109,10	229,71	48,84	36,29
TOTAL ANUAL	10157,50	5901,25	8899,98	3968,06	7044,28	6267,14	13708,64	3278,47	1633,07

**Nota:** En la tabla se observan las cantidades en kilogramos vendidas por semanas en el año 2020.

Los datos proporcionados de los diferentes artículos fueron analizados en Minitab versión 17, donde se comprobó mediante prueba gráfica que las ventas de las 52 semanas se ajustan a una distribución normal con un p-valor mayor a 0,05 (Tabla 4-5) esto indica que la variabilidad de los datos es poca de una semana a otra. La distribución de los datos permitirá seleccionar el modelo de inventario óptimo a aplicar a la empresa.

**TABLA 4-12. P VALOR DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD DE LAS VENTAS DE LOS ARTÍCULOS CLASE A**

<b>Producto clase A</b>	<b>p-valor prueba gráfica</b>
COSTILLA DE CERDO	0,837
LOMO BIFE	0,259
CHULETA DE CERDO XL	0,283
PICANÑA	0.581
PULPA EXTRA	0.612
CHORIZO PAISA	0.592
POLLO LA CRIANZA	0,292
ALITAS LA CRIANZA	0.173
LOMO FINO	0,403

#### **4.3.3. Criterios de adquisición de productos clase A**

Los datos presentados en la tabla 4-6 fueron obtenidos mediante las encuestas aplicadas a la gerente y al contador de la empresa, se puede evidenciar que el tiempo entre una adquisición y otra es bajo esto se debe a que los productos que se expenden son perecibles y no pueden almacenarse durante grandes periodos de tiempos sin afectar las características nutricionales y organolépticas.

**TABLA 4-13. DATOS DE ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS DE CLASE A**

Producto	VUR	VUC	FA	COA			PVP	CP	CF
	(días)	(mes)		CA	(\\$)				
COSTILLA DE CERDO	5	1	2 por semana	137,48	5,62	7,72	1%	5,89	
LOMO BIFE	5	1	cada 2 días	54,17	6,62	10,14	5%	7,52	
CHULETA DE CERDO XL	5	1	2 por semana	202,00	4,59	6,62	1%	5,00	
PICAÑA	5	1	cada 2 días	44,10	6,62	10,36	5%	7,10	
PULPA EXTRA	5	1	cada 2 días	84,48	6,17	7,83	5%	6,50	
CHORIZO PAISA	15	4	cada 2 días	86,09	4,39	6,17	0,1%	5,04	
POLLO LA CRIANZA	5	1	Diaria	78,75	2,21	2,65	5%	2,36	
ALITAS LA CRIANZA	5	1	Diario	15,00	3,20	4,63	15%	3,40	
LOMO FINO	5	1	cada 2 días	17,85	10,47	13,23	5%	11,07	

\* VUR: Vida útil del producto en el refrigerador  
 \* VUC: Vida útil del producto en el congelador  
 \* FA: Frecuencia de adquisición por semana  
 \* CA: Cantidad adquirida en kilogramos  
 \* COA: Costo de adquisición por kilogramo  
 \* PVP: precio de venta al público  
 \* CP: Porcentaje de costo por perdidas  
 \* CF: Costo de fabricación

**4.3.4. Ventas medias diarias y desviación estándar de productos clase A**

A continuación en la tabla 4-7 se presentan las ventas medias semanales y diarias de los productos de clase A.



**TABLA 4-14. VENTAS MEDIAS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DIARIAS DE PRODUCTOS DE CLASE A**

Producto clase A	Cantidad (kg)			
	Venta semanal	Desv. Semanal	Venta diaria	Desv. Diaria
COSTILLA DE CERDO	195,34	26,60	27,90	11,18
LOMO BIFE	113,49	23,54	16,21	8,89
CHULETA DE CERDO XL	171,15	48,09	24,45	18,17
PICAJA	76,31	16,84	10,90	6,36
PULPA EXTRA	135,47	30,04	19,35	11,35
CHORIZO PAISA	120,52	30,43	17,21	11,50
POLLO LA CRIANZA	263,63	47,40	37,66	17,91
ALITAS LA CRIANZA	63,05	11,78	9	4,45
LOMO FINO	31,41	6,71	4,48	2,53

#### 4.4. Modelo de gestión de inventarios de revisión periódica

Los factores analizados para la selección del modelo de inventarios fueron: la demanda, la cantidad de productos del inventario, la frecuencia de adquisición y el tiempo de reposición entre otros. L se fijó en 1 día para todos los productos ya que una de las condiciones que deben cumplir los proveedores es que el periodo de reabastecimiento no puede ser mayor a 24 horas una vez generada la orden.

En función de los datos se seleccionó el modelo de revisión periódica r-s como se muestra en la tabla 4-8

**TABLA 4-15. FACTORES DE SELECCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Criterio	Cumple	
	SI	NO
La demanda promedio tiene una variabilidad baja respecto al tiempo	X	

Criterio	Cumple	
	SI	NO
La probabilidad de tener una demanda cero es nula por lo cual se asume que siempre que se revisa el inventario se va a ordenar un pedido.	X	
R y L es constante y predeterminado.	X	
Se mantiene un nivel de servicio alto	X	
Se tiene una distribución normal de los errores de pronóstico, donde la desviación estándar $\sigma_{R+L}$ es mayor al intervalo de revisión.	X	
La magnitud de S no determinan los costos de control del sistema.	X	

#### 4.4.1. Políticas de revisión periódica R-S

En la tabla 4-9 se presentan los parámetros calculados de los artículos de clase A para el desarrollo de políticas de inventario de revisión periódica. El cálculo del stock (S) se realizó con un nivel de servicio de ciclo del 95% ( $K= 1,64$ ). En la política de revisión periódica R-S para cada uno de los productos se determinó la cantidad óptima a ordenar en cada pedido respetando la frecuencia de adquisición mencionada con anterioridad en la tabla 4-5.

**TABLA 4-16. RESUMEN DE CÁLCULOS DE POLÍTICAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE REVISIÓN PERIÓDICA R-S**

Producto	Q (kg)	R + L días	I*	$U_{DL+R}$ (kg)	$\sigma_{DL+R}$ (kg)	S (kg)
COSTILLA DE CERDO	97,66	4,5	81	125,57	23,73	164,61
LOMO BIFE	32,42	3	122	48,63	15,41	73,98
CHULETA DE CERDO XL	85,57	4,5	81	110,02	38,56	173,45
PICANA	21,80	3	122	32,70	11,02	50,84
PULPA EXTRA	38,70	3	122	58,05	19,66	90,40

<b>Producto</b>	<b>Q</b> <b>(kg)</b>	<b>R + L</b> <b>días</b>	<b>I*</b>	<b>U<sub>DL+R</sub></b> <b>(kg)</b>	<b>σ<sub>DL+R</sub></b> <b>(kg)</b>	<b>S</b> <b>(kg)</b>
CHORIZO PAISA	17,21	3	122	51,65	19,92	84,42
POLLO LA CRIANZA	37,66	2	183	75,32	25,32	116,99
ALITAS LA CRIANZA	9,00	2	183	18,00	6,30	28,37
LOMO FINO	8,97	3	122	13,45	4,39	20,68

\* Períodos de reabastecimiento por año

#### 4.5. Resumen de las políticas de inventarios para empresa la crianza

En la tabla 4-10 se puede constatar que el costo de aplicar políticas de inventario de revisión periódica es más económico que seguir trabajando con el modelo actual, con lo cual queda comprobada la hipótesis de investigación Hi debido a que si es posible optimizar recursos económicos si se aplican modelos de gestión de inventarios.

**TABLA 4-17.** COMPARACIÓN DE PRESUPUESTO DE INVENTARIO DEL MODELO ACTUAL VS. EL MODELO PROPUESTO

<b>Producto</b>	<b>Política de revisión periódica R-S</b>	<b>Presupuesto modelo propuesto</b>	<b>Presupuesto modelo actual</b>
COSTILLA DE CERDO	Ordenar dos veces por semana lo necesario para completar 164,6 kg	\$400,57	\$470,75
LOMO BIFE	Ordenar cada dos días lo necesario para completar 73,98 kg	\$1672,43	\$1728,52
CHULETA DE CERDO XL	Ordenar dos veces por semana lo necesario para completar 173,45 kg	\$395,39	\$550,57

<b>Producto</b>	<b>Política de revisión periódica R-S</b>	<b>Presupuesto modelo propuesto</b>	<b>Presupuesto modelo actual</b>
PICAÑA	Ordenar cada dos días lo necesario para completar 50,84 kg	\$1168,59	\$1670,55
PULPA EXTRA	Ordenar cada dos días lo necesario para completar 90,40 kg	\$1941,68	\$2581,23
CHORIZO PAISA	Ordenar cada dos días lo necesario para completar 84,42 kg	\$26,72	\$38,43
POLLO LA CRIANZA	Ordenar diario lo necesario para completar 116,99 kg	\$1217,42	\$1791,29
ALITAS LA CRIANZA	Ordenar diario lo necesario para completar 28,37 kg	\$1301,22	\$2103,34
LOMO FINO	Ordenar cada dos días lo necesario para completar 20,68 kg	\$746,31	\$1433,31
TOTALES	----	\$8870,33	\$12367,99

#### **4.6. Propuesta de manejo de inventarios basados en las 5 S japonesas**

En la tabla 4-11 se proponen alternativas a las actividades detectadas en el manejo del área de almacenamiento.

**TABLA 4-18. PROPUESTA DE METODOLOGÍA 5 S EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO**

<b>Dimensión</b>	<b>Actividad destacada</b>	<b>Actividad propuesta</b>
Seiri (Clasificar)	Existen materias primas no rotuladas.	Asignar la función de rotulación a un operario en específico. Los productos no rotulados no ingresan al área de almacenamiento.
	Existen otros productos (frutas y verduras) en el área de almacenamiento de cárnicos.	Rotular los 7 congeladores y definir cuales se usaran para productos cárnicos y cuales para otros insumos.
Seiton (Organizar)	Los productos cárnicos se almacenan sin un orden específico.	Establecer un principio FIFO en la empresa. Colocar recipiente dentro de los refrigeradores que faciliten la organización de los productos.
		Llevar registros de los lotes producidos e incluir la información del lote en el rotulado de los productos.
Seiso (Limpiar)	Las materias primas no se empacan antes de almacenar y lucen secas y decoloradas.	Empacar las materias primas que no tengan protección antes de almacenarlas en los refrigeradores.
	El área de almacenamiento no está limpia, existen residuos de carne sobre los refrigeradores y pasillos.	Programar limpieza al finalizar cada turno de trabajo y cada vez que se decepcione un pedido.

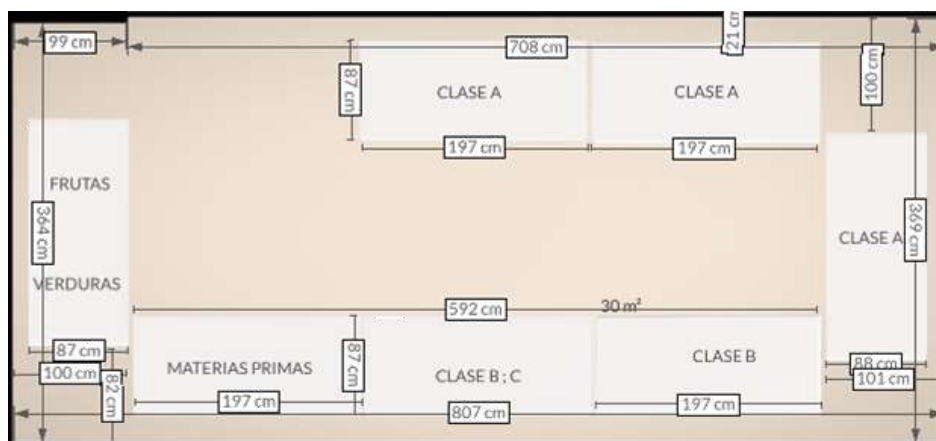
<b>Dimensión</b>	<b>Actividad destacada</b>	<b>Actividad propuesta</b>
Seiso (Limpiar)	Bloqueo de paso durante toda la jornada por recepción de órdenes de compra.	Establecer horarios de recepción de materias primas.
Seiketsu (Estandarizar)	Los cortes de carnes no están clasificados ni organizados de forma adecuada.	Establecer programas de capacitación sobre metodología 5 S.
	No existen señaléticas.	Colocar señaléticas en el área de almacenamiento
	No están definidas las funciones de los puestos de trabajo.	Establecer funciones de los puestos de trabajo y definir un responsable de registrar las entradas y salidas del inventario.
Shitsuke (Autodisciplina)	No se están respetando las buenas prácticas de almacenamiento y ubicación de las materias primas y productos terminados.	Establecer jornadas de capacitación sobre gestión de almacén y buenas prácticas de almacenamiento.

La aplicación y mantenimiento de la metodología 5 “S” deberá ser monitoreada de forma mensual de acuerdo con la ficha de auditoria interna código LA-5 “S”-001 presentada en el anexo 5.4.3

#### **4.6.1. Organización de los congeladores de materias primas y productos terminados**

La empresa cuenta con siete congeladores con una capacidad de 290 kg cada uno. De los cuales dos se encuentran en el área de ventas por lo que se propone su traslado al área de almacenamiento y se distribuyan como se visualiza en la figura 4-9. Según las

políticas de inventario para los productos de clase A se requiere una capacidad de almacenamiento máxima de 803,74 kg por lo que se recomienda que tres congeladores sean utilizados exclusivamente para artículos de la familia A. Dos congeladores sean usados para almacenar el resto de productos cárnicos. Un congelador sea usado para almacenamiento de materias primas (canales sin cortar) que no se alcanzan a procesar en el mismo turno de trabajo y un congelador sea usado para frutas y verduras que son la materia prima para la elaboración de salsas que también se expenden en la empresa.



**Figura 4-9.** Propuesta distribución de área de almacenamiento.

#### 4.6.2. Presupuesto para la mejora basada en la metodología 5 “S”

Para la aplicación de la metodología 5 “S” en el almacén se debe capacitar al personal y definir las funciones de cada puesto de trabajo los costos de las capacitaciones se presenta en la tabla 4-12. La diferencia económica entre la aplicación del modelo actual y el modelo (revisión periódica) propuesta es de \$ 3497,66. En este contexto resulta rentable invertir en la capacitación del personal.

**TABLA 4-19.** COSTO DE CAPACITACIONES PARA APLICACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Programa de capacitación en metodología 5 “S”	1	\$ 450	\$ 450
2	Programa de capacitación en inventarios y almacén	1	\$ 450	\$ 450
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 900</b>

#### 4.7. Indicadores de gestión para el control de los inventarios

En la tabla 4-13 se presentan los valores (modelo actual) de los indicadores para la gestión de inventarios, los datos utilizados para el cálculo de los indicadores no se presentan por políticas de privacidad de la empresa.

**TABLA 4-20.** INDICADORES DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO DEL MODELO ACTUAL

Artículos	Indicadores			
	Rotación de inventario	Duración de inventario (días)	Deterioro de inventario (%)	Valor económico del inventario (%)
COSTILLA DE CERDO	12,13	7,58	6,48	49,45
LOMO BIFE	13,63	8,52	4,93	25,15
CHULETA DE CERDO XL	12,50	7,81	7,56	47,97
PICANÑA	17,29	10,80	4,82	19,83
PULPA EXTRA	8,85	5,53	6,39	38,71
CHORIZO PAISA	9,90	6,19	8,10	34,61
POLLO LA CRIANZA	5,80	3,62	18,90	29,54
ALITAS LA CRIANZA	13,31	8,32	10,80	12,88
LOMO FINO	8,41	5,25	3,78	40,75

En el anexo 5.4.4 se encuentran los formatos desarrollados para el control del inventario. La frecuencia del llenado de la ficha de control de inventario es diario. En la tabla 4-14 se establecen los indicadores y las metas de los sistemas de inventarios para el año 2022, las metas fueron establecidas en conjunto con la gerente de la empresa analizando la duración y el valor económico, la frecuencia de adquisición de cada uno de los productos, en cuanto a la rotación de inventarios industrias suele estar en un rango de 4 a 6 mientras que para artículos de alimentación se recomienda una rotación de 25 debido a la perecibilidad de los alimentos [31].



**TABLA 4-21. INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL CONTROL DE LOS SISTEMAS DE INVENTARIOS DEL MODELO PROPUESTO**

Nombre de indicador	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta	Responsable
Rotación de inventario	$\frac{\text{Valor total de ventas}}{\text{Valor Inv. Promedio}}$	Mensual	25	Gerente general
Duración de inventario	$\frac{\text{Inv. final} * 30 \text{ días}}{\text{Ventas promedio}}$	Mensual	5 <sup>A</sup> 4 <sup>B</sup> 3 <sup>C</sup>	Operario-Bodeguero
Deterioro de inventario	$\frac{\text{Unid. dañada} + \text{Obsoletas} + \text{Vencidas}}{\text{Unidades Inv. disponible}}$	Semanal	0% > x < 2%	Operario-Bodeguero
Valor económico del inventario	$\frac{\text{Valor inventario físico}}{\text{Valor costo de venta del mes}}$	Mensual	35% <sup>A</sup> 25% <sup>B</sup> 15% <sup>C</sup>	Operario-Bodeguero

<sup>A</sup> Productos con frecuencia de adquisición dos veces por semana  
<sup>B</sup> Productos con frecuencia de adquisición cada dos días  
<sup>C</sup> Productos con frecuencia de adquisición diaria

Durante el desarrollo de este documento se ha mencionado en reiteradas ocasiones que la empresa no cuenta con un manual de funciones para los puestos, en ese contexto una de las mejoras sugeridas es designar a un responsable de bodega que se encargue de llenar los formatos de seguimiento de inventarios y además monitoree los índices de los indicadores de gestión de inventarios para verificar el cumplimiento de la meta propuesta. El formato establecido para el control de inventarios se encuentra en el anexo 5.4.4 el código del formulario es LA-GI-001.

#### 4.8.Evaluación de proveedores

Los 12 proveedores cárnicos de la empresa fueron evaluados de acuerdo a los criterios mencionados en la tabla 4-15. Los criterios de evaluación y ponderación se determinaron con base a la observación de campo y a la entrevista realizada a la gerente y al contador de la empresa. Al expender cortes seleccionados el principal criterio para la evaluación de los proveedores es la calidad de suministros. Se asignó una calificación a cada criterio en una escala del 0 al 10 siendo 0 la calificación más baja, una calificación mayor a 6 indica que el proveedor es calificado [36] para realizar entregas a la empresa. El formato (código LA-EP-002) para calificación para los proveedores se encuentra en el anexo 5.4.8.

**TABLA 4-22. EVALUACIÓN DE PROVEEDORES CÁRNICOS DE LA EMPRESA LA CRIANZA**

CRITERIO	PESO %	PUNTUACIÓN																							
		A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L	
<b>C1*</b>	40	9	3,6	8	3,2	7	3,6	5	2	7	2,8	5	2	7	2,8	8	3,2	8	3,2	8	3,2	7	2,8	7	2,8
<b>C2*</b>	20	8	1,6	8	1,6	7	1,6	6	1,2	6	1,2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	6	1,2	5	1
<b>C3*</b>	20	9	1,8	5	1	7	1,8	4	0,8	4	0,8	5	1	4	0,8	4	0,8	4	0,8	4	0,8	4	0,8	4	0,8
<b>C4*</b>	5	9	0,4 5	6	0,3	8	0,4 5	6	0,3	6	0,3	5	0,25	6	0,3	6	0,3	6	0,3	6	0,3	6	0,3	6	0,3
<b>C5*</b>	5	9	0,4 5	8	0,4	7	0,4 5	9	0,4	8	0,4	5	0,25	7	0,35	9	0,4	6	0,3	9	0,4	4	0,3 5	5	0,2 5
<b>C6*</b>	10	7	0,7	9	0,9	6	0,7	7	0,7	7	0,7	5	0,5	7	0,7	7	0,7	7	0,7	7	0,7	5	0,7	5	0,5
<b>TOTAL</b>		51	8,6	44	7,4	42	8,6	37	5,45	38	6,2	30	5	36	5,95	39	6,45	36	6,3	39	6,45	32	5,65	32	5,65

\*C1 = Calidad de suministros

\*C2 = Competitividad-precios

\*C3 = Fiabilidad del plazo de entrega

\*C4 = Flexibilidad del proveedor

\*C5 = Fiabilidad de la información

\*C6 = Competencia del personal

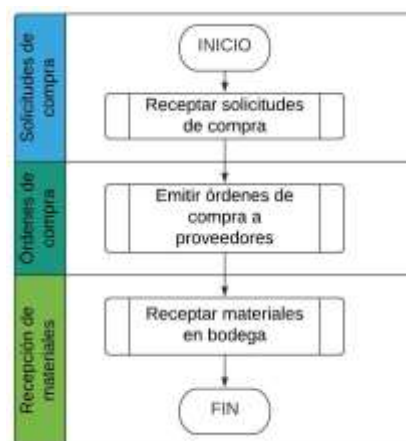
Los proveedores aprobados fueron 8 los cuales se pueden visualizar en la tabla 4-16 por motivos de privacidad no se presentan los nombres y se les ha asignado un código. Se evaluó el porcentaje de inconformidad de artículos de los proveedores de clase A, el periodo de evaluación fue de un mes. Para el cálculo de los indicadores de los criterios de selección de proveedores se debe llevar un control de no conformidades en el formato código LA-EP-003 que se encuentra en el anexo 5.4.9 de este documento.

**TABLA 4-23. PORCENTAJE DE INCONFORMIDAD DEL PRODUCTO DE LOS PROVEEDORES DE CLASE A**

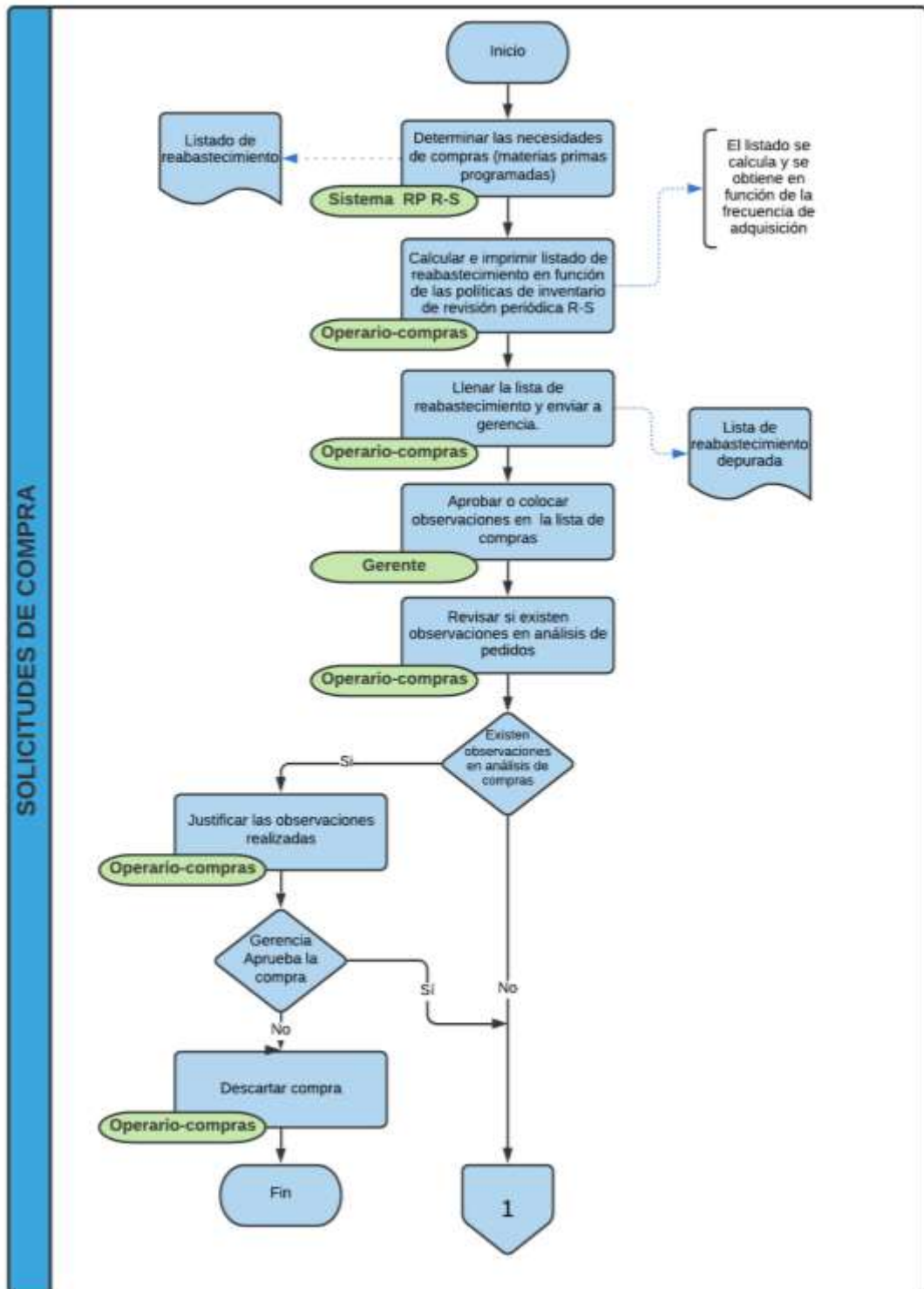
PROVEEDOR	CALIFICACIÓN	INCONFORMIDAD DE PRODUCTOS (%)
A	8,6	0,13
C	8,6	1,20
B	7,4	0,73
H	6,45	1,23
J	6,45	0,66
I	6,3	1,15
E	6,2	2,01

#### 4.9. Proceso de compra y recepción de materias primas

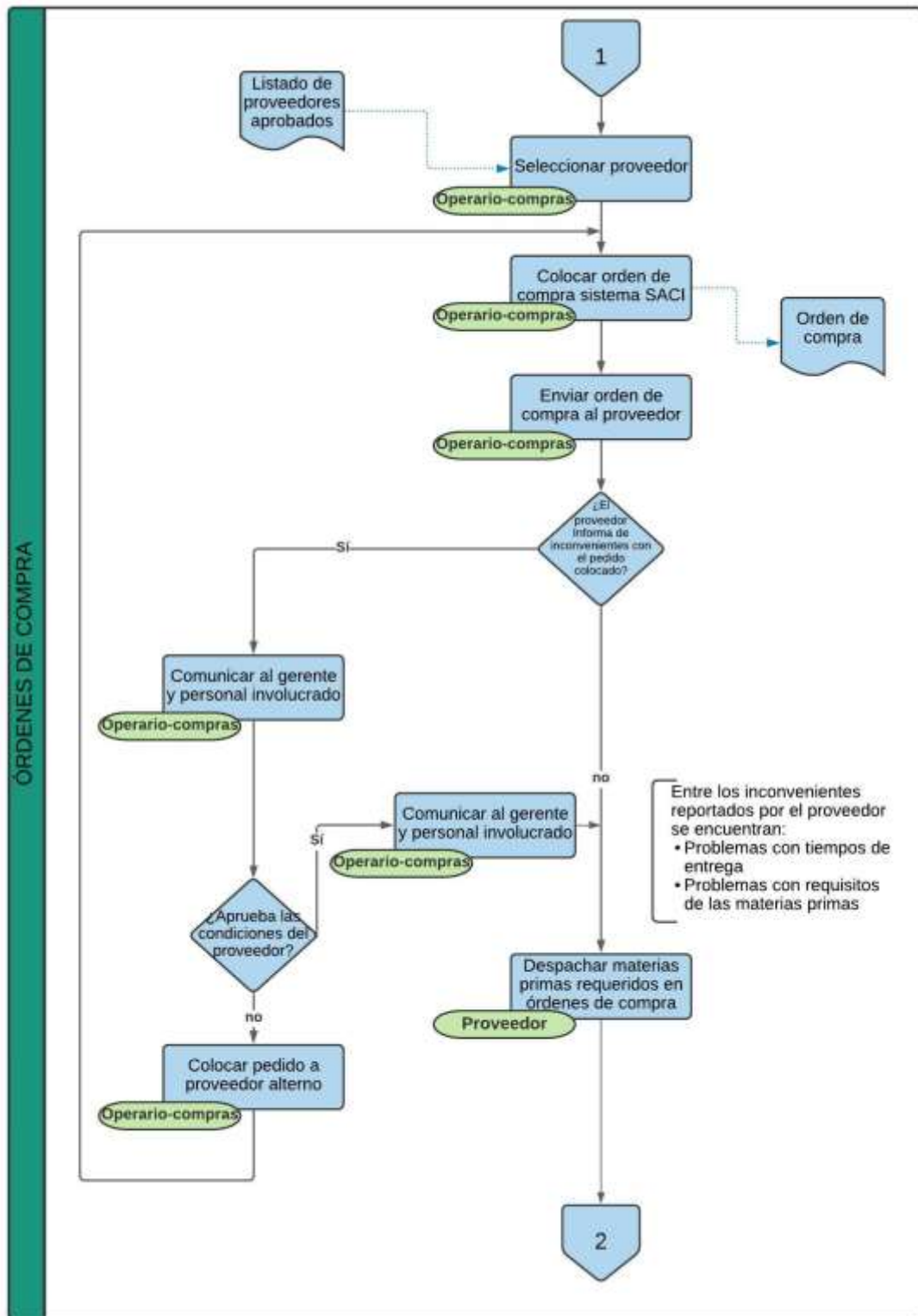
El reaprovisionamiento de materias primas, materiales y suministros se encuentra detallado en diagramas de flujo, en cada diagrama se explican los pasos y responsables del proceso de compras. Para una mejor comprensión los diagramas se encuentran divididos de forma horizontal en tres categorías como se muestra en la figura 4-10.



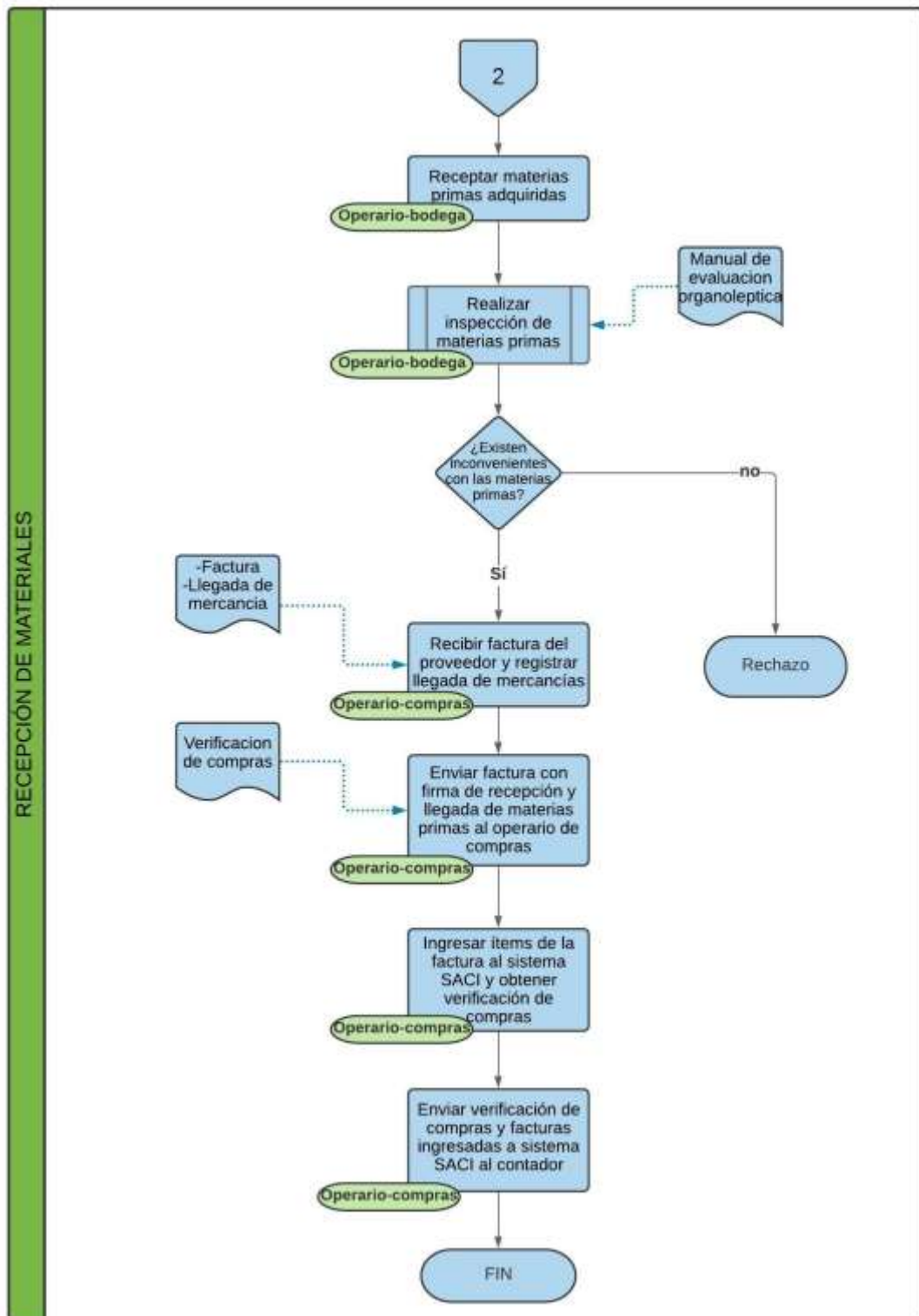
**Figura 4-10.** Propuesta distribución de área de almacenamiento.



**Figura 4-11.** Diagrama de flujo del proceso de la solicitud de compra  
 En el anexo 5.4.10 se encuentra el formato establecido para generar la lista de reabastecimiento el código de la ficha es LC-CS-001.



**Figura 4-12.** Diagrama de flujo del proceso de emisión de órdenes de compra  
 El formato de la lista de proveedores aprobados (LA-EP-001) se encuentra en el anexo 5.4.7. La lista debe contener únicamente los datos de los proveedores aprobados con una puntuación mínima de 6/10.



**Figura 4-13.** Diagrama de flujo del proceso de recepción de materiales

La empresa cuenta con la licencia de SACI que es un software administrativo contable Financiero en el cual se pueden realizar directamente la generación y recepción de órdenes de compras. La persona asignada para el puesto de operario-compras debe

capacitarse sobre el manejo de la herramienta contable para realizar los registros necesarios que se establecen en la Figura 4-13.

#### **4.10. Discusión de los resultados**

La empresa La Crianza no realiza un control en el almacén de materias primas la encuesta aplicada a los operarios muestra que una de las principales causas de la ineficiente gestión en el manejo de los inventarios es la falta de limpieza y mantenimiento del área de almacenamiento, para solucionar esta problemática se propusieron actividades para cada etapa de la herramienta 5 “S”, según Lindo, C et al., [32] una de las principales ventajas de la aplicación de la metodología 5 “S” es que presenta resultados casi inmediatos y para que las mejoras alcanzadas se mantengan en el tiempo se deben verificar estándares de cumplimiento por lo que se desarrolló un formato de auditoría interna del mantenimiento de las 5 “S” y se propusieron dos programas de capacitación uno en metodología 5 “S” y el otro manejo de inventarios y almacén, el presupuesto para el programa de capacitación es de \$ 900.

El análisis ABC realizado a los 40 productos cárnicos que expende la empresa muestra que el 79,80% de la utilidad neta del año 2020 se concentra en 9 productos siendo el más representativo la costilla de cerdo con una participación de 16,21% de las utilidades netas y un total de 10157,50 kg vendidos lo cual es superado por los 13708,64 kg de pollo la crianza que se expendieron en el 2020, pese a que el pollo la crianza también forma parte de los artículos clase A solo genera el 3,59% de las utilidades de la empresa aunque en volumen es el producto que más se vende. Según estos datos se asume que el pollo cumple una función de producto gancho. Según Orgeira, P [33] un producto gancho es aquel que atrae la atención de los consumidores para que puedan conocer la demás oferta de artículos que tiene un negocio.

La distribución de los datos de la demanda de los 9 artículos seleccionados para el análisis fue normal, tomando en cuenta la normalidad se pudo aplicar un modelo de inventarios de revisión periódica R-S. La distribución de los datos también permite aplicar modelos de gestión de stock de base para aplicar de inmediato en la empresa Gonzales A, [9] manifestó que los modelos de gestión de stock de base permiten minimizar la inversión en inventarios especialmente si lo que se busca es reducir el costo por almacenamiento o por pérdidas y daños siendo este el caso de los productos en análisis.

Uno de los factores determinantes para la elección de los modelos de gestión de los inventarios fue la perecibilidad de los productos que en condiciones de refrigeración no se almacenan más allá de los cinco días debido al alto contenido de proteínas y humedad que presentan tienden a descomponerse aceleradamente [34].

En ese contexto se atendió este factor en particular por la influencia que tiene sobre las propiedades físico-químicas, nutricionales y organolépticas de un alimento. Son muchas las investigaciones que se han realizado sobre la importancia del factor sensorial al momento de seleccionar un producto alimenticio. Los consumidores buscan productos que satisfagan sus deseos y por lo general son aquellos que mejor apariencia presentan [35].

Además la empresa se caracteriza por vender cortes de calidad, por lo que para el establecimiento de las políticas de revisión periódica R-S se respetó la frecuencia de adquisición de cada uno de los productos, y se estableció un periodo de reabastecimiento de un día para todos los artículos, planificando así la revisión periódica en cada re-orden en consecuencia se puede determinar un monto apropiado en función de la demanda. Escobar, J en su investigación sobre productos perecederos concluye que en casos donde no se puede almacenar durante grandes periodos de tiempo la aplicación de políticas de inventarios de revisión periódica es lo más óptimo para evitar mermas por putrefacción [18].

En la tabla 14 se muestra el resumen de las políticas establecida para cada uno de los artículos. La frecuencia de adquisición de pollos y alitas es diaria y se estima un costo de pérdidas del 5 y 15%, respectivamente la causa principal de las pérdidas es que el inventario no satisface la demanda de los consumidores.

En el caso del lomo bife, picaña y el lomo fino el costo de cada uno de los productos es \$10,14; \$10,36 y \$13,23 respectivamente por cada kilogramo de producto, el elevado costo de mantener un inventario de ciclo y el riesgo de pérdidas del 5% que tienen los 3 productos son determinantes al momento de seleccionar un modelo de gestión, por lo antes mencionado para el lomo bife, la picaña y el lomo fino se aplica un modelo de gestión de inventario de revisión periódica. Al respecto Fuentes, J [27] expresa que mantener en inventario en exceso de productos con costo elevado minimiza el capital de inversión de la empresa.



Para los productos: costilla de cerdo, chuleta de cerdo xl, pulpa extra, chorizo paisa se recomienda mantener un inventario de política de revisión periódica. Todos los productos presentan una disminución en el costo de inventario si se aplica el modelo mencionado por lo que al año se lograría reducir los costos de inventario en \$3497,65. Cardona, J et al., [16] en su investigación menciona que el costo de mantener será determinante al momento de seleccionar un modelo de inventarios.

Los criterios para la evaluación de los proveedores fueron calidad de suministros, competencia del personal, fiabilidad del plazo de entrega, flexibilidad del proveedor, fiabilidad de la información, competitividad-precios. La Calidad de los suministros fue el criterio con la ponderación más alta (40%) debido a que la crianza está posicionada como una empresa que ofrece calidad en cada corte cárnico no obstante es importante analizar también la competitividad en precio (10%) que ofertan los proveedores , al respecto Gento, A et al., [36] manifiesta que la calidad y el precio en algunas ocasiones presentan una relación inversa por lo que los directores de compras suelen aceptar algún grado de intercambio entre la calidad y el precio.

El 57% de los proveedores aprobados tienen una calificación en un rango de 6 a 6,55 sobre 10 puntos. La evaluación a los proveedores debe ser periódica y se recomienda informar de forma oportuna sobre las anomalías presentadas a fin de que puedan ser corregidas [37].

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1. Conclusiones

- No están definidas las funciones de los puestos de trabajo ni se encuentra designada una persona responsable de bodega, además se evidencia una falta de mantenimiento, limpieza y organización en el área de almacenamiento para solucionar estos problemas se propone la aplicación de la metodología 5 “S” japonesas y la designación y capacitación de un responsable de bodega que monitoree la aplicación y mantenimiento de las reglas 5 “S” en el almacén.
- Los indicadores analizados para medir la eficiencia del sistema de control de inventarios fueron: rotación de inventario; duración de inventario; deterioro de inventario; valor económico del inventario. Entre los resultados analizados en el modelo actual destaca el índice de duración del inventario por ejemplo para el producto “picaña” se calculó una permanencia de inventario de 10,80 días pese a que en las políticas de la empresa se establece que el producto no puede almacenarse por más de 5 días.
- La empresa cuenta con 12 proveedores de alimentos cárnicos de los cuales solo 7 obtuvieron una calificación mayor a 6 y son aprobados. Para la calificación el criterio de selección con mayor ponderación (40%) fue la calidad de materias primas suministradas, esta ponderación fue definida en consenso con la gerente de la empresa analizando que La Crianza se caracteriza por ofrecer a sus clientes cortes cárnicos seleccionados.
- Se establecieron procesos para la solicitud, generación y recepción de órdenes de reabastecimiento para la aplicación de estos procesos se debe designar un responsable de compras que aplique las políticas de gestión de inventarios y verifique las necesidades de adquisición antes de generar una orden de pedido, además la persona responsable de compras debe capacitarse en el manejo del software administrativo contable SACI porque deberá registrar las órdenes y recepción de compras en el sistema.

- Se determinó mediante un análisis ABC que de los 40 artículos cárnicos que expende la empresa solo 9 son de clase A, para los cuales se seleccionó un modelo de gestión de inventarios de revisión periódica R-S en función de la normalidad de los datos de las ventas de cada uno de los artículos en las 52 semanas del año 2020. Las políticas se establecieron para la cantidad óptima a ordenar, la frecuencia de adquisición y la cantidad de stock que se debe mantener de cada producto con un 95% de confiabilidad, con la aplicación de las políticas establecidas se disminuye \$3149,65 de gastos destinados a mantenimiento de inventarios.

## **5.2.Recomendaciones**

- Desarrollar un manual de funciones de cada uno de los puestos de trabajos y jerarquizar el organigrama de la empresa, la mayoría de problemas derivan de la falta de responsabilidades asignadas a los operarios.
- Capacitar al personal sobre políticas de inventarios y manejo de almacén para mejorar la gestión en el área de almacenamiento y nombrar un responsable de bodega.
- Adquirir un potenciómetro y establecer como requisito de aceptación o rechazo el pH de la carne en un rango de 5,4 a 5,6.
- Redistribuir los espacios del almacén de materias primas y productos terminados, priorizando el espacio para almacenar productos de clase A.
- Rotular los productos terminados antes de almacenarlos y empacar los productos que no tienen protección para evitar pérdida de color o deshidratación de productos por procesos de refrigeración.

### 5.3. Bibliografía

- [1] S. S. Aulakh y J. S. Gill, «Lean manufacturing- a practitioner's perspective», en *2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, dic. 2008, pp. 1184-1188. doi: 10.1109/IEEM.2008.4738057.
- [2] G. S. Montes y L. R. V. Portilla, «Implantación del método kanban en una industria textil», p. 24, 2006.
- [3] Ji-hong Zhou, Jun-guang Zhao, y Ping Li, «Study progress on the Cleaner Production and Environmental Management System of ISO14000», en *2009 International Conference on Future BioMedical Information Engineering (FBIE)*, dic. 2009, pp. 202-203. doi: 10.1109/FBIE.2009.5405883.
- [4] S. Mora, S. Velasco, y G. A. F. Mojica, «Producción más limpia (P+L): Una estrategia de mejoramiento ambiental en el sector aceitero de Colombia. Estudio de caso», *Revista internacional de investigación y docencia*, vol. 2, n.º 3, p. 1, 2017.
- [5] J. Cruz, «Sigue la racha inversora en la industria cárnica buscando crecer en producción y calidad», *Eurocarne: La revista internacional del sector cárnico*, n.º 278 (Julio-Agosto), pp. 35-66, 2019.
- [6] M. del P. Vejarano R., M. Alba Ch., P. Reyna S., y E. Casas A., «Comparación productiva de pollos de carne criados en camas nuevas vs. Cama reutilizada por cinco campañas», *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, vol. 19, n.º 2, pp. 126-133, jul. 2008.
- [7] N. E. F. Carreño y Z. Y. V. Baquero, «Sostenibilidad como estrategia de competitividad empresarial en sistemas de producción agropecuaria», *Revista Estrategia Organizacional*, vol. 8, n.º 1, pp. 9-26, 2019.
- [8] D. A. A. Serna y Y. M. L. Rivera, «Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios», *Revista Ingenierías USBMed*, vol. 9, n.º 1, pp. 75-85, 2018.
- [9] A. González, «Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva», *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 28, n.º 1, pp. 133-142, 2020.
- [10] B. Forero y N. del Pilar, «Implementación de norma internacional de inventarios en Colombia», *Innovar*, vol. 25, n.º 57, pp. 79-95, jul. 2015.

- [11] A. González, «Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva», *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 28, n.º 1, pp. 133-142, 2020.
- [12] A. Ordoñez Castano, J. P. Orejuela Cabrera, y J. J. Bravo, «Modelo de gestión de inventarios de carne de cerdo en puntos de venta», *Pensamiento & Gestión*, n.º 39, pp. 30-51, jul. 2015, doi: 10.14482/pege.38.7703.
- [13] C. H. Guzmán-Camacho, H. F. Salazar-Sanabria, y W. Adarme-Jaimes, «Coordinación de inventarios en la recolección de leche cruda. Caso región Sugamuxi - Colombia», *DYNA*, vol. 81, n.º 186, pp. 259-266, ago. 2014, doi: 10.15446/dyna.v81n186.45216.
- [14] L. Lanteri, «Determinantes de los precios reales de las materias primas agrícolas. El papel de los inventarios y de los factores macroeconómicos (1960-2010)», *Lecturas de Economía*, n.º 77, pp. 189-217, dic. 2012.
- [15] C. A. C. Ramírez, J. G. P. Valerio, L. R. M. Castillo, y E. B. López, «Desarrollo de competencias en logística y su efecto en la gestión de inventarios: impacto en empresas proveedoras de la industria automotriz Ciudad Juárez, Chihuahua.», *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, vol. 13, n.º Extra 59, pp. 108-120, 2016.
- [16] J. L. Cardona-Tunubala, J. P. Orejuela-Cabrera, C. A. Rojas-Trejos, J. L. Cardona-Tunubala, J. P. Orejuela-Cabrera, y C. A. Rojas-Trejos, «Gestión de inventario y almacenamiento de materias primas en el sector de alimentos concentrados», *Revista EIA*, vol. 15, n.º 30, pp. 195-208, dic. 2018, doi: 10.24050/reia.v15i30.1066.
- [17] E. Causado Rodríguez, «Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos», *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 14, n.º 27, pp. 163-177, dic. 2015.
- [18] J. W. Escobar, R. Linfati, W. Adarme Jaimes, J. W. Escobar, R. Linfati, y W. Adarme Jaimes, «Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos», *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 35, n.º 1, pp. 219-239, jun. 2017, doi: 10.14482/inde.35.1.8950.
- [19] C. Juca, C. Narváez, J. C. E. Álvarez, y K. L. Altamirano, «Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de

suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda.», *593 Digital Publisher CEIT*, vol. 4, n.º Extra 3-1, pp. 19-39, 2019.

[20] C. E. Bustos Flores y G. B. Chacón Parra, «Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente: Un estudio en Venezuela», *Contaduría y administración*, vol. 57, n.º 3, pp. 239-258, sep. 2012.

[21] M. V. Cárdenas, J. C. C. Morales, y F. J. D. Serna, «Modelo de inventarios que utiliza el modelo lineal dinámico bayesiano para el pronóstico de demanda», *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+D*, vol. 15, n.º 1, pp. 39-47, 2015.

[22] D. A. de J. Pacheco, C. Marteletti, R. M. D. Silveira, D. A. de J. Pacheco, C. Marteletti, y R. M. D. Silveira, «Desafios para a gestão de estoques em empresas de distribuição de bens de consumo», *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 17, n.º 1, pp. 371-388, jun. 2020, doi: 10.22507/rli.v17n1a15.

[23] F. A. Pérez Mantilla y F. Torres, «Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura», *Ingeniería*, vol. 19, n.º 2, pp. 9-40, dic. 2014.

[24] C. A. C. Zuluaga, D. C. U. Cadavid, y J. A. C. Urrego, «Marco de referencia para el desarrollo de un sistema de apoyo para la toma de decisiones para la gestión de inventarios», *INGE CUC*, vol. 10, n.º 1, pp. 32-42, 2014.

[25] G. A. S. López, A. V. Moreno, y J. C. O. Gómez, «Impacto del material reciclado en los inventarios de materias primas de una empresa manufacturera», *Revista EIA*, vol. 10, n.º 19, pp. 91-101, 2013.

[26] V. H. Julio Carlos, *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Programa Editorial UNIVALLE, 2010.

[27] J. A. Fuertes, «Métodos, técnicas y sistemas de valuación de inventarios. Un enfoque global», p. 18, 2015.

[28] V. P. Panchi-Mayo, I. R. Armas-Heredia, y B. F. Chasi-Solórzano, «los inventarios y el costo de producción en las empresas industriales del Ecuador (Revisión)», *Roca. Revista científico - educacional de la provincia Granma*, vol. 13, n.º 4, Art. n.º 4, dic. 2017.

[29] G. A. Welsch, R. W. Hilton, y P. N. Gordon, *Presupuestos: planificación y control*. Pearson Educación, 2005.

- [30] B. Render, M. E. A. HANNA, R. M. Stair, y M. E. Hanna, *METODOS CUANTITATIVOS PARA LOS NEGOCIOS*. Pearson Educación, 2006.
- [31] «Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro». [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052017000200326&lang=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000200326&lang=es) (accedido ago. 12, 2021).
- [32] C. Lindo-Salado-Echeverría, P. Sanz-Angulo, J. J. De-Benito-Martín, y J. Galindo-Melero, «Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S», *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, n.º 16, pp. 60-75, dic. 2015, doi: 10.17013/risti.16.60-75.
- [33] P. O. Crespo, «Redefinición de procesos de fabricación en convergencia a industria 4.0», <http://purl.org/dc/dc/mitype/Text>, Universidade de Vigo, 2020. Accedido: jun. 30, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=286980>
- [34] R. D. Torres, L. Á. P. Mogro, y C. M. Morales, «Caracterización sensorial de una hamburguesa precocida-congelada, usando carne caprina, perejil (*Petroselinum crispum*) y albahaca (*Ocimum basilicum*)», *Cumbres*, vol. 3, n.º 2, pp. 41-50, 2017.
- [35] D. Á. Anchundia, M. F. Carrillo, N. N. Luzuriaga, y R. P. León, «Mejoramiento de la textura de un producto reconstituido de trozos de camarón empleando la enzima Transglutaminasa», *Revista Ciencia UNEMI*, vol. 10, n.º 24, pp. 74-81, 2017.
- [36] Á. M. G. Municio y A. R. Castán, «Evaluación de proveedores: un proceso de mejora continua», en *IX Congreso de Ingeniería de Organización: Gijón, 8-9 Septiembre de 2005, 2005, ISBN 84-96476-40-5, pág. 52*, 2005, p. 52. Accedido: ago. 13, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3243119>
- [37] M. R. Gener, «Evaluación de proveedores: El primer paso para el éxito», *Gestión de compras: la revista de los profesionales de compras, aprovisionamientos y gestión de materiales*, n.º 121, pp. 22-25, 2020.

## 5.4.Anexos

### 5.4.1. Encuesta para determinar factores críticos en manejo de inventarios y almacenes

Saludos

El presente formulario se realiza con la intención de conocer su opinión sobre el impacto que tienen las siguientes causas en el manejo del inventario y los almacenes de la empresa “La Crianza”. Cabe recalcar que los datos proporcionales son confidenciales y son de uso estrictamente académico.

A continuación por favor marcar con un visto el nivel de importancia que usted cree tiene las siguientes causas sobre la problemática en el manejo de inventarios y almacenes. Los criterios para la calificación son: No aplica (0); Bajo (1); Medio (2); Alto (3).

Causas Identificadas		Grado de importancia			
N° Ítem	Enunciado	No aplica	Bajo	Medio	Alto
1	No está definido el método de trabajo en el almacén				
2	Bajo liderazgo participativo				
3	Clima laboral agobiante				
4	Carecer de vigilancia en la áreas de trabajo				
5	Falta de comunicación entre operarios y administrativos				
6	Almacenamiento poco adecuado de materias primas				
7	Falta de motivación en el equipo de trabajo				
8	Falta de modelos para cuantificar la gestión de inventarios				
9	Poca capacitación de los trabajadores				
10	Falta de mantenimiento y limpieza en las áreas de almacenamiento				
11	No se utiliza una clasificación ABC en el control de inventarios				
12	Poca organización en el almacén				



#### 5.4.2. Metodología para definir políticas de inventario de revisión periódica

La metodología que se presenta a continuación fue utilizada para el cálculo de políticas de inventario de todos los productos de clase A

- **Análisis del modelo actual**

Cálculo de la cantidad adquirida por semana

$$CA \text{ semanal} = CA * FA \quad (7)$$

Donde FA se va a tomar como número de veces que se realiza el pedido a la semana, por lo tanto:

$$CA \text{ semanal} = 137,48 \text{ kg} * 2$$

$$CA \text{ semanal} = 274,95$$

Periodos de reabastecimiento al año

Se reabastece cada 3,5 días y se realiza el análisis en función de los 365 días del año.

$$365 \frac{\text{días}}{3,5 \text{ días}} = 104 \text{ Períodos de reabastecimiento por año}$$

Demanda en el periodo de reabastecimiento (ecuación 3)

$$U_{DL+R} = \text{Demanda diaria} * \text{periodo de reabastecimiento}$$

$$U_{DL+R} = 27,9 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * 3,5 \text{ días} = 97,66 \text{ kg}$$

Desviación de la Demanda en el periodo de reabastecimiento (ecuación 4)

$$\sigma_{DL+R} = \text{desviacion demanada diaria} * \sqrt{\text{periodo reabastecimeinto}}$$

$$\sigma_{DL+R} = 11,18 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \sqrt{3,5 \text{ días}} = 11,70 \text{ kg}$$

Se calculó en Excel nivel de servicio usando la fórmula:

$$= \text{DISTR. NORM. N}(x; \text{media}; \text{desviacion\_estandar}; \text{acumulado})$$

$$= \text{DISTR. NORM. N}(274,95; 195,34; 29,60, \text{VERDADERO}) = 99,64\%$$

Se calculó K con un nivel de servicio de ciclo del 99,64% en el programa Excel

$$= \text{DISTR. NORM. ESTAND. INV}(0,9964)=2,68$$

Determinación de Stock en el modelo actual (ecuación)

$$S = U_{DL+R} + K \times \sigma_{DL+R}$$

$$S = 97,66 + 2,68 \times 11,70 = 129,15 \text{ kg kg}$$

- **Costo de inventario de ciclo y seguridad del modelo actual**

Costo de inventario de ciclo

$$= C_e \times \left( \frac{D * R}{2} \right) \quad (8)$$

× periodos de reabastecimiento por año

$$= C_e \times \left( \frac{D * R}{2} \right) \times \text{periodos de reabastecimiento por año}$$

$$= 0,056 \times \left( \frac{97,66}{2} \right) \times 104 \frac{\text{periodos}}{\text{año}}$$

$$= \frac{\$286,21}{\text{año}}$$

Costo de inventario de seguridad

$$C_e \times K \times \sigma_{DL+R} \times \text{periodos de reabastecimiento por año} \quad (9)$$

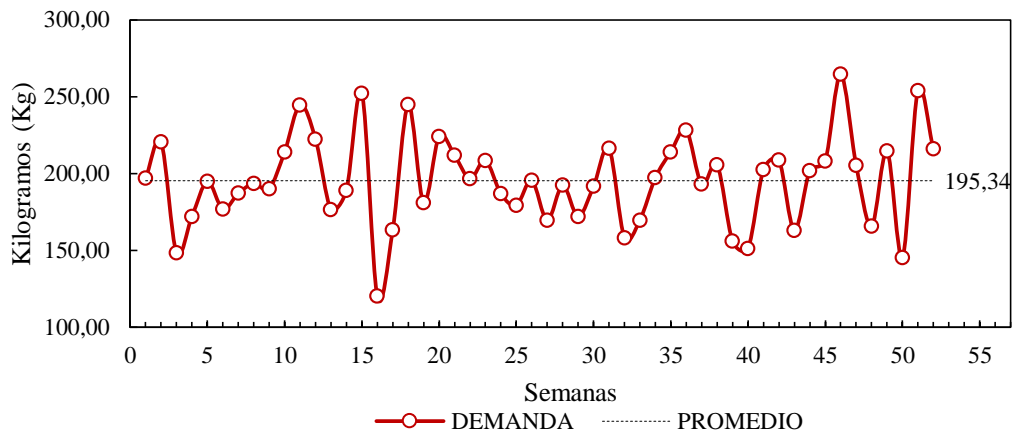
$C_e \times K \times \sigma_{DL+R} \times \text{periodos de reabastecimiento por año}$

$$= 0,056 \times 2,68 \times 11,70 * 104 \frac{\text{periodos}}{\text{año}}$$

$$= \frac{\$184,54}{\text{año}}$$

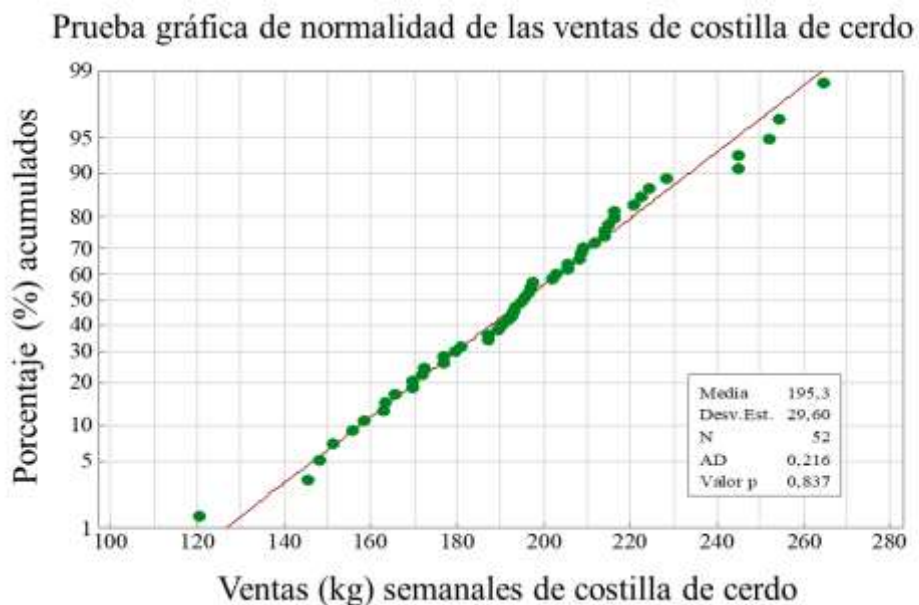
El presupuesto de inventario, dado por la suma del inventario de ciclo y el inventario de seguridad del modelo actual es igual a \$470,75.

- **Análisis de demanda y establecimiento de políticas: costilla de cerdo**



**Figura 5-1.** Análisis de la demanda en kg de costilla de cerdo.

La costilla de cerdo representa el 16,21% de la utilidad neta percibida por la empresa. En el año 2020 la demanda total fue de 10157,50 kg, donde la máxima cantidad vendida fue de 264,62 kg mientras que lo mínimo que se vendió en una semana fue 120,18 kg. El promedio de ventas de costilla de cerdo a la semana fue de 195,34 kg con una desviación estándar semanal de 29,60 kg.



**Figura 5-2.** Prueba gráfica de normalidad para demanda de Costilla de cerdo.

Con un p-valor igual a 0,837 se acepta la normalidad de los datos por lo que a continuación se procede a calcular políticas de revisión periódica R-S.

- **Política de revisión periódica R-S**

La frecuencia de adquisición establecida en la tabla 4-6 la cual se mantiene, se busca calcular es la cantidad óptima a ordenar en cada pedido.

Cantidad de producto necesaria en el periodo de compra (Q):

$$Q = \text{promedio demanda diaria} * \text{frecuencia de adquisicion} \quad (10)$$

$$Q = D * R$$

$$Q = \frac{27,9 \text{ kg}}{\text{dia}} * 3,5 \text{ dias} = 97,66 \text{ kg}$$

Periodos de reabastecimiento al año

Cálculo de R+L, donde; R = frecuencia de adquisición y L = tiempo de reabastecimiento. Según la entrevista realizada en la empresa en la cual la gerente manifiesta que el periodo de reabastecimiento máximo que se manejan es de un día para todos los productos, este valor es una política establecida por la empresa para sus proveedores.

$$R + L = 3,5 + 1 = 4,5 \text{ dias}$$

Se reabastecerá cada 4,5 días, los periodos se determinan de acuerdo a los 365 días del año

$$\frac{\text{dias}}{4,5 \text{ dias}} = 81 \text{ Periodos de reabastecimiento por año}$$

Demanda en el periodo de reabastecimiento

$$U_{DL+R} = \text{Demanda diaria} * \text{periodo de reabastecimiento}$$

$$U_{DL+R} = 27,9 \frac{\text{kg}}{\text{dia}} * 4,5 \text{ dias} = 125,57 \text{ kg}$$

Desviación de la Demanda en el periodo de reabastecimiento

$$\sigma_{DL+R} = \text{desviacion demanada diaria} * \sqrt{\text{periodo reabastecimeinto}}$$

$$\sigma_{DL+R} = 11,18 \frac{\text{kg}}{\text{dia}} * \sqrt{4,5 \text{ dias}} = 23,73 \text{ kg}$$

Se calculó K con un nivel de servicio de ciclo del 95% en el programa Excel

$$K = \text{norminv}(0,95)=1,64$$

Stock aplicando políticas de revisión periódica R-S

$$S = U_{DL+R} + K \times \sigma_{DL+R}$$

$$S = 125,57 + 1,64 \times 23,73 = 164,61 \text{ kg}$$

Con base a los cálculos realizados se determina que se deberá ordenar dos veces por semana lo necesario para completar 164,6 kg de costillas de cerdo, cubriendo de esa forma la cantidad de demanda del producto con una confiabilidad del 95%.

- **Costo de inventario de ciclo y seguridad del modelo propuesto**

Costo de inventario de ciclo

$$= C_e \times \left( \frac{D * R}{2} \right) \times \text{periodos de reabastecimiento por año}$$

$$= 0,056 \times \left( \frac{97,66}{2} \right) \times 81 \frac{\text{periodos}}{\text{año}}$$

$$= \frac{\$ 222,60}{\text{año}}$$

Costo de inventario de seguridad

$$C_e \times K \times \sigma_{DL+R} \times \text{periodos de reabastecimiento por año}$$

$$= 0,056 \times 1,64 \times 25,03 \times 81 \frac{\text{periodos}}{\text{año}}$$

$$= \frac{\$177,69}{\text{año}}$$

El presupuesto de inventario, dado por la suma del inventario de ciclo y el inventario de seguridad del modelo propuesto igual a \$400,57.

**5.4.3. Formato de auditoria 5 S en los almacenes de Materia prima y producto terminado**

AUDITORIA INTERNA 5 "S"		Versión 01 Código: LA-5 "S"-- 001 Fecha emisión: 11/08/2021
Ítem	Descripción	Resultado
1	Número de artículos (diferentes a productos o materias primas) sobrantes en el área.	
2	Número de productos en sitios no identificados o apropiados.	
3	Número de productos sin identificación	
4	Número de productos no aptos para el consumo (proceso de putrefacción).	
5	Porcentaje limpio de los congeladores	
6	Porcentaje limpio de paredes internas y pisos	
7	Porcentaje de anomalías corregidas de la auditoria anterior.	

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Realizado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**5.4.4. Formato Tarjeta Kardex (FIFO)**

CONTROL DE EXISTENCIAS EN EL INVENTARIO										Versión 01 Código: LA- GI-001 Fecha emisión: 11/08/2021		
CÓDIGO _____					MÁXIMO _____							
CATEGORÍA _____					MÍNIMO _____							
MARCA _____					STOCK ACTUAL _____							
MODELO _____					UNIDAD DE MEDIDA _____							
#	FECHA	DETALLE		ENTRADAS			SALIDAS			SALIDAS		
		CONCEPTO	FACT. N	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
COSTOS						\$			\$			\$

#### 5.4.5. Rotulado de productos en congelación

<b>LISTA DE CHEQUEO Y TRAZABILIDAD</b>	<b>Versión 01</b> <b>Código: LA-GI-002</b> <b>Fecha emisión: 11/08/2021</b>
PRODUCTO:	
LOTE:	
FECHA PRODUCCIÓN:	
FECHA EMPAQUE:	
FECHA DE VENCIMIENTO:	

#### 5.4.6. Registro de minutas de producción

<b>REGISTRO DE MINUTAS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>Versión 01</b> <b>Código: LA- GI-003</b> <b>Fecha emisión:</b> <b>11/08/2021</b>		
<b>PROCESO:</b>							
<b>RESPONSABLE:</b>							
PRODUCTO	PROVEEDOR	CANTIDAD	HORA INICIO	HORA FINAL	FECHA	OBSERVACIÓN	



### 5.4.7. Lista de proveedores aprobados

<b>LISTA DE PROVEEDORES APROBADOS</b>		<b>Versión 01 Código: LA-EP-001 Fecha emisión: 11/08/2021</b>		
<b>Responsable</b>				
<b>Razón social</b>	<b>Código del proveedor</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	<b>Puntaje obtenido en la evaluación</b>	<b>Observaciones</b>
Se registran únicamente los proveedores aprobados.				
Es responsabilidad del operario de compras mantener actualizado este listado				

**5.4.8. Formulario calificación de desempeño de los proveedores**

<b>CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES</b>		<b>Versión 01</b> <b>Código: LA-EP-002</b> <b>Fecha emisión:</b> <b>11/08/2021</b>	
Fecha de elaboración	<input type="text" value="X"/>		
Proveedor	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>
Periodo de calificación	De: <input type="text"/>	Hasta:	<input type="text"/>
<b>CALIDAD DE LOS SUMINISTROS</b>			
# Pedidos recibidos en el periodo	<input type="text"/>	Observaciones:	<input type="text"/>
# de no conformidades	<input type="text"/>	Observaciones:	<input type="text"/>
	Calificación:	<input type="text"/>	
		Sobre 4 puntos	
<b>CUMPLIMIENTO DE ENTREGA</b>			
# Pedidos recibidos en el periodo	<input type="text"/>	Observaciones:	<input type="text"/>
# Pedidos adelantados	<input type="text"/>	Observaciones:	<input type="text"/>
# Pedidos atrasados	<input type="text"/>	Observaciones:	<input type="text"/>
	Calificación	<input type="text"/>	
		Sobre 2 puntos	
<b>COMPETENCIA DEL PERSONAL Y COMPETITIVIDAD DE PRECIOS</b>			
Competencia del personal	<input type="text"/>	Competitividad de precios	<input type="text"/>
	Sobre 1 puntos		Sobre 2 puntos
Fiabilidad del proveedor	<input type="text"/>	Fiabilidad de la información	<input type="text"/>
	Sobre 1 puntos		Sobre 1 puntos
<b>CALIFICACIÓN TOTAL</b>			
Calificación total	<input type="text"/>	<b>PROVEEDORES CON MENOS DE 60 PUNTOS NO SON APROBADOS</b>	
	Sobre 10 puntos		

- **Criterios para calificación de proveedores**

- Calidad del producto

$$\text{Calidad del producto} = \left(1 - \frac{1,5 * \text{Total de no conformes}}{\text{Total ordenes entregadas}}\right) * 4$$

Donde; 40 es el porcentaje de relevancia asignado al criterio

- Oportunidad de entrega (Fiabilidad y flexibilidad del proveedor)

Oportunidad de entrega

$$= \left(1 - \frac{1,5 * (\text{ordenes atrasadas} + \text{ordenes adelantadas})}{\text{Total ordenes entregadas}}\right) * 1$$

Donde; 10 es el porcentaje de relevancia asignado al criterio

- Competencia del personal y competitividad de precios

Los criterios serán calificados a criterio del operario de compras de acuerdo a las relaciones comerciales mantenido con el proveedor. La calificación de la competencia del personal será sobre 40 puntos y la competitividad e precios sobre 10 puntos.

#### 5.4.9. Formato de reporte de no conformidades

<b>REPORTE NO CONFORMIDADES</b>					Versión 01 Código: LA-EP-003 Fecha emisión: 11/08/2021
Nombre del proveedor _____					
Cód. Proveedor _____					
Ítem	Orden compra	Cantidad	Fecha de ingreso a bodega	Descripción de no conformidad	Observaciones
Responsable: _____				_____ Firma del responsable	
Fecha: _____					

### 5.4.10. Formato para órdenes de compras

<b>SOLICITUD DE COMPRAS</b>			<b>Versión 01</b> <b>Código: LA-CS-001</b> <b>Fecha emisión: 11/08/2021</b>	
Responsable de compras Sr. _____ por este medio le solicito los productos que se describen a continuación para restablecer la cantidad necesaria en percha.				
<b>Fecha:</b>				
<b>Responsable</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Elaborado por:		Aprobado por		
_____		_____		
<b>Responsable de compras</b>		<b>Gerente</b>		

Nota: se consideran tres niveles de prioridad:

- Alta: materiales requeridos de forma urgente cuyo desabastecimiento afectan directamente el proceso productivo
- Media: compras cuya omisión genere interrupciones en el proceso de producción.
- Baja: Compras usadas para reposición de inventario