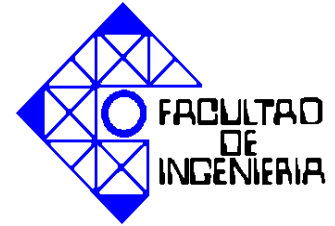


**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**



**Propuesta de Mejora de los Métodos de Trabajo, en el
Almacén de Pulpas y Concentrados Congelados
Caso: CORPORACIÓN INLACA, C.A.**

**- Elaborado por:
Romero, Miguel
C.I.: 13.448.121
Romero, José
C.I.: 3.526.009**

Enero, 2008



	Pagina
Introducción.....	1
 Capitulo I - Generalidades	
I.1. Generalidades de la empresa.....	2
I.2. Planteamiento del Problema.....	7
I.3. Objetivos.....	11
I.4. Alcance.....	11
I.5. Limitaciones.....	12
I.6. Justificación.....	12
I.7. Marco de Referencia.....	14
I.7.1. Antecedentes.....	14
I.8. Marco Teórico.....	15
I.8.1. Teoría de Almacenes.....	15
I.8.2. Diseño de un Almacén.....	16
I.8.3. Distribución en Planta.....	19
I.8.4. Gestión de Inventarios.....	22
I.8.5. Grafico ABC como Técnica de Gestión de Inventarios.....	25
I.9. Metodología.....	32
I.9.1. Tipo de Investigación.....	32
I.10. Técnica de Recolección de Datos.....	32
I.11. Técnicas de Análisis de datos y Solución de Problemas.....	33
I.11.1. Diagrama Causa Efecto.....	33
I.11.2. Análisis de la Operación.....	36
I.12. Fases de la Investigación.....	38
 Capitulo II – Descripción y Análisis de la Situación Actual	
II.1. Descripción del Producto.....	40
II.2. Descripción de Materiales y Equipos.....	52
II.3. Descripción del Almacén.....	53
II.4 Descripción de las Operaciones del Proceso.....	55
II.5. Análisis de las Operaciones del Proceso y Distribución del Almacén...	61



II.5.1. Incorrecta Distribución del Almacén.....	62
I.5.2. Perdida de los Productos Almacenados.....	64
II.5.3. Métodos No Estandarizados.....	68
II.5.4. Largos Recorridos.....	69
II.5.5 Remanejo de Materiales.....	70

Capitulo III – Propuestas de Mejora

III. Propuesta de Mejora.....	72
III.1 Distribución del Almacén.....	73
III.2. Cálculos de los Pasillos.....	77
III.3. Clasificación de los Inventarios.....	79
III.4. Mejora en las Operaciones.....	91
III.4.1. Sistema de Descongelación.....	91
III.4.2. Documentación de los Procesos.....	98
III.4.3. Reemplazo y mantenimiento Preventivo del Sistema de Refrigeración.....	103
III.4.4. Implementación de un programa de Orden y Limpieza.....	104

Capitulo IV – Evaluación Económica

IV.1 Evaluación del Almacén.....	105
IV.1.1. Costo de Redistribución del Almacén de pulpas y concentrados Congelados.....	105
IV.1.2. Beneficios de Redistribución del Almacén de pulpas y concentrados Congelados	106
IV.2 Evaluación Del Sistema de Refrigeración del Almacén de pulpas y Concentrados Congelados.....	107
IV.2.1 Costos.....	107
IV.2.2 Beneficios.....	108
IV.3 Evaluación dela Cava de Descongelación del Almacén de pulpas y Concentrados Congelados.....	108



IV.3.1 Costos.....	108
IV.3.2 Beneficios.....	112
IV. Impacto de las Propuestas.....	112
IV.5. Recuperación de la Inversión.....	115
Conclusiones.....	117
Apéndices.....	
Bibliografía.....	



INTRODUCCION.

En cualquier empresa, sin importar a que industria pertenezca, existen oportunidades de mejora, solo hay que tener presente que “cualquier” proceso, por excelente que sea, puede ser mejorado, para ello es necesario tener el conocimiento de las herramientas precisas.

CORPORACION INLACA, C.A. (Industrias Lara Carabobo Compañía anónima); por su interés de optimizar la capacidad de almacenaje así como también mejorar el proceso de descongelación de las pulpas y concentrados que sirven como materia prima para la elaboración de sus productos, se ha planteado realizar un estudio técnico minucioso en los métodos de trabajo, distribución y proceso de descongelación de pulpas y concentrados, lo que beneficiara directamente a la empresa, esto gracias al planteamiento de alternativas que se desarrollaran, para contar con un mejor método de trabajo, distribución del almacén y proceso de descongelación con el cual se obtendrán resultados adecuados a los requerimientos de las líneas de producción y por ende una mejor calidad mayor productividad generando la satisfacción de las necesidades de sus clientes.

La investigación a desarrollar es un estudio de campo y búsqueda de la información en datos de los meses recientes en el cual fueron utilizadas diferentes herramientas de la Ingeniería Industrial, como lo son: El diseño de un almacén para un mejor aprovechamiento de las áreas, Diagramas Causa-Efecto para determinar la causa raíz de los problemas, Métodos de ponderación por puntos para la selección de alternativas, entre otros. Toda la información se encuentra contenida en los siguientes cuatro capítulos en donde se detallan partiendo desde las generalidades de la empresa, el planteamiento del problema, la situación actual, su análisis y el planteamiento de mejoras hasta llegar a la evaluación económicas de las mismas.



I.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

Nombre y ubicación de la Empresa

La **CORPORACIÓN INLACA C.A.**, se encuentra ubicada en la ciudad de Valencia Estado Carabobo en la Zona industrial Sur, Avenida Manuel Iribarren Borges c / Transversal 1.

Características de la Empresa.

El 5 de mayo de 1949, los ganaderos valencianos Iván Darío Maldonado, José Parés Espino, Víctor Llanos Alvarado y César Sánchez Arvelo, conjuntamente con la empresa International Basic Economic Corporation (IBEC), cuyos propietarios eran la familia Rockefeller y la Golden State, una empresa láctea norteamericana, fundaron una empresa bajo el nombre Industrias Lácteas de Carabobo.

En el transcurso del mismo año, la empresa inicia sus operaciones con una producción de unos cinco mil (5.000) litros de leche pasteurizada vendidos totalmente en Valencia. En el año 2000, la empresa procesó más de noventa y cuatro millones (94.000.000) de litros de leche cruda captados en 7 receptorías estratégicamente localizadas en las cuencas lecheras de Venezuela. A continuación se presenta una breve relación de los hitos más importantes en el crecimiento de esta compañía a la firma multinacional que conoce actualmente.

A finales de 2000, **CORPORACIÓN INLACA, C.A.** contaba con una red de distribución compuesta por cuarenta y ocho (48) centros en todo el territorio venezolano, los cuales son manejados a través de Contratos de Distribución Comercial por empresas independientes denominadas Mayoristas que, a su vez, cuentan con más de 800 distribuidores independientes que comercializan los productos Carabobo, Carora, Vida y Yoplait en más de 24.000 establecimientos comerciales en Venezuela.



Hoy, **CORPORACIÓN INLACA, C.A** es una empresa sólida y exitosa gracias a su fuerza motriz: "Su Gente", quienes a través de todos estos años han trabajado arduamente aportando no sólo sus conocimientos, sino su cariño y fuerza, actuando en forma apropiada, pensando en positivo, obteniendo el éxito y poniendo en evidencia que los logros superan las crisis y que la integración como seres humanos, con mística profesional y trabajo en equipo han vencido todos los obstáculos que han afrontado y que faltan por afrontar.

Hace aproximadamente dos años, empezaba una negociación histórica. Nestlé, la más grande y confiable empresa de alimentos y nutrición del mundo empezaba la aproximación con Fonterra, una cooperativa de productores de leche de Nueva Zelanda que, en poco tiempo de actividad, logró niveles de excelencia que la pusieron en la posición de cuarta productora y primera exportadora mundial

El primero de enero de este año, DPA – Dairy Partners Americas empezó operaciones en Argentina, Brasil y Venezuela con la misión de convertirse en líder de América en leche y derivados. Enseguida de esta primera fase, la empresa comenzará a expandirse en otros países de las Américas del Sur, Central y Norte.

En Brasil, donde está ubicada la sede de la nueva empresa, cinco de las unidades de producción de Nestlé, la unidad de abastecimiento de leche, la organización de ventas, mercadeo y la distribución de productos refrigerados, pasaron a formar parte de DPA, lo que significó la transferencia de 2 mil colaboradores.

El acuerdo definió que DPA Manufacturing realiza el abastecimiento de leche, producción de materias primas lácteas y fabricación de leche en polvo (que va a ser vendida y distribuida por Nestlé). DPA Brasil Chilled & Liquid asume el negocio completo – producción, marketing, venta y distribución – de todos los refrigerados (yogures, postres, leche fermentada y petitsuisse),



productos tratados en el proceso UHT (bebidas chocolatadas y crema de leche en cajas), quesos y jugos.

En Argentina son casi 600 empleados y trabajadores involucrados en toda actividad de la empresa, lo que incluye DPA Manufacturing Argentina con las fábricas de Villa Nueva y Firmat – ellas se encargan de la recolección de leche cruda, la producción de leche en polvo y materias primas lácteas-, y DPA Argentina con la fábrica de San Andrés, la organización comercial y de distribución. Esta parte de la compañía se ocupa también de la gestión completa de la línea de productos refrigerados.

En Venezuela, son dos fábricas con setecientos cuarenta y cuatro (744) empleados y trabajadores. Las unidades de producción de **CORPORACIÓN INLACA, C.A.** (formada anteriormente por Fonterra y accionistas locales) en Valencia y Chivacoa fabrican leches pasteurizadas y UHT, la línea de productos refrigerados, jugos y néctares de frutas pasteurizados y UHT. Además de eso, la DPA Venezuela tiene dos centros de recepción de leche curda ubicados en Santa Bárbara y Villa del Rosario.

Nestlé y Fonterra: Historias de Suceso

A los 137 años de edad, Nestlé es la compañía de alimentos más grande del mundo y líder mundial en nutrición con cerca de 500 fábricas, penetración en 85 países y 250 mil colaboradores. Su facturación mundial es de aproximadamente US\$ 68 billones por año. En 2001, invirtió US\$ 760 millones en investigaciones, lo que le permite ser también una de las empresas que más innovan en todo el mundo.

Sus negocios abarcan la producción de leche y productos lácteos, cafés, aguas, chocolatadas, jugos, alimentos infantiles, galletas, chocolates, productos culinarios, confites, helados, cereales, alimentos para mascotas y



productos farmacéuticos, entre otros, totalizando 8500 productos comercializados en todo el mundo.

Fonterra es una cooperativa de 13 mil productores de leche formada en Nueva Zelanda en 2001. su producción anual es de 13.9 billones de litros. La cooperativa es también la más grande exportadora que existe actualmente: 140 países consumen sus productos procesados en 64 fabricas. Su facturación anual es de US\$ 8.5 billones y, a cada año, las inversiones en investigaciones son cercanas a los US\$ 50 millones. Además de leche fresca, la empresa produce y comercializa leche en polvo industrial, suero, ingredientes lácteos, quesos, quesos untables, mantequilla y bebidas (néctares de frutas y tés)

Dairy Partners Americas

DPA Dairy Partners Americas significa socios en derivados de leche en América. La selección del nombre siguió el mismo criterio usado en otras alianzas formadas por Nestlé como, por ejemplo, Cereal Partners Worlwide y Beverage Partners Worldwide, empresas mundiales de cereales y bebidas.

Visión

Hacer que la vida sea placentera, por medio de alimentos saludables.

Misión

Para hacer que la vida sea más placentera, por medio de alimentos saludables, precisamos realizar tres cosas, día a día, minuto a minuto.

1. Ofrecer productos nutritivos y sabrosos – lácteos refrigerados, leche líquida y jugos de fruta- que promuevan la salud y el bienestar, a cualquier hora, en cualquier lugar.



2. Producir y proveer productos derivados de la leche, generando ventaja competitiva para DPA y sus socios.
3. Proporcionar valor para todas las partes interesadas del negocio:
 - Superando las expectativas de los clientes.
 - Creando valor agregado para los accionistas
 - Recompensando a los empleados.
 - Estableciendo una acción rentable con los proveedores.

Objetivo de la Empresa.

Desde los comienzos el objetivo ha sido ofrecer productos de optima calidad, a través de modernos procesos y controles, de lo que realmente es un orgullo.

- 1.- Estar a la vanguardia en el lanzamiento y/o actualización a fin de mantener el liderazgo en el mercado de los productos que se fabrican.
- 2.- Diversificar los canales de distribución, mercados y productos, a fin de lograr el abastecimiento a nivel Nacional e Internacional.
- 3.- Alcanzar niveles óptimos de calidad, en todas sus actividades mediante la aplicación de esquemas de excelencia en los procesos y servicios.
- 4.- Brindar al personal la mejor formación, mediante el entrenamiento continuo.

Hoy en día **CORPORACIÓN INLACA, C.A.** posee una gran gama de productos los cuales procesa y envasa en esta misma planta, descritos a continuación:

Leche Entera Pasteurizada



Leche Descremada Pasteurizada
Bebida Achocolatada Pasteurizada
Bebida a base de Arroz "Chicha" Pasteurizada
Jugo de Naranja Pasteurizado 100 %
Naranjada Pasteurizada
Néctar de Manzana Pasteurizado
Néctar de Pera Pasteurizado
Néctar de Durazno Pasteurizado
Jugo de Parchita Pasteurizado
Néctar de Guanábana Pasteurizado
Fruti Punch Pasteurizado
Té con Limón Pasteurizado
Té con Durazno Pasteurizado
Yogurt Líquido Natural
Yogurt Líquido con Fresas
Yogurt Líquido con Duraznos
Yogurt Líquido con Ciruela
Yogurt Líquido con Guanábana
Yogurt Líquido con Frutas Tropicales
Yogurt Líquido con Cereal
Yogurt Firme con Fresas
Yogurt Firme con Durazno
Yogurt Firme con Ciruela
Gelatina de Sabores (Naranja, Cereza y Fresa)
Crema de Leche Pasteurizada

I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Son muchos los factores que intervienen en la productividad de una empresa, como la falta de organización que trae como consecuencia un aumento en sus costos influyendo directamente en el precio de sus productos. Algunos de



los factores observados en los procesos del almacén de pulpas y concentrados de **CORPORACIÓN INLACA, C.A.** se detallan a continuación:

- Para el movimiento de las pulpas y concentrados congelados se cuenta con dos montacargas que realizan la recepción, almacenamiento, orden de los productos dentro de la cava de congelación y despacho de los productos a las líneas. La recepción de materiales ocurre diariamente de lunes a viernes, durante el día la noche, llegan de 100 a 150 tambores/día de concentrados, un montacarguista se encarga de recibir ese material y almacenarlo dentro de la cava de congelación, esta recepción de material se detiene si la línea llama al almacén para que se despache material, entre los dos montacarguistas entregan lo solicitado para que no se atrase la producción esto trae como consecuencia un incremento el tiempo de recepción del material que puede durar 4 horas promedio, esta situación ocurre cada vez que llega material.

- Existen diversidad de concentrados y pulpas en el almacén, estos llegan en tambores con capacidad de 250 kg/tambor. y se colocan 4 tambores por paletas de medida 1,2 metros de ancho por 1,2 metros de largo; también se almacenan los retrabajos que son el excedente de néctar de jugos que queda en los tanques de producción y también se almacenan en tambores de 250 kg/tambor. y en 4 tambores por paleta. Este retrabajo puede ser de jugo de naranja, guanábana, parchita, fruit punch, manzana, te con limón o durazno, naranja Light. Ninguno de los productos tienen una ubicación fija dentro de la cava de congelación, esto hace que los recorridos realizados por el montacargas sean de 10 metros a 60 metros dependiendo de donde esta ubicado el material que se requiere. La distribución de espacio que se le da a los materiales no es la indicada y se coloca el mismo material en lugares diferentes del almacén.

- Como existen diferencias considerables en las proporciones de un material y otro esta mala ubicación hace que no se respete el F.I.F.O. (primera entrada, primera salida) ya que con un material se puede tapar otro



con fecha de vencimiento mas cercana y el montacarguista opta por llevar el material que se encuentra de primero y al realizarse el inventario mensual se detecta que existe material vencido y este se debe desechar, este oscila entre un 0.5% y 1% mensual de material como 10.000 Kg. en promedio de producto vencido o fermentado al mes. Por ejemplo el concentrado de naranja ocupa aproximadamente el 50% del almacén, la parchita el durazno, guanábana ocupan un 25% y los otros concentrados y pulpas y crema de leche ocupan aproximadamente 20% y retrabajo ocupan el 5% restante.

- En el despacho de material es primordial que el concentrado o pulpa esté descongelado, esta operación se realiza sacando los materiales a la intemperie para que se descongelen con el sol. La mayoría de los concentrados y pulpas tardan un día en descongelarse con excepción del durazno y la guanábana que tardan cuatro días en descongelarse, esto hace que la producción este sujeta al tiempo en que se descongelan los productos. Las órdenes de despacho se entregan un día y medio días antes y son solicitados por producción.

Ahora bien, si el clima no está en las condiciones apropiadas (si está nublado o lloviendo), el producto puede que tarde $\frac{1}{2}$ día mas para descongelarse, si es guanábana o durazno se demorará un día más , esta situación puede ocasionar retrasos de producción, ya que el material esta todavía congelado y no se puede mezclar con los otros componentes, esta situación se presenta en la época de invierno en una vez cada seis meses aproximadamente y no se pueden producir un batch de 19.000 litros.

Además de esto la preparación de jugos como el durazno que se descongela en 4 días se hace solo los días lunes 95.000 litros, miércoles 57.000 litros y jueves 84.000 litros para satisfacer la demanda semanal, no hay flexibilidad si se quiere realizar batches adicionales ya que se saca a descongelar solo la cantidad de concentrado o pulpa para producir las cantidades antes mencionadas, es decir la preparación esta sujeta al tiempo de descongelación



del producto y no puede atender cambios inmediatos e imprevistos de la demanda.

- En el proceso de despacho los montacarguistas no saben en que momento deben sacar el producto es decir no conocen el tiempo o no tienen ningún sistema de información que los alerte o los ponga prevenidos para sacar el material. Cuando los llama por radio de las áreas de producción ellos detienen cualquier trabajo que estén realizando para llevar el material esto hace que dejen trabajos incompletos como organización del almacén, recepción entre otras actividades. Esto ocurre cada vez que los llaman de las líneas de producción.

¿Cómo se pueden mejorar estos aspectos de tal forma que **CORPORACIÓN INLACA C.A.** sea una empresa más productiva y se pueda aprovechar más su capacidad de almacenamiento y eficiente entrega a las líneas productivas sin interferir en otras operaciones?, para ello se deben responder las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la situación actual de la empresa?

¿Cuál es la situación actual del almacén?

¿Cómo se encuentran el proceso de recepción, almacenamiento, despacho y distribución de las pulpas y concentrados a las líneas productivas?

¿Cómo se almacenan los productos, la distribución es la más idónea?

¿Cómo se encuentran el proceso de descongelación de pulpas y concentrados?

¿Cuáles son los aspectos críticos del proceso de descongelación?

¿Qué propuestas pueden realizarse para mejorar los métodos de trabajo actuales y el proceso de descongelación de pulpas y concentrados?

¿Cómo deben ser los métodos de trabajo?

¿Cuál es la distribución optima?

¿Cuáles son los beneficios de las mejoras propuestas?



I.3. OBJETIVOS.

- I.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar propuestas de mejora de los métodos de trabajo en el almacén de pulpas y concentrados congelados en la Planta de **CORPORACIÓN INLACA C.A.**

- I.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Diagnosticar y analizar las condiciones actuales del almacén de pulpas y concentrados de la planta **CORPORACIÓN INLACA C.A.**, a fin poder determinar sus condiciones y capacidad real.
2. Proponer un Plan de Acción para la distribución el Almacén de pulpas y concentrados la Planta de la **CORPORACIÓN INLACA C.A.**, de Valencia Estado Carabobo
3. Plantear propuestas de mejoras enfocadas a la optimización de los métodos de trabajo y el proceso de descongelación de pulpas y concentrados y sus entregas a las líneas productivas.
4. Evaluar económicamente las propuestas de mejora.

I.4. ALCANCE.

El estudio a realizar se desarrolla en el almacén de materias primas agrícolas específicamente en el almacén de pulpas y concentrados congelados que sirven como de materia prima para la elaboración de jugos y néctares de fruta.

Como primera parte, se estudiará el proceso recepción, almacenamiento, despacho de las pulpas y concentrados la distribución del almacén, el proceso de descongelación de las pulpas y concentrados en su totalidad para luego



identificar los puntos críticos y así hacer énfasis en ellos para el momento de plantear las mejoras.

El estudio sólo se desarrollará hasta el planteamiento propuestas de mejora, la implantación de las mismas quedara de parte de la empresa **CORPORACIÓN INLACA C.A.**

I.5. LIMITACIONES.

En cuanto a las limitaciones, una de ellas es la económica, la empresa se rige bajo un presupuesto anual para cada una de las áreas y actualmente no se cuentan con recursos para implementar mejoras que requieran de una gran inversión; otra de las limitaciones es el tiempo para la ejecución del trabajo especial de grado, éste no debe ser mayor a 6 meses.

I.6. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente en Venezuela, las empresas se ven afectadas directamente debido a la existencia de la crisis política, social y económica por la que se está pasando, teniendo la necesidad de trabajar mediante la adaptación a las exigencias de un mercado desarrollado en una economía cambiante, en donde el mejoramiento continuo de la calidad del producto y aumento de la productividad en la empresa se convierten en uno de los factores de mayor importancia, que les permite asegurar y aumentar su participación en el mercado por medio de la oferta de un producto altamente competitivo.

CORPORACIÓN INLACA C.A., por su interés de optimizar la capacidad de almacenamiento así como también mejorar el proceso de descongelación de las pulpas y concentrados que sirven como materia prima para la elaboración de sus productos, se ha planteado realizar un estudio técnico y minucioso en los métodos de trabajo, distribución y proceso de descongelación de pulpas y



concentrados, lo que beneficiará directamente a la empresa, esto gracias al planteamiento de alternativas que se harán, para contar con un mejor método de trabajo, distribución de almacén y un proceso de descongelación con el cual se obtenga un tiempo de producción más competitivo y adecuado a los requerimientos.

La inadecuada distribución de los productos en el almacén de pulpas y concentrados, métodos de trabajo no normalizados y excesivos tiempos de descongelación de la materia prima para la elaboración de sus productos son una de las razones de mayor preocupación dentro de la empresa ya que éstos no agregan valor al producto sino que aumentan el tiempo de producción, aumentando los costos y reduciendo la rentabilidad y competitividad de la empresa, motivo por el cual este proyecto se apoyará en los conocimientos y herramientas adquiridas durante la formación dentro de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Estas mejoras de métodos de trabajo, procesos y distribución del almacén que serán planteadas le permitirán a la empresa reducir sus costos optimizando el almacenaje de productos congelados siendo este el almacén con mayor cantidad de dinero en inventario con mas de 25 millardos de bolívares/año, disminuyendo desperdicios y así ser más competitiva en cuanto a precio, calidad y servicio como así lo requiere.

Este estudio es de gran importancia para la Universidad de Carabobo, ya que se presentará un estudio que puede servir de guía para futuros proyectos que se realicen en el área de distribución de almacenes mejoras de procesos y métodos de trabajo; también es importante para los autores debido a que es una oportunidad de trabajar ya como ingenieros para realizar un proyecto de mejora y será una experiencia que puede ayudar en proyectos futuros.



I.7. MARCO DE REFERENCIA.

I.7.1. ANTECEDENTES.

Muñoz y Rodríguez (2.005), proponen una metodología de operación que permita el flujo eficiente de materiales utilizando la filosofía y herramientas

de la “Manufactura Ajustada”. Este documento se consultó como guía para estudiar la manera en que realizaron la aplicación de las filosofías “Kanban” y “Justo a Tiempo”, tomando en cuenta las diferencias que se presentan al aplicar éstas en distintos ambientes de trabajo.

Baute (2002) proponen mejoras en el área de almacenaje y despacho en una empresa metalmecánica con el fin de disminuir los tiempos de despacho, con la utilización de herramientas de Ingeniería Industrial. Se consultó este documento empleándolo como guía para realizar el planteamiento problema, comparando la forma en que se exponen puntos críticos, entre un trabajo realizado en una empresa metalmecánica y uno realizado en una de lácteos y néctares de jugos, que pueden ser resueltos mediante la aplicación de las mismas técnicas a pesar de presentarse en industrias tan distintas como lo son la metalmecánica y la de lácteos y jugos.

Requena y Vitale (1999) proponen mejoras al procedimiento de recepción de materias primas en una empresa de alimentos concentrados. Fue consultado para comparar la forma en que se pueden exponer los distintos puntos a tratar en un trabajo concerniente a la recepción en el almacén al momento de realizar la descripción de los productos, procesos y demás puntos en los que sea necesario.



Martinez y Karsy (1999) proponen mejoras en los métodos de trabajo en el almacén de materiales en una industria de alimentos a los lineamientos de la norma ISO-9000. Este documento se consulto como guía para estudiar la manera en que se aplicaron las normas ISO en un almacén de alimentos así como también como se proponen, evalúan y seleccionan mejoras a los procedimientos de recepción y almacenamiento tomando en cuenta la diferencia que se presenta al aplicar estas en diferentes almacenes.

I.8. MARCO TEÓRICO.

I.8.1. TEORIA DE ALMACENES

Según Chiavenato (1998), son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancía. La formulación de una política de inventario para un departamento de almacén depende de la información respecto a tiempos de adelantes, disponibilidades de materiales, tendencias en los precios y materiales de compras, es la fuente mejor de esta información

En ese sentido, esa función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados, se deben establecer resguardo físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño de uso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos de rotación de inventarios defectuosos y a robos. Los registros de deben mantener, lo cual facilitan la localización inmediata de los artículos.

Función de los Almacenes:

1. Mantienen las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros.
2. Permitir a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
3. Mantienen en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.



4. Lleva en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas)
5. Vigila que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

La teoría de este importante autor está muy relacionada con la presente investigación, porque en ambos se enfoca de una manera directa como deben manejarse los almacenes dentro de una planta. En el caso de la CORPORACION INLACA C.A., la cual es una empresa de alimentos las funciones del almacén deben ser vigiladas con mayor rigurosidad ya que su manipulación requiere de cuidados y tratamiento especial.

Por lo tanto, bajo ese esquema de funcionalidad se fortalece aun mas la necesidad de llevar a la práctica el plan de acción propuesto para la redistribución del almacén, como la forma mas concreta de garantizar la calidad de toda la materia prima utilizada en el proceso productivo.

I.8.2. DISEÑO DE UN ALMACÉN.

- Procedimiento para el diseño de un almacén.

1. Se determina el inventario máximo a almacenar para cada producto.
2. Se analizan los distintos productos a almacenar y se clasifican por lotes, agrupándolos de acuerdo al tipo de material.
3. Se selecciona el modelo de carga y las posibles combinaciones de paletas de acuerdo a las dimensiones de los envases a paletizar.
4. Se evalúan los modelos de carga de manera que se pueda escoger aquella combinación de mayor densidad. Para ello se procede de la siguiente manera:
 - a) Se determina el número de cajas por capa, de acuerdo al modelo de paleta.



- b) Para determinar el número de capas por paletas, se utiliza el criterio de tomar la paleta por su longitud mayor, para aprovechar al máximo la capacidad real del montacargas. Si la paleta resulta con un centro de gravedad distinto al nominal (24"), se calcula la capacidad real del montacargas, usando el gráfico de capacidad de carga, suministrado por el fabricante. Si no se dispone de éste, se utiliza la fórmula:
 $w = Cr(D+E)$, donde Cr es la capacidad real del equipo.

El número de capas se calcula de la siguiente manera:

$$N^{\circ} \text{ de capas} = \frac{\text{Capacidad real del montacargas (lbs)}}{\text{peso de la capa (lbs)}}$$

Si el resultado no es un número entero, se aproxima por defecto, ya que este es el peso límite para evitar el volcamiento.

- c) Conocido el número de capas se calcula a altura de la paleta:

$$\text{paleta} = N^{\circ} \text{ de capas} \times \text{Altura del contenedor} + 4''$$

- d) Para calcular el número de paletas por ruma se procede de la siguiente forma:

$$N^{\circ} \text{ de Paletas/Ruma} = \frac{\text{Altura máxima de elevación del montacargas}}{\text{Altura de la paleta}}$$

En este caso se aproxima por exceso, siempre y cuando la fracción sea el equivalente a 4" o más, ya que la carga se toma por la base. El número de paletas por ruma depende también de la estabilidad de la carga. No es recomendable colocar más de 4 paletas por ruma, salvo que esté asegurada su estabilidad.

- e) Conocido el número de cajas/rumas y el área de la paleta (en caso de sobre-medidas, se usará el área total de la paleta tomando en cuenta esta sobre-medida), se calculará la densidad de carga en cajas/m². La combinación que tenga mayor densidad será la seleccionada.



5. Se calculan los sub-lotes que conforman cada lote, en caso de que no existan restricciones de área, se puede usar el criterio de usar sub-lotes de 2 filas y n columnas.
6. Se calcula el número de rumas para cada lote.
7. Conocido el número de rumas por sub-lote y las rumas por lote, se calcula el total de sub-lotes y sus divisiones. Para ello se debe tomar una separación entre paletas de aproximadamente 2" (5cm).
8. Conocido el número de sub-lotes, se calcula el área de cada uno de ellos y se calcula el área total ocupada por los mismos, siendo ésta el área efectiva de almacenamiento.
Se calculan los pasillos principales y secundarios de acuerdo a la forma de carga y descarga de estos sub-lotes.
Los pasillos secundarios se calculan de forma tal que puedan circular los equipos en ambas direcciones, es decir 2 veces el ancho de los equipos, más las tolerancias.
9. Los sub-lotes y los pasillos se arreglan de tal manera que se logre la mejor combinación de ellos a fin de ahorrar espacio.
10. Realizado los arreglos de los lotes y los pasillos se suman las respectivas longitudes para totalizar el largo y ancho del almacén.
11. La altura del almacén se calcula tomando en cuenta la ruma de mayor altura y se le agregan 50 cm. adicionales de espacio libre, por razones de seguridad e iluminación.
12. Se pueden hacer otros arreglos y se comparan entre sí, para seleccionar la mejor alternativa.



Luego de obtener el Diseño necesario para el Almacén es cuando se realiza la planificación de un buen arreglo de los recursos físicos de la empresa, la cual viene dada por una Distribución en Planta.

I.8.3. DISTRIBUCION EN PLANTA.

Según Gómez, (2001), la distribución en planta es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

- Objetivos de la Distribución en Planta

En términos generales, una buena distribución en planta es aquella que proporciona la máxima satisfacción a todas las partes involucradas, empleados, gerentes y accionistas. Cada una de las partes con sus intereses particulares. Teniendo esto presente una buena distribución en planta persigue los siguientes objetivos:

- Facilidad y simplificación total del proceso de producción.
- Minimizar el costo de manejo de materiales.
- Minimizar el tiempo total de producción.
- Utilización más eficiente del espacio disponible.
- Evitar una inversión de capital innecesaria.
- Lograr seguridad y satisfacción para los trabajadores.
- Reducción de los materiales en proceso.
- Estimular una eficiente integración de la mano de obra.
- Mantener flexibilidad de la distribución de las operaciones.
- Minimizar la variación en los tipos de los equipos de manejo de materiales.



- Facilitar el mantenimiento de los equipos y la prestación de los servicios a la planta.

- **Tipos de Distribución en Planta.**

Los tipos clásicos de Distribución en Planta son:

- Distribución por proceso o por departamentos.

Toma en cuenta las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso

que se llevan a cabo en la fabricación de un producto, agrupando máquinas y equipos por departamentos de acuerdo con el proceso o funciones similares.

Los diferentes productos pasan a través de los departamentos, en diferentes órdenes.

- Distribución por producto.

Se basa en el producto o los productos a elaborar, se caracteriza por la ubicación de los equipos o áreas de trabajo adyacentes y sujetas a la secuencia de las operaciones necesarias para la elaboración del producto.

- Distribución por posición fija.

El material o el componente permaneces en un lugar fijo. Todas las herramientas, maquinarias, hombre y otras piezas concurren a ella. El producto se completa con el componente principal estacionado en una misma posición.

- **Consideraciones en la Planificación de la Distribución en Planta.**

Al conocer la naturaleza del problema se deben estudiar se deben estudiar los elementos básicos que tienen influencia en la Distribución en Planta.



Antes de realizar una Distribución en Planta es necesario determinar el tamaño preciso que debe tener el almacén en el cual se desarrollan las actividades de producción. Es por ello que a continuación se exponen los puntos a tratar para efectuar el Diseño de un Almacén. (Gómez, 2001).

- **Elementos Básicos:**

- El producto o material (P), lo que debe fabricarse o producirse.
- La cantidad o volumen (Q), la cantidad de producto que debe ser fabricada.
- El recorrido (R), el proceso y el orden de operaciones.
- Los servicios anexos (S), servicios, actividades y funciones que son necesarios en la zona considerada.
- El tiempo (T), cuándo se deben fabricar los productos.

De estos elementos el producto y la cantidad son previos a las demás condiciones, directa o indirectamente, en todo el trabajo de Distribución en Planta.

- **Proceso Sistemático para la Planificación de la Distribución en Planta.**

A objeto a realizar el mejor arreglo posible para la planta, un método de sistemático de ataque al problema debe seguirse. El enfoque se denomina Técnica "SLP", Proceso Sistemático de Distribución en Planta.

Este proceso consiste en recolectar y organizar información referente a:

1. Recorrido de los productos.
2. Relaciones entre las actividades.
3. Diagrama relacional de recorridos y/o actividades.
4. Necesidades de espacio.
5. Espacio disponible.
6. Diagrama relacional de espacios.
7. Factores influyentes.
8. Limitaciones prácticas.



9. Generación de alternativas.
10. Evaluación y selección de la alternativa.

Es decir, es necesario como información inicial lo siguiente:

- Dibujos y planos del producto.
- Lista de piezas o lista de partes.

- Lista de materiales.
- Diagrama de flujo.
- Diagrama de bloques.
- Diagrama de operaciones del proceso.

I.8.4. GESTION DE INVENTARIOS

Tradicionalmente se consideraba un inventario como una cantidad almacenada de materiales que se utilizaba para facilitar la producción o para satisfacer las necesidades del consumidor. Y el propósito fundamental era descrito como el de desacoplar las diferentes fases del área de operaciones. Por ejemplo, el inventario de materias primas servía para desconectar a un fabricante de sus vendedores; los inventarios de productos en proceso para desengranar las varias etapas de la manufactura una de la otra y el inventario de producto terminado para desacoplar a un fabricante de sus clientes.

Dentro de cada área tradicionalmente ha perseguido un objetivo concreto con respecto a los inventarios, estos objetivos no siempre se han visto de forma coordinada y por tanto pueden entrar en conflicto. Así por ejemplo, finanzas persigue un bajo nivel de inventarios para conservar el capital; mercadotecnia busca mantener un alto nivel de inventarios para garantizar los niveles de vena a los clientes y producción prefiere altos niveles de inventario de forma tal de poder cubrir las variaciones de la demanda o interrupciones en los procesos. Como resulta evidente estos objetivos resultan en una contradicción.



En la actualidad los inventarios son vistos bajo un prisma diferente, tal como cantidades de recursos que se despliega a lo largo del complejo sistema de relaciones intra e interempresa (cadena logística) para permitir su operación económica y fluida, a la vez para absorber el impacto de la variabilidad y la incertidumbre asociadas a la operación, garantizando la máxima satisfacción del cliente.

Cuando una empresa maneja sus procesos de manera deficiente se refleja en la acumulación de inventarios.

Razones para tener un inventario:

- Protección contra incertidumbre, tales como:
 1. La demanda
 2. Tiempo de consumo
 3. Tiempo de entrega de los proveedores.
 4. Mantenimiento deficiente.
 5. Trabajadores poco diestros.
 6. Cambios de programas.
- Para permitir producción y compra bajo condiciones económicas ventajosas.
- Para cubrir la variabilidad en la demanda o la oferta.
- Para mantener el tránsito.

Las decisiones principales que deben buscarse en cuanto a los inventarios son:

- ¿Que artículos deben incluirse en las existencias en almacén?
- ¿Cuánto debe comprarse?
- ¿Cuándo se debe realizar una compra?
- ¿Qué tipo de sistema de control de inventarios se debe utilizar?



I.8.4.1. CLASIFICACION DE LOS INVENTARIOS

Los inventarios pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista o CRITERIOS, dichos criterios pueden verse en la tabla I.8.4.1.1 .

A partir de la clasificación de inventarios pueden conformarse diferentes grupos de inventarios que requerirán una estrategia y políticas diferentes en cuanto a su gestión.

Tabla I.8.4.1.1 Criterios de la Clasificación de inventarios

Criterio	Alternativas			
Tipo de demanda	Dependiente	Independiente		
Clasificación de la demanda	Estable	Estacional	Coyuntura	Moda
Valor	Alto	Medio	Bajo	
Cantidad	grande	Media	Poca	
Tiempo de vida	percedero	Con vida limitada	Sin limite de vida	
Dimensiones	Artículos voluminosos	Artículos poco voluminosos		
Requerimientos de conservación	Ambiente controlado	Bajo techo	A la intemperie	climatizado
Importancia del proceso	Productos claves	Insustituibles		
Fuentes de suministros	Proveedores únicos	Ofertas generalizadas en el mercado	Proveedores de riesgo	
Ciclo de gestión	Corto	Medio	Largo	Inmediato
Comportamiento del precio	Estables	Por estación	Tendencia a la disminución	Tendencia al aumento
Localización con relación al	En el proveedor	En transito	En un punto central	En el propio consumidor

consumidor				
Tipo de propiedad	En consignación	Propio		
Posición en el proceso	Materia prima o materiales iniciales	Trabajo o producto en proceso	Producto terminado	
Velocidad de rotación	Alta	Media	Baja	
Riesgo	Alto	Medio	Bajo	

I.8.5. EL GRAFICO ABC COMO TECNICA DE GESTION DE INVENTARIOS

Un aspecto importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos representan la mayor parte del valor del mismo midiéndose su uso en dinero y si justifican su consecuente inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos cuyas valorizaciones (precio unitario x consumo o demanda) constituyen porcentajes elevados dentro del valor del inventario total.

Generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representan un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% del total de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor del inventario total.

El gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo) es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes.



Según este método, se clasifican los artículos en clases, generalmente en tres (A,B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos:

- ARTICULOS A: Los más importantes a los efectos del control.
- ARTICULOS B: Aquellos artículos de importancia secundaria.
- ARTICULOS C: Los de importancia reducida.

La designación de las tres clases es arbitraria, pudiendo existir cualquier número de clases. También el porcentaje exacto de artículos de cada clase varía de un inventario al siguiente. Los factores más importantes son los dos extremos: unos pocos artículos significativos y un gran número de artículos de relativa importancia. Esta relación empírica formulada por Vilfredo Pareto, ha demostrado ser una herramienta muy útil y sencilla de aplicar a la gestión empresarial. Permite concentrar la atención y los esfuerzos sobre las causas más importantes de lo que se quiere controlar y mejorar.

El método o gráfico ABC puede ser aplicado a:

- Las ventas de la empresa y los clientes con los que se efectúan las mismas (optimización de pedidos).
- El valor de los stocks y el número de ítems de los almacenes.
- Los costos y sus componentes.

Los beneficios de la empresa y los artículos que los producen (determinar aquellos productos que, teniendo una alta penetración en el mercado (facturación) disponen de baja rentabilidad; detectar por prioridades aquellos productos que, teniendo una baja penetración (comercialización), disponen de alta rentabilidad).

Ejemplo de aplicación

A continuación se desarrollará un ejemplo que permitirá visualizar cómo se determinan las tres zonas (A-B-C) en un inventario constituido por 20 artículos:

Art. N°	Consumo anual (unidades)	Costo unitario (\$)
1	5000	1.50
2	1500	8.00
3	10000	10.50
4	6000	2.00
5	3500	0.50
6	6000	13.60
7	5000	0.75
8	4500	1.25
9	7000	5.00
10	3000	2.00
11	6000	10.00
12	2000	15.00
13	6500	28.00
14	9300	31.00
15	3060	14.00
16	3177	4.00
17	1500	1.20
18	1962	8.00
19	7000	30.00
20	1246	15.00

TABLA N° 1: *Datos a obtener del inventario*

Resolución

1. Se debe determinar la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario. Para ello se debe construir una tabla de acuerdo a lo siguiente:

Columna n° 1: Corresponde al n° de artículo.

Columna n° 2: Los porcentajes de participación de cada artículo en la cantidad total de artículos. Para nuestro ejemplo, como tenemos un inventario constituido por 20 artículos, cada artículo representa el 5% dentro del total (100%/ 20 art.= 5%)

Columna n° 3: Representa la valorización de cada artículo. Para obtenerla, multiplicamos su precio unitario por su consumo. Al pie de la columna obtenemos el valor de nuestro inventario de los 20 artículos.

Columna n° 4: Nos muestra el % que representa cada una de las valorizaciones en el valor total del inventario.

(1)	(2)	(3)	(4)
Art. N°	% de particip. de c/ art.	Consumo (\$) Valorización	% del consumo total (\$)
1	5	7500	0.66
2	5	12000	1.06
3	5	105000	9.27
4	5	12000	1.06
5	5	1750	0.15
6	5	81600	7.20
7	5	3750	0.33
8	5	5625	0.50
9	5	35000	3.09
10	5	6000	0.53
11	5	60000	5.30
12	5	30000	2.65
13	5	182000	16.08
14	5	288300	25.47
15	5	42840	3.78
16	5	12708	1.12
17	5	1800	0.16
18	5	15696	1.39
19	5	210000	18.55
20	5	18690	1.65
Totales	100	1132259	100.00

TABLA N° 2

Determinación de la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario.

2. Ahora se deben reordenar las columnas 1 y 4, tomando las participaciones de cada artículo en sentido decreciente, lo que dará origen a la tabla n° 3:

Art. N°	%participación	% valorización	% partic. acum.	% valor. acum.	Clase
14	5	25.47	5	25.47	A
19	5	18.55	10	44.02	
13	5	16.08	15	60.10	
3	5	9.27	20	69.37	B
6	5	7.20	25	76.57	
11	5	5.30	30	81.87	
15	5	3.78	35	85.65	C
9	5	3.09	40	88.74	
12	5	2.65	45	91.39	
20	5	1.65	50	93.04	
18	5	1.39	55	94.43	
16	5	1.12	60	95.55	
2	5	1.06	65	96.61	
4	5	1.06	70	97.67	
1	5	0.66	75	98.33	
10	5	0.53	80	98.86	
8	5	0.50	85	99.36	
7	5	0.33	90	99.69	
17	5	0.16	95	99.85	
5	5	0.15	100	100.00	

TABLA N° 3: Participación de los artículos en % de la valorización.

3. Trazado de la gráfica y determinación de zonas ABC:

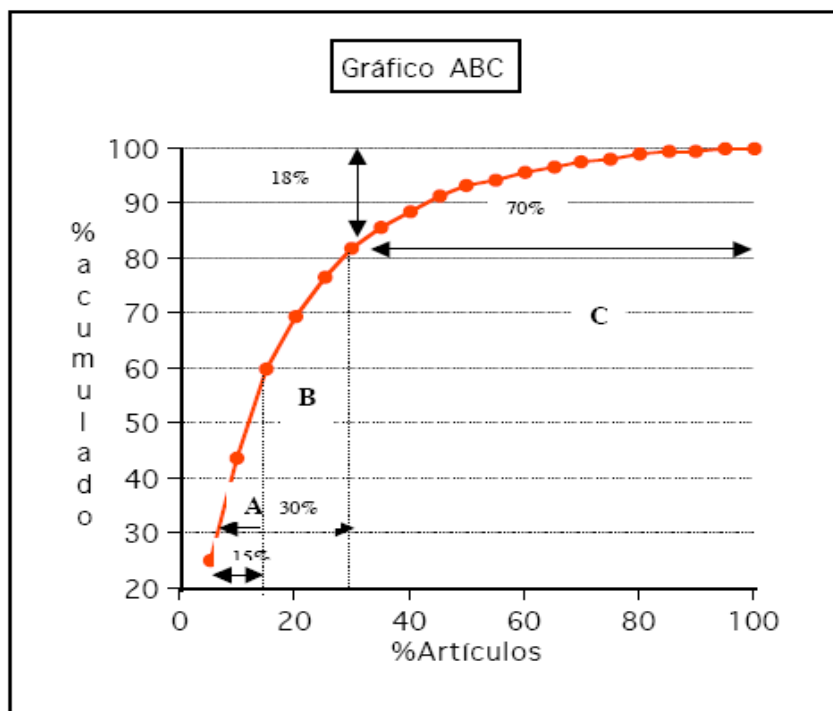


Gráfico n° 1



A partir de los datos de la tabla 3 y la gráfica se puede observar que unos pocos artículos son los de mayor valorización. Si solo se controlaran estrictamente los tres primeros, se estaría controlando aproximadamente el 60% del valor del inventario.

Asignamos la zona A para estos artículos. Controlando también los art. 3, 6 y 11, se estaría controlando, en forma aproximada, el 82% del valor del inventario. (Zona B).

Se ve claramente en la tabla 3 que el 15% del inventario justifica el 60% del valor, mientras que el 30% del mismo justifica el 82% de dicho valor; a su vez, el 70% del inventario justifica el 18% del valor. Si se tiene en cuenta los costos de mantenimiento y de control de estos últimos, se llega a la conclusión que no es necesario controlarlos estrictamente, ya que son de poca valorización, y que debe mantenerse el mínimo stock posible de los mismos.

La asignación de las zonas A, B y C en la gráfica 2 que estamos analizando se realizó en función del alto % de valorización de los tres primeros artículos (25,47%,18,55% y 16,08%, respectivamente), sin embargo, las zonas pueden asignarse de forma diferente, por ejemplo, incluyendo en la zona A los seis primeros artículos, que representan alrededor del 80% del valor del inventario, en la zona B los siguientes tres artículos, y los restantes en la zona C. De esta forma, controlando el 30% del inventario (zona A) se estaría controlando aproximadamente el 80% del valor del mismo.

Observando las zonas A y B de la gráfica que se da a continuación, se puede ver que el 45% del inventario justifica alrededor del 90% de su valor y que el 55% del inventario justifica, aproximadamente, el 10% del mismo valor.

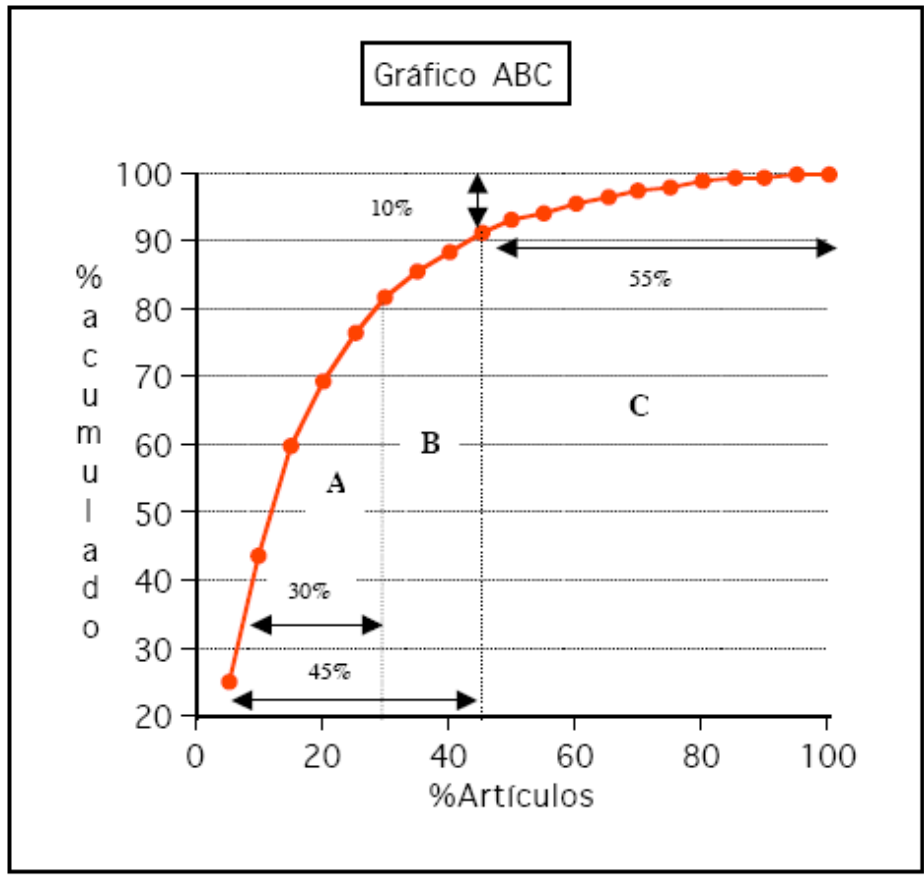


Gráfico nº 2

Si bien cada almacén tiene distintos tipos de curvas ABC, lo importante es recordar que:

Para los artículos A, se debe usar un estricto sistema de control, con revisiones continuas de los niveles de existencias y una marcada atención para la exactitud de los registros, al mismo tiempo que se deben evitar sobre-stocks.

Para los artículos B, llevar a cabo un control administrativo intermedio.

Para los artículos C, utilizar un control menos rígido y podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas por un mismo proveedor.



I.9. METODOLOGÍA.

I.9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La investigación a desarrollar es de varios tipos, primero la investigación aplicada ya que se utilizarán los conocimientos adquiridos en varias materias cursadas en la carrera para la obtención de información técnica del almacén de pulpas y concentrados.

Luego la investigación documental, ya que se utilizarán diversos textos, información de internet así como también de información de la base de datos de **CORPORACION INLACA, C.A.**, como soporte y justificación del análisis realizado así como de las propuestas de mejora en el almacén.

Y por último la investigación de campo, ya que se deben observar las operaciones que se desarrollan en el almacén para analizar las mismas y realizar entrevistas a los operadores del área para conocer más a fondo los problemas que allí ocurren.

- I.10. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas empleadas para la recolección de datos necesarios para la realización del presente estudio se exponen a continuación:

- Observación.
- Inspección.
- Entrevistas.
- Revisión Documental.

Para conocer detalladamente los procesos del almacén de pulpas y concentrados en su totalidad, es necesario en primer lugar observar minuciosamente todo los procesos y métodos que intervienen en el mismo.



Es preciso desarrollar una inspección de la distribución de planta para identificar recorridos innecesarios.

Para aclarar dudas y obtener información más veraz y contundente acerca del proceso, se realizaron entrevistas a los operarios y al gerente de planta.

Luego de la realización de estas actividades, se estudiarán y clasificarán la información obtenida de manera de identificar fallas y proponer mejoras. Para desarrollar estas actividades serán empleadas técnicas de análisis de datos y solución de problemas las cuales se exponen en el siguiente punto.

I.11. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Son muchas las técnicas que pueden ser empleadas para el análisis de datos y solución de problemas, una de ellas es la denominada Diagrama Causa - Efecto.

I.11.1 DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.

El diagrama de causa y efecto, denominado también diagrama Ishikawa o diagrama de pescado, dado que su estructura es similar a la del esqueleto del pescado, fue diseñado por el Dr. Kaoru Ishikawa. Otra acepción que recibe este diagrama es el de las cuatro o seis M (4M ó 6M), según sea la cantidad de elementos siguientes que puede incluir¹:

1. Materiales.
2. Mano de Obra.

¹ Tomado de <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar>.



3. Métodos.
4. Máquinas.
5. Medio Ambiente.
6. Mantenimiento.

El objetivo que persigue este diagrama es reflejar organizadamente las posibles fuentes de errores o problemas, así como también los buenos efectos.

De tal modo que este diagrama facilita por medio de su representación grafica, visualizar en forma clara las causas probables, caracterizándose por emplear el pensamiento divergente, enfocando el análisis desde distintas ópticas.

Sus reglas son dos, fundamentalmente:

1. **Causa probable:** Se considera a todo aquello que genere un determinado efecto.
2. **Problema:** Es aquel efecto que se constituye en un elemento mensurable.

Existen dos procedimientos para realizar el diagrama:

- a. Se identifican o sugieren las causas probables mediante la aplicación del torbellino de ideas, detallando desde las aparentemente principales o más relevantes a las menos principales.
- b. Se registran las causas identificadas ubicándolas sobre el diagrama.

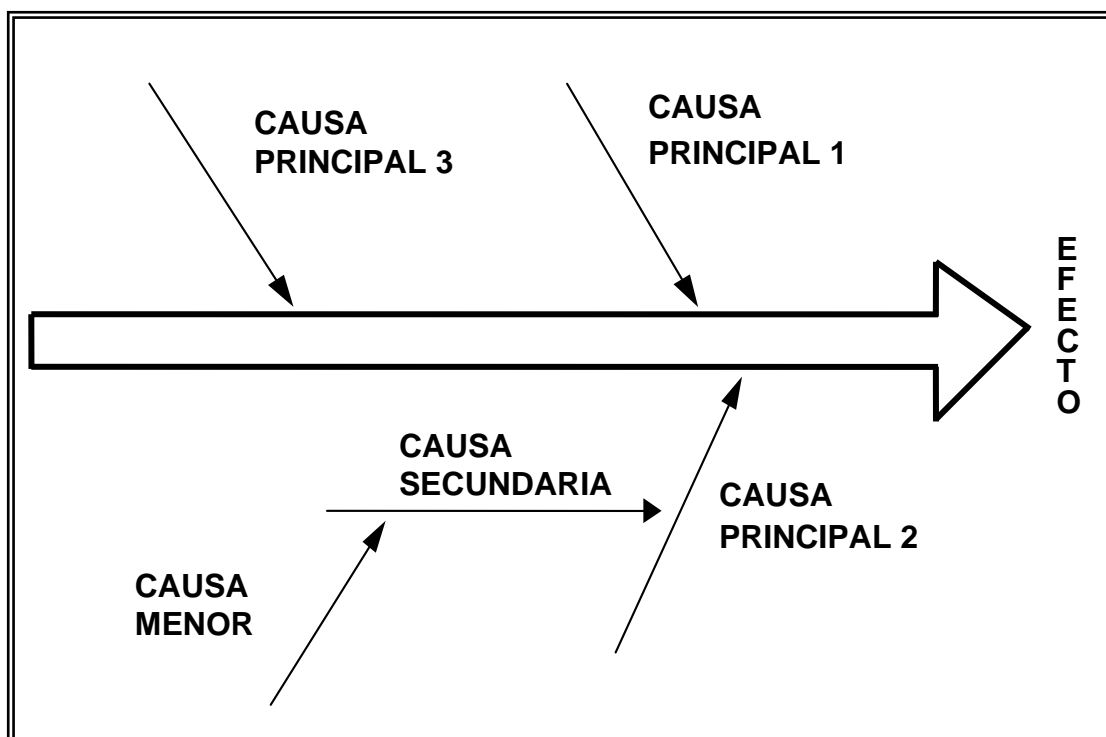
Cabe señalar que es factible combinar el diagrama de causa y efecto como el diagrama de flujo, lo cual permite analizar la causa y el efecto en cada instancia del proceso.

Para elaborar un diagrama causa - efecto, se debe:

- Trazar una flecha gruesa y destacada de izquierda a derecha.
- Indicar al finalizar la flecha, es decir a su derecha, el efecto.
- Identificar las causas principales representando esas causas con sentido oblicuo en ambos lados de la flecha.
- Las causas secundarias se representan mediante una flecha paralela al efecto, de izquierda a derecha, hasta tocar la que representa a la causa principal.

Para una mejor comprensión se grafica un diagrama genérico, véase la figura I.11.1.1.

Figura I.11.1.1 Diagrama Genérico Causa – Efecto.



Fuente: <http://www.eie.fceia.unr.edu.ar>.



Son muchas las técnicas que pueden ser empleadas para el análisis de datos y solución de problemas, una de ellas es la denominada Análisis de la Operación.

I.11.2. Análisis de la Operación.

Es un procedimiento empleado para investigar las actividades que agregan y no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de toda forma de desperdicio.

Cuando se analiza un proceso cualquiera, se debe tratar de eliminar los elementos que no agregan valor. Si esto no es posible, se evalúa la posibilidad de combinarlos, cambiarlos de posición o simplificarlos. Los elementos que agregan valor son considerados posteriormente, ésto se debe a que normalmente son los elementos que no agregan valor los que consumen la mayor proporción del tiempo total de trabajo.

I.11.2.1 Criterios del Análisis de la Operación.

Los criterios a evaluar mediante la aplicación del Análisis de la Operación son los siguientes:

1. Propósito de la operación, afirma que una gran cantidad de actividades integrantes al proceso podrían ser eliminadas si se investigase con la profundidad deseable la finalidad o propósito de las mismas.
2. Diseño de las partes, presenta la necesidad de hacer una continua revisión de los diseños para comprobar su vigencia



- respecto a los cambios que puedan haberse producido una vez pasado el tiempo en que se hizo el diseño original.
3. Tolerancias y especificaciones, las correctas para satisfacer las necesidades del cliente, mediante la utilización de técnicas modernas de control de calidad.
 4. Materiales, este criterio induce a revisar los materiales directos e indirectos relacionados con el proceso bajo estudio.
 5. Procesos de manufactura, sostiene la filosofía: *“No existe la mejor forma de realizar un trabajo. Siempre hay una manera mejor”*.
 6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación, el enfoque de Calidad Total considera que debe tenerse como objetivo reducir a cero el tiempo de Preparación o Puesta a Punto.
 7. Condiciones de trabajo, engloba las condiciones ambientales además de otras como mantenimiento de orden, seguridad e higiene.
 8. Manejo de materiales, es parte esencial de cualquier actividad y consume usualmente la mayor porción de tiempo; pero sin embargo solamente añade costos al producto y debido a esto, mientras más pueda reducirse más competitivo será dicho producto.
 9. Distribución en Planta, evalúa las ventajas y desventajas que presenta la distribución en planta que tenga la empresa.
 10. Principios de economía de movimientos, expone, según normas, las actividades pueden ser realizadas con un menor esfuerzo y en un menor tiempo; es decir, en forma más eficiente.



-Procedimiento de aplicación del Análisis de la Operación.

11. Recabar toda la información concerniente al trabajo, para determinar cuanto tiempo debe emplearse para realizar el estudio.
12. Recoger toda la información referente al proceso de manufactura.
13. Presentar toda la información para la realización del estudio, una forma ventajosa para ello es el Diagrama de Proceso.

Posteriormente se procede a aplicar cada una de las actividades del proceso, en lo posible, los diez Criterios del Análisis de la Operación.

I.12. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.

1. Observación y descripción de la situación actual del proceso de producción mediante la utilización de:
 - Diagrama del proceso.
 - Técnicas de cronometrado para la medición del trabajo.
2. Análisis de la situación actual mediante la implementación de técnicas como:
 - Criterios de Análisis de la Operación.
 - Diagrama de Pareto.
3. Planteamiento de propuestas de mejoras basadas en:
 - Resultados obtenidos en la aplicación de la técnicas utilizadas en el análisis de la situación actual.
 - Método de Ponderación por Puntos.



- Reducción de recorridos y tiempos de operación.
4. Evaluación económica de las propuestas, basándose en conocimiento de:
- Ingeniería Económica.
 - Presupuestos.



El conocer todos los aspectos referentes a productos, materiales, equipos, herramientas, área de trabajo, proceso de recepción, almacenaje de los productos y despacho del almacén de pulpas y concentrados congelados es fundamental al momento de identificar problemas y fallas que puedan ocasionar pérdidas de tiempo y dinero. Es por ello que a continuación se exponen los puntos antes nombrados para posteriormente realizar el análisis crítico del proceso existente dentro del almacén utilizando las herramientas y métodos necesarios.

II.1. Descripción del producto.

- II.1.1. Tambores con Concentrado de Naranja

Producto obtenido a partir del jugo de fruta al cual se le evapora una cantidad de agua de forma tal que la concentración será no menor de cinco veces los sólidos solubles de la fruta madura.

Están empacado en tambores metálicos con doble bolsa de polietileno de baja densidad con un contenido neto de 250 Kg., los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.

- II.1.2. Tambores con Concentrado de Parchita

Concentrado obtenido por la separación de la cáscara y semillas de parchita, maduras y sanas, se obtiene por evaporación a baja presión, sin adición de azúcar. Pasteurizado y mantenido en congelación a -18 °C.

Este viene envasado en tambores metálicos de 250 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante,



peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. El transporte se realiza en camiones tipo cava para el resguardo de la temperatura, libre de material y olores extraños, limpios de insectos y/o roedores.

II.1.3. Tambores con Concentrado de Toronja

Es el jugo obtenido de toronjas maduras, sanas y limpias de la variedad blanca o rosada, sometido a un proceso de evaporación para su posterior congelación para su preservación. Están empacado en tambores metálicos con doble bolsa de polietileno de baja densidad con un contenido neto de 250 Kg., los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.

.

II.1.4. Tambores con Concentrado de Piña

Es un producto obtenido a partir del jugo de piñas maduras al cual se le ha evaporado una cantidad de agua. Están empacado en tambores metálicos con doble bolsa de polietileno de baja densidad con un contenido neto de 250 Kg., los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.



II.1.5. Tambores con Pulpa de Manzana 32 °Brix

Este producto es obtenido del procesamiento de la fruta fresca, despulpada refinada, sometida a proceso de evaporación y envasado asépticamente en tambores metálicos con un contenido neto de 180 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.

II.1.6. Tambores con Pulpa de Mango

Es un producto que se obtiene del procesamiento de la parte carnosa y comestible de la fruta de mango. se envasa en tambores metálicos con un contenido neto de 180 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos, mantenido en congelación a -18 °C.

II.1.7. Tambores con Pulpa de Durazno

Es un producto que se obtiene a través del proceso de despulpado, refinación y pasteurización del durazno, no contiene aditivos, colores o sabores artificiales. Este producto se envasa en tambores metálicos con un contenido neto de 180 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en



camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.

II.1.8. Tambores con Pulpa de Guanábana

Esta se obtiene de procesar la porción carnosa y comestible de la fruta de guanábana. Este producto se envasa en tambores metálicos con un contenido neto de 180 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos, mantenido en congelación a -18 °C.

II.1.9. Tambores con Pulpa de pera 32 °Brix

Es un producto obtenido del procesamiento de la fruta fresca, despulpada, refinada, sometida a proceso de evaporación y envasado asépticamente en tambores metálicos con un contenido neto de 180 Kg. los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos.

II.1.10. Tambores con Durazno en trozos congelados

Es la fruta libre de pedúnculo y hojas, fisiológicamente maduro, limpio y libre de insectos, olores y sabores extraños. Viene empacado en cuñetes plásticos con doble bolsa plástica de polietileno de contenido neto 15 Kg., libre de grapas,



los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos, mantenido en congelación a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

II.1.11. Tambores con Fruta Piña en trozos congelados

Es la fruta limpia, madura, libre de corazón, troceada y congelada, exenta de olores y sabores extraños. Viene empacado en cuñetes plásticos con doble bolsa plástica de polietileno de contenido neto 12 Kg., libre de grapas, los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos, mantenido en congelación a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

II.1.12. Cuñetes con Fresa Congelada

Es la fruta entera libre de pedúnculo y hojas, congelada, limpia, libre de insectos, podredumbre, olores y sabores extraños. Viene empacado en cuñetes plásticos con doble bolsa plástica de polietileno de contenido neto 15 Kg., libre de grapas, los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe transportar en camiones limpios tipo cava para resguardo de temperatura, libre de material extraño e insectos, mantenido en congelación a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.



II.1.13. Cajas de Ciruela Deshuesada

Es el producto obtenido a partir de las ciruelas limpias, básicamente sanas, enteras que responden a las características de la Prunas Domestica L., luego de extraer la semilla y deshidratar la fruta. Viene empacado en cajas de un contenido neto de 10 Kg., los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Es transportado en camiones limpios, libres colores extraños, insectos y/o roedores. Se almacena en un lugar fresco a una temperatura por debajo de los 25 °C.

II.1.14 Tambores con Crema de Leche de uso Industrial

Es un producto relativamente ricos en grasas de la leche por procedimientos tecnológicamente adecuados y que adoptan la forma de una emulsión de grasa en leche desnatada. Esta empacado en tambores metálicos que poseen una bolsa de polietileno de baja densidad, cada bolsa contiene 200 kilos netos, los cuales están identificados de forma clara con el nombre del mismo, nombre del fabricante, peso neto, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento. Se debe mantener a una temperatura de refrigeración menor o igual a 6 °C y una temperatura de congelación menor o igual a -18 °C.

En la tabla II se muestran los análisis realizados a los diversos productos

Tabla II. análisis realizados a los productos

PRODUCTO	TIPO DE ENVASE	TIPO DE ANALISIS		
		FISICO-QUIMICOS	CONTAMINANTES	MICROBIOLÓGICOS
Concentrado de Naranja	Tambores	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles según norma covenin 924 • Acidez según norma covenin 1151. • PH según norma covenin 1315. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes según norma codex. • Residuos de plaguicida según normas codex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidurus según norma covenin 3123.
Concentrado de Parchita	Tambores	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles según norma covenin 924. • Acidez según norma covenin 1151. PH según norma covenin 1315. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes según norma codex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidurus según norma covenin 3123. • Esporas mesofilas según norma covenin 2948. • Moho paecilomyces según norma 2427.
Concentrado de Toronja	Tambores	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles según norma covenin 924. • Acidez según norma covenin 1151. PH según norma covenin 1315. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes según norma codex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidurus según norma covenin 3123.
Concentrado de Piña	Tambores	<ul style="list-style-type: none"> • Sólidos solubles según norma covenin 924. • Acidez según norma covenin 1151. • PH según norma covenin 1315. 	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de plaguicida según normas codex. • Metales pesados (As,Pb) según normas codex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidurus según norma covenin 3123.



Pulpa de Manzana 32°Brix	Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Sólidos solubles según norma covenin 924.• Acidez según norma covenin 1151.• PH según norma covenin 1315.	<ul style="list-style-type: none">• Contaminantes según norma codex.• Patulina según norma Codex.• Residuos de plaguicida según normas codex.	<ul style="list-style-type: none">• Acidurus según norma covenin 3123.• Esporas mesofilas según norma covenin 2948.
Pulpa de Mango	Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Sólidos solubles según norma covenin 924.• Acidez según norma covenin 1151.• PH según norma covenin 1315.	<ul style="list-style-type: none">• Contaminantes según norma codex.• Residuos de plaguicida según normas codex.	<ul style="list-style-type: none">• Acidurus según norma covenin 3123.
Pulpa de Durazno	Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Sólidos solubles según norma covenin 924.• Acidez según norma covenin 1151.• PH según norma covenin 1315.	<ul style="list-style-type: none">• Residuos de plaguicida según normas codex.• Contaminantes (Pb,Cd) según norma codex.	<ul style="list-style-type: none">• Acidurus según norma covenin 3123.
Pulpa de Guanábana	Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Sólidos solubles según norma covenin 924.• Acidez según norma covenin 1151.• PH según norma covenin 1315.	<ul style="list-style-type: none">• Contaminantes según norma codex.• Residuos de plaguicida según normas codex	<ul style="list-style-type: none">• Acidurus según norma covenin 3123.
Pulpa de pera 32°Brix	Tambores	<ul style="list-style-type: none">• Sólidos solubles según norma covenin 924.• Acidez según norma covenin	<ul style="list-style-type: none">• Patulina según norma Codex.• Residuos de plaguicida según normas codex.	<ul style="list-style-type: none">• Acidurus según norma covenin 3123.• Esporas mesofilas según norma covenin 2948.



		1151. • PH según norma covenin 1315.		
Durazno en trozos congelados	Tambores	• Sólidos solubles según norma covenin 924.	• Residuos de plaguicida según normas codex.	No aplican
Piña en trozos congelados	Tambores	• Sólidos solubles según norma covenin 924.	• Residuos de plaguicida según normas codex.	No aplican
Fresa Congelada	Cuñetes	• Sólidos solubles según norma covenin 924.	• Residuos de plaguicida según normas codex	No aplican
Ciruela Deshuesada	Cajas	• Sólidos solubles según norma covenin 924.	• Residuos de plaguicida según normas codex. Metales pesados (As,Pb) según nomas codex.	No aplican
Crema de Leche de uso Industrial	Tambores	• Acidez (ml de NaOH 0,1/100ml) según norm covenin 1151. • Grasa según norma covenin 931.	No aplican	No aplican

Fuente: Corporación INLACA,C.A.



II.2. Descripción de Materiales y Equipos.

II.2.1 Descripción de Materiales

1. Paletas

Plataforma diseñada para manejar materiales embalados, colocados convenientemente sobre ella, haciendo el arreglo por agrupación de las unidades de producto, de tal forma que se comporte como una carga unitaria para su manejo y almacenamiento. La paleta por sí sola no constituye un método de manejo, pero es un elemento indispensable como auxiliar de los montacargas de horquillas. En **CORPORACION INLACA, C.A.** puede observarse el manejo de un solo tipo de paleta de madera como se expone en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Tipos de Paletas utilizadas.

Item	Medidas		No. de Caras	Forma de Manejo
	Largo	Ancho		
1	1,20 m.	1,20 m.	1	2 vías

Fuente: CORPORACION INLACA, C.A.

Paletas de madera de saman de medida (1,2 X 1,2) mt., la parte superior esta compuesta de 9 tablas de medidas (1,2 x 0,1 x 0,025) mt., en la parte inferior tiene 3 tablas de la misma medida y 3 tablonces dos ubicados a los extremos y uno en el centro de medidas (1,2 x 0,1 x 0,05) mt.

2. Bolsas Plásticas

Bolsas transparentes de 80 cm de ancho, fuelle de 30+30, ancho total de 140 cm. de largo 130 cm. y de 120 micras de espesor.



3. Tambores metálicos

Tambores metálicos abiertos (OH) con capacidad para 55 galones, calibre 20/20 con revestimiento interno, pintado de color azul y decorado con el nombre del producto y especificaciones requeridas por la planta de INLACA valencia.

4. Cuñetes de plástico

Cuñetes plásticos de color blanco con tapa azul con capacidad de 19 Kg. envase y tapa son de polietileno de alta densidad. Resina especialmente diseñada por el moldeo por inyección de envases, combina excelente resistencia al impacto al agrietamiento por esfuerzo.

II.2.2 Descripción de Equipos.

1. Montacargas

Montacargas marca YALE modelo GLP 25VX con capacidad de 2500 Kg., de 3 etapas con elevación libre con ruedas súperelásticas, combustión a gas, transmisión automática, equipado con los siguientes dispositivos de seguridad: extintor de incendios, faro y alarma de retroceso, retrovisor, luz estroboscópica y asiento ergonómico (especificaciones ver apéndice A).

2. Radio

Radiotransmisor de 16 canales de operación, 4 vatios de potencia, sistema de señalización PTT en la banda VHF scan, batería de litio, botón de emergencia, botones programables color negro (especificaciones ver apéndice B).



3. Balanza

Plataforma electrónica color plateada de capacidad máxima 2000 Kg. Y capacidad mínima 10 Kg. (especificaciones ver apéndice C).

4. Compresores

Compresores., tipo tornillo con refrigerante de amoníaco de 3.500 RPM (especificaciones ver apéndice D).

5. Computadora

Computadora con procesador intel, disco duro de 20 gb., puertos usb, ratón y teclado color negro y pantalla plana de 17" (especificaciones ver apéndice E).

6. Rack para Mermeladas

Estanterías de hierro para el almacenamiento de mermeladas en paletas, dispuestas cómodamente para ser accesadas mediante la utilización de un montacargas. Las medidas del rack,

Tabla 2.2. Estanterías para Producto Terminado.

Item	Medidas			Niveles del Rack	Cantidad de Estantes
	Largo	Ancho	Altura		
1	10 m.	1,40 m.	5 m.	4	4

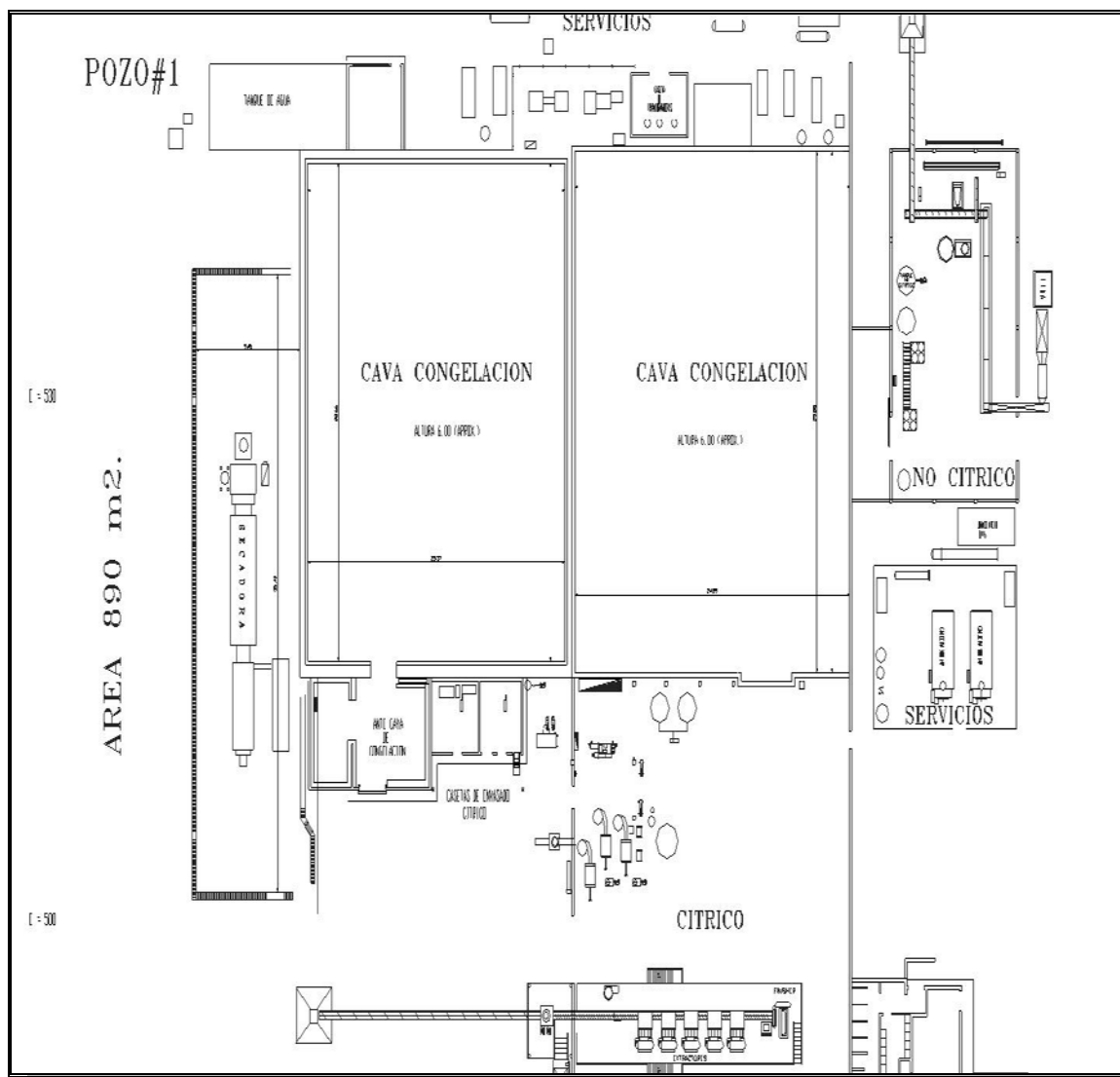
Fuente: CORPORACIÓN INLACA, C.A.



II.3. Descripción del Almacén.

El almacén de pulpas y concentrados está formado por 2 galpones, el primer galpón o también llamada cava 1 abarca 670 m² y tiene medidas de 23,37 metros de ancho, 28,66 metros de largo y 6 metros de alto. El segundo galpón o cava 2 abarca 750 m² y tiene 24,99 metros de ancho por 29,98 metros de largo y 6 metros de alto, ambos tienen un recubrimiento de paneles de fibra de vidrio con poliuretano que sirven como aislante y así se mantiene la temperatura deseada dentro de la cava. Las dos cavas están unidas por un pasillo de 3 metros de ancho. La capacidad de almacenaje es de 7.900 tambores agrupados en 4 tambores por paleta y 4 paletas por ruma. En la parte delantera de la cava 1 se encuentra la antecava que es un depósito más pequeño dividido en 2 partes la parte más pequeña mide 3 metros de ancho por 4 metros de largo por 3 metros de alto y la otra parte es de medidas 5 metros de ancho por 4 metros de largo por 3 metros de alto ahí se almacenan productos que requieren una menor temperatura de congelación o también se almacenan los retrabados que son los excedentes de jugos y néctares de fruta. En la figura II.3.1 se observa una vista de planta de las 2 cavas del almacén de pulpas y concentrados congelados. El almacén se encuentra 150 metros aproximadamente de formulación que es el cliente principal es decir donde se suministran las pulpas y concentrados contenidos en este.

Figura II.3.1 vista de planta del almacén de pulpas y concentrado



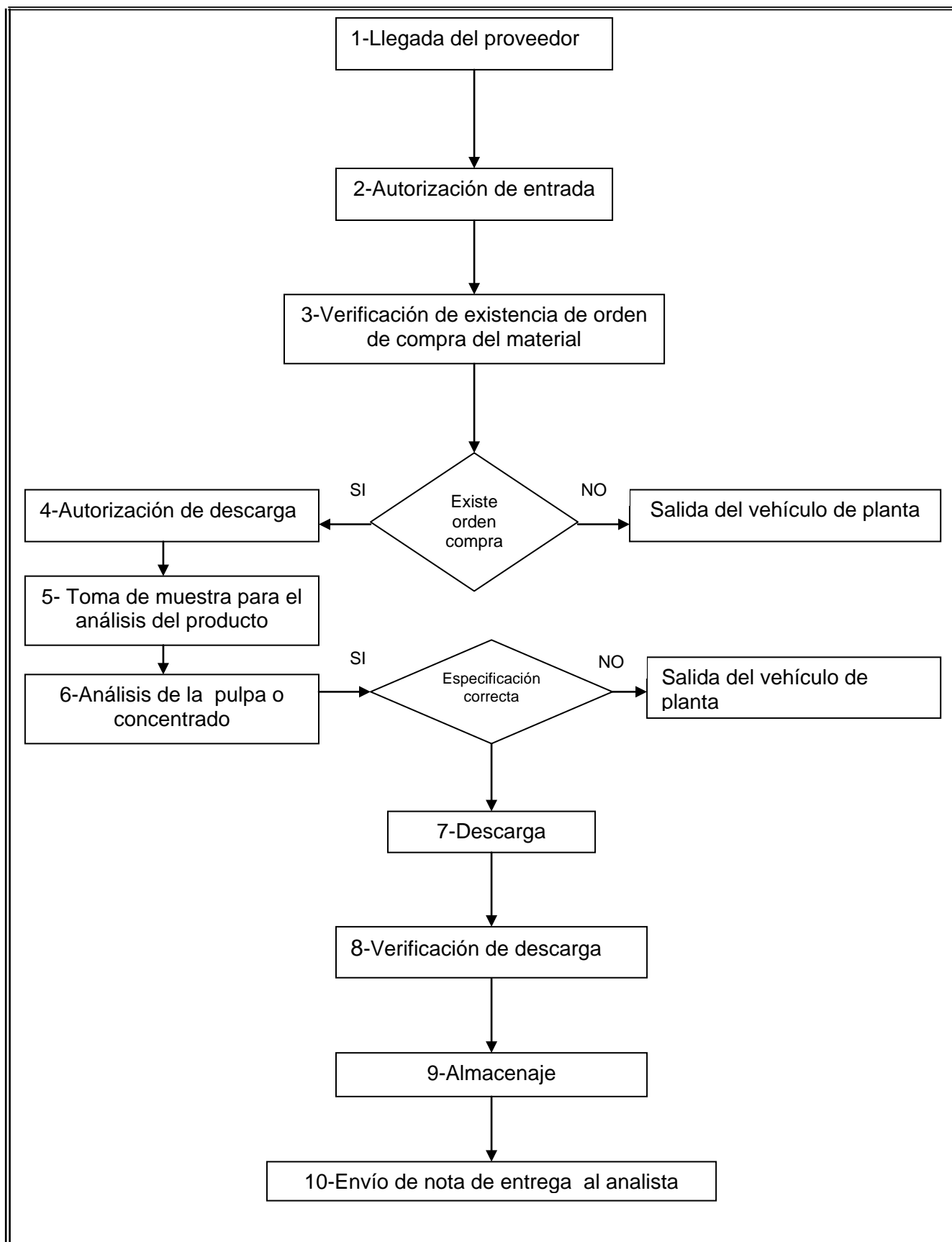
Fuente: Corporación INLACA, C.A.

II.4. Descripción de las Operaciones del Proceso.

El almacén de pulpas y concentrados de CORPORACION INLACA, C.A. consta de varios procesos en las etapas de recepción, almacenaje y despacho de los productos.

El proceso de recepción existen 10 etapas expuestas en el grafico 4.1

Grafico 4.1 Etapas del proceso de recepción de pulpa y concentrado.



Fuente: Elaboración Propia.



1. Llegada del Proveedor

La vigilancia debe notificar a los almacenes respectivos en este caso al supervisor de turno la llegada del proveedor, según sea el material a descargar en la planta (almacén de pulpas y concentrados, plásticos e insumos varios).

El horario de recepción de los productos está comprendido de 7 a.m. a 4 p.m., entre el horario comprendido de 12 m. y 1 p.m., si el proveedor ingresa a la planta puede descargar a partir de la 1 p.m. para el sellado de los documentos correspondientes. Si se encuentra en vigilancia se encuentra entre dicho parámetro de tiempo debe esperar hasta la 1 p.m., para su ingreso. Salvo los casos contemplados como contingencia.

2. Autorización de Entrada

Después de verificar en la vigilancia que es un proveedor de CORPORACION INLACA C.A., se autoriza el ingreso del proveedor a su respectiva zona de descarga al almacén respectivo.

3. Verificación de existencia de Orden de Compra del Material

En este punto se verifica, si existe orden de compra del material que se va a descargar y si la fecha del día corresponde al reflejado para su entrega, adicionalmente debe realizarse la verificación en la factura u orden de entrega el número de lote y la fecha de vencimiento del material. En dado caso que no exista orden de compra o que la fecha de recepción del material no sea el día en que está llegando el proveedor deberá salir de la planta sin descargar el material.



4. Autorización de Descarga

En esta etapa el supervisor o el analista del almacén después de haber revisado y verificado la existencia de requerimiento del material a través de orden compra y que esta llegando en la fecha solicitada y cumple con las normas de documentación correspondientes autoriza la descarga del material del camión tipo cava por los montacarguistas. del almacén

5. Toma de Muestra para el Análisis del producto

La gerencia de calidad llega al área de descarga de la pulpa o concentrado para la toma de una muestra del lote que se esta recibiendo para su análisis posterior. Esta actividad se realiza tomando una cantidad de producto escogido de uno o varios tambores o cuñetes al azar dependiendo del producto que este llegando.

6. Análisis de la Pulpa o Concentrado

Para el despacho de frutas se requiere la verificación de la gerencia de calidad con respecto a las especificaciones contempladas en planta según sea el tipo de fruta estas especificaciones son creadas por la gerencia de investigación y desarrollo, a estas pulpas y concentrados se les realiza análisis físico-químicos, microbiológicos y de contaminantes bajo las normas COVENIN y CODEX respectivas para cada producto en específico y dependiendo del tipo de análisis. Si el producto cumple con todas las especificaciones exigidos por la planta se dispone a la descarga del material en caso contrario el proveedor deberá salir de la planta sin descargar.



7. Descarga

Este proceso puede durar aproximadamente 1 hora si no existe ninguna interrupción del proceso de descarga por llamado de las líneas de formulación u otros usuarios dentro de la planta. En caso de que exista interrupción el proceso puede durar 3 horas aproximadamente.

8. Verificación de la Descarga

Esta actividad esta bajo la supervisión del montacarguista que realiza la operación de descarga del material que tiene la responsabilidad de verificar que se cumplan con las normas de seguridad y los procedimientos establecidos. Tiene la responsabilidad de colocar los materiales en paletas que estén en buenas condiciones que el material no este atravesado o estorbando en ninguna vía de acceso al almacén y que la descarga de la fruta sea bajo los parámetros establecidos por la empresa.

9. Almacenaje

Este proceso es introducir todo el material descargado del camión dentro de la cava de congelación ubicándolo en su respectivo lugar designado en la distribución de planta y según los criterios de almacenaje de productos que la empresa tenga establecidos. Este proceso igual que la descarga se puede realizar de 15 a 30 minutos pero si existe alguna interrupción por llamado de las líneas de producción se incrementa el tiempo de que estaba destinado para introducir el material dentro de la cava este incremento puede ser de 30 minutos adicionales.

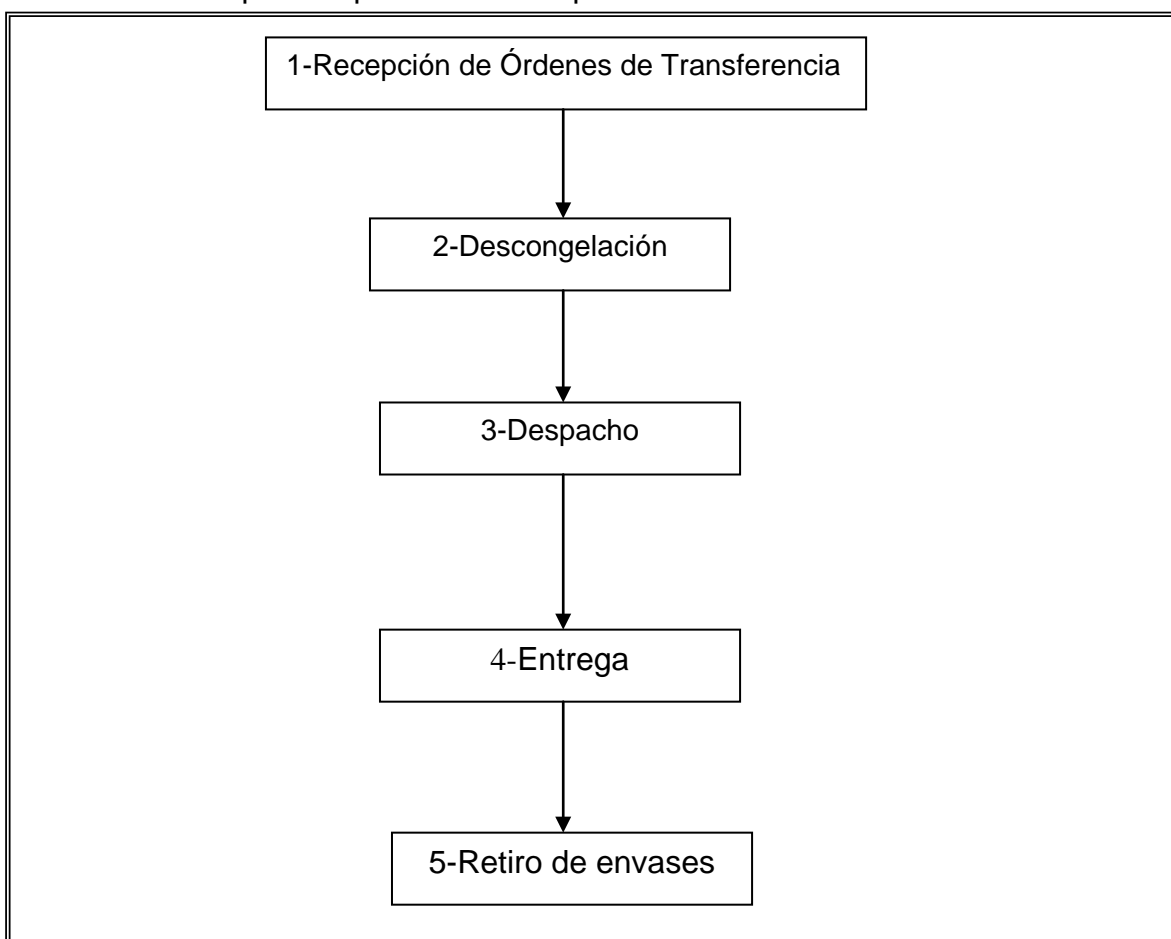
La distribución de los productos en el almacén de pulpas y concentrados se muestra en el lay-out del grafico 5.2 donde se observa la ubicación de cada uno de los productos que ahí se almacenan.

10. Envío de Nota de Entrega al Analista

Finalmente se lleva la orden o nota de entrega al analista de almacén para que cargue dentro del sistema el producto que se ha recibido y sea parte no solo del inventario físicamente sino también teóricamente es decir este dentro del sistema para el control de inventarios.

El proceso de despacho existen 5 etapas expuestas en el grafico 4.3

Grafico 4.3 etapas del proceso de despacho



Fuente: Elaboración Propia.



1-Recepción de Órdenes de Transferencias

En esta actividad el analista del almacén recibe la documentación por parte del departamento de producción donde se especifica la cantidad en Kilogramos de cada ítem que va a despachar, posteriormente el supervisor del almacén chequea que exista las cantidades solicitadas, estas ordenes de producción se reciben 12 horas antes de que comience la preparación de jugos en el área de formulación y no cítricos.

2-Descongelación

En esta etapa del proceso se sacan las paletas con 4 tambores del mismo producto cada paleta; si viene en cuñetes saca la paleta con 48 cuñetes del mismo producto cada paleta, de lo solicitado por parte de producción al almacén de pulpas y concentrados. Se colocan a la intemperie para que se vayan descongelando gradualmente hasta que tengan la temperatura optima.

4. Despacho

El supervisor de producción llama por radio a los montacarguistas de materia prima para que lleven el producto solicitado al área de formulación, esta comunicación se realiza 15 minutos antes aproximadamente del comienzo de la preparación del batch para que el operador del montacargas tenga tiempo de llegar al área de preparación del jugo dependiendo del tamaño del batch lleva uno o dos paletas máximo por viaje el tiempo que dura entregando el producto es de 15 a minutos/viaje aproximadamente.

5. Entrega



Para la entrega en el área de formulación y No cítricos el operador ingresa al área y entrega al encargado de la preparación el lote correspondiente a la solicitud efectuada por el supervisor y se retira.

6. Retiro de Envases

Al culminar la preparación de los baches el montacarguista procede a despejar el área de Formulación o No cítricos los envases y paletas llevadas al área esa operación puede durar aproximadamente 10 minutos y puede trasladar 2 paletas con tambores por viaje por razones de seguridad.



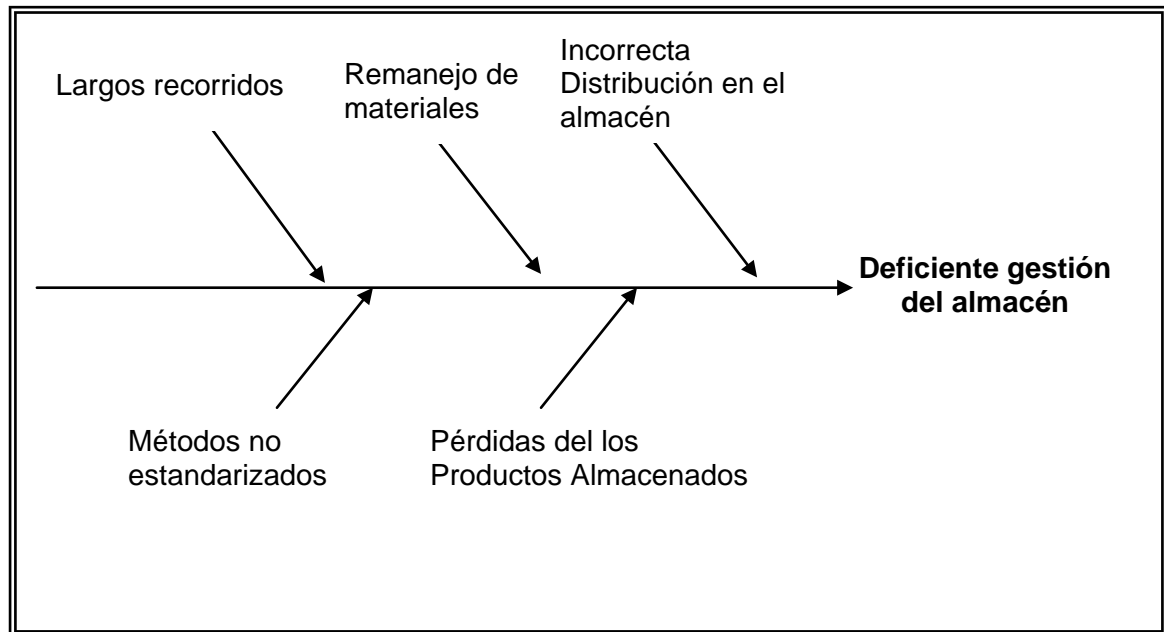
II.5. Análisis de las Operaciones del Proceso y Distribución del Almacén

En toda empresa siempre existen oportunidades de mejora como lo es el caso de **CORPORACION INLACA C.A.**, En la actualidad y tras un período de observación en la empresa, es notable que ésta presenta varios problemas los cuales afectan la gestión del almacén y el debido aprovechamiento del espacio dentro del almacén de pulpas y concentrados congelados así como también en la correcta ubicación de los productos no solo en el almacenaje de los mismo sino también en la ubicación para su descongelación, existe un desplazamiento excesivo dentro del almacén al momento de buscar productos para el despacho a las líneas y para sacar a descongelar.

Los tiempos de descongelación de los productos son variables y los operadores del almacén sacan lotes de materiales de forma estimada (sacan 20 paletas de un mismo producto) con antelación para que estén a la temperatura adecuada el día que se despachan al área de formulación. Además de los problemas antes mencionados no se aprovecha la capacidad real del almacén en promedio solo se utiliza el 60% del almacén por problemas de temperatura dentro de la cava, el producto se debe llevar almacenes externos y se debe pagar un alquiler para guardar el producto en la temperatura adecuada de -18°C , también se desecha importantes cantidades de producto a causa del remanejo del mismo; todos los problemas antes mencionados incrementan los costos del almacén de pulpa y concentrados.

Para el análisis se van a utilizar diagramas causa-efecto para la obtención de la verdadera raíz de los problemas existentes.

En el siguiente diagrama Causa-Efecto se pueden observar los problemas principales que más afectan la gestión del almacén de pulpas y concentrados, ver grafico 5.

Gráfico 5. Diagrama Causa-Efecto de la deficiente en la gestión del almacén

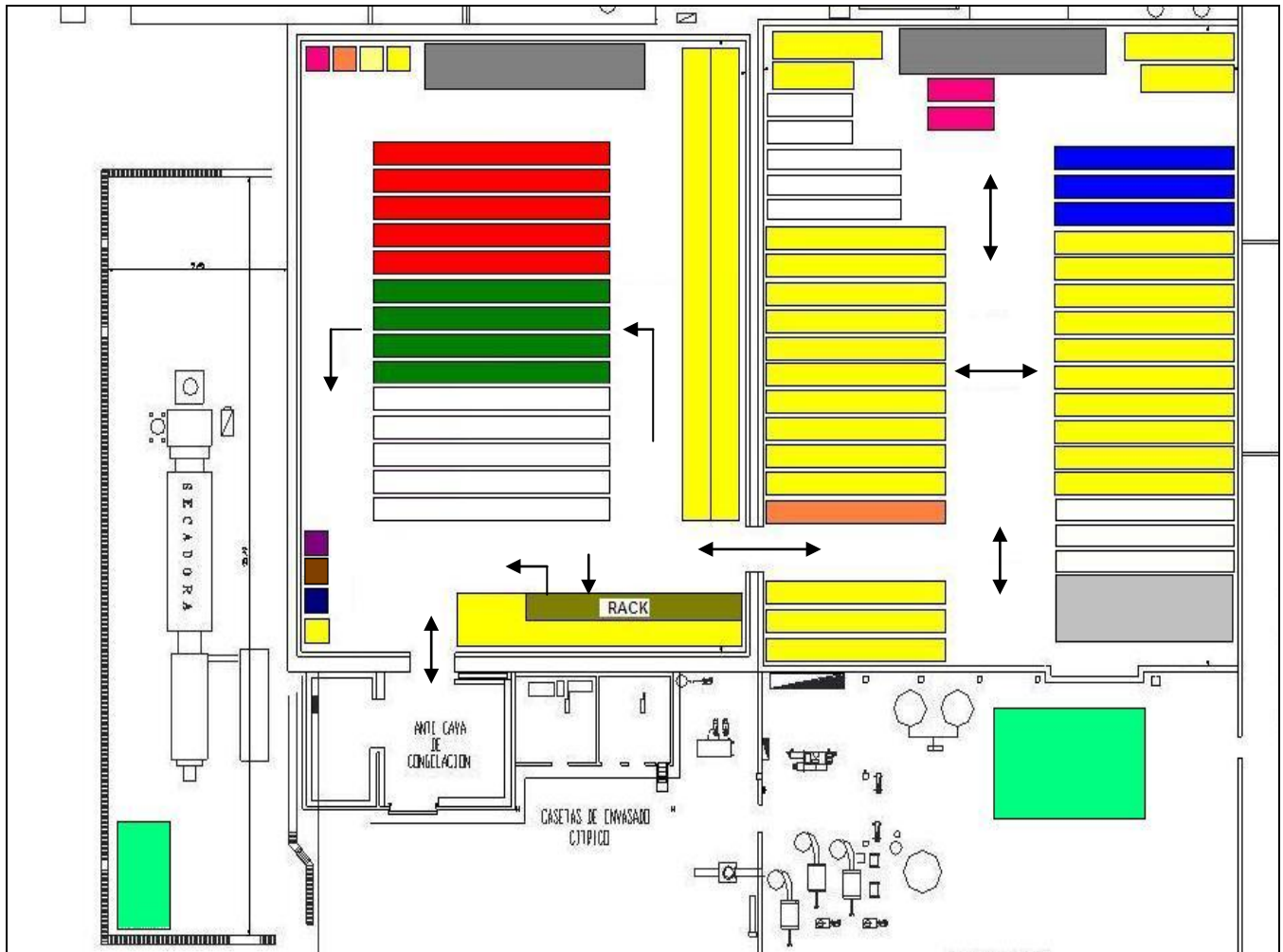
Fuente: Elaboración Propia.

II.5.1. Incorrecta Distribución del Almacén

Las pulpas y concentrados almacenados no tiene ubicación fija, los montacarguistas reciben diariamente lotes de producto, al introducirlos en el almacén lo colocan el cualquier lugar solo tomando en cuenta que este cerca de un lote del mismo producto y el único criterio con que se rigen es el F.I.F.O. (lo primero que entra es lo primero que sale), para la rotación de los productos asépticos como la manzana y la pera los colocan en el almacén adyacente o en el área de cítricos, ya que estos no requieren congelación porque son sellados al vacío; existen oportunidades de mejora en el almacén, y al hacer el cierre de inventario que se hace mensualmente se puede torna difícil el conteo del material que esta dentro de la cava.

La distribución de los productos en el almacén de pulpas y concentrados se muestra en el lay-out de figura 5.1.1 donde se observa la ubicación de cada uno de los productos que ahí se almacenan

Figura 5.1.1. Distribución en planta (Lay-Out) del Almacén de pulpas y concentrados



Sin escala.

Fuente: Elaboración Propia.

Leyenda	
	Concentrado de Naranja
	Pulpa de Durazno
	Concentrado de Parchita
	Pulpa de Guanábana
	Concentrado de Toronja
	Pulpa de Ciruela
	Concentrado de piña
	Fresa Congelada
	Rack de Mermeladas
	Pulpa de Mango
	Manzana y Pera
	desecho
	Espacio disponible
	Sistemas de congelacion

El Área de Almacén abarca un espacio 670 m² en la cava 1 y 750 m² en la cava 2, se desaprovecha espacio colocando productos deteriorados, que no se llevan oportunamente para su destrucción o retiro de la planta y se desaprovecha aproximadamente de 40 m² de espacio. La cava 1 tiene dos pasillos principales con un ancho de 4,5 m. Aproximadamente y el pasillo secundario un ancho de 4 m., estos representan un área de 291 m²., el cual forma parte del almacén pero en realidad no es necesario ya que se utilizan para el desplazamientos de los montacargas; éstos pasillos son más amplios de lo necesario ya que por cálculos de pasillo según el montacargas que se posee se tiene que:

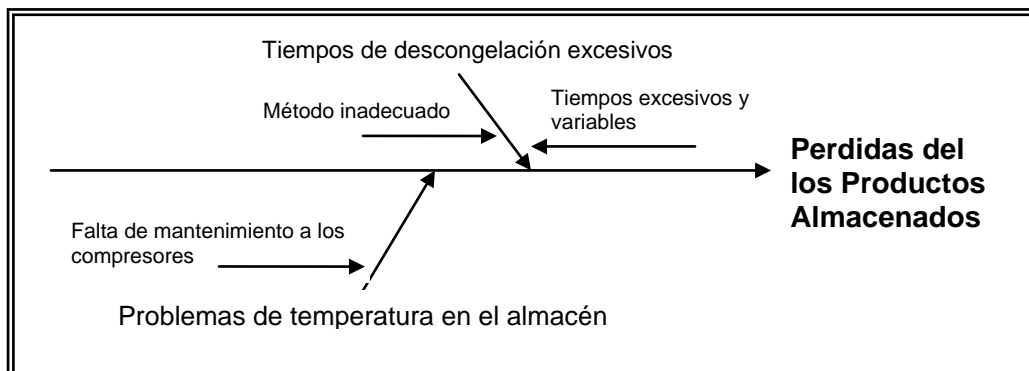
Un pasillo principal debe poseer 3,8 m. de ancho y un pasillo secundario 2,5 m. de ancho. Esto representa un área de 220,2 m²., esta área forma parte del almacén pero en realidad no es utilizada para almacenaje.

En la cava 2 se tiene un solo pasillo principal que tiene un ancho de 5,8 m. y el pasillo secundario con un ancho de 2,7 m., representando 161,1 m²., también son más amplios de lo necesario si se conoce que el pasillo principal debe tener 3,8 m. y el secundario 2,5 m. esto representa un área de 108 m². Los equipos de refrigeración tienen una base que ocupan un espacio de 30 m² en cada cava.

II.5.2. Perdas de los Productos Almacenados.

En el grafico 5.2.1 Se representan las causas de este problema.

Gráfico 5.2.1. Diagrama Causa-Efecto de Perdida de producto



Fuente: Elaboración Propia.



En la tabla el grafico 5.2.3 Se representan el porcentaje que equivale ese desperdicio en el almacén y sus costos asociados en los últimos meses.

Grafico 5.2.3. Porcentaje de desperdicio en el almacén y costo.

Descripción	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Material dentro del Almacén (Kg.)	734,173	924,806	1,123,791	1,131,633
% de desperdicio	0.87%	1.42%	0.54%	0.57%
Costo Total en Bs.	5,343,111.14	17,331,155.70	17,737,260.89	18,355,731.00

Fuente: Corporación INLACA, C.A.

En la tabla se observa las consecuencias económicas del material que se deteriora en el almacén por las siguientes causas:

II.5.2.1 Tiempos excesivos de descongelación

Existen diferentes tiempos de descongelación dependiendo el producto y existen algunos que no requieren descongelación, los tiempos de descongelación se muestran en la tabla 5.2.1 muestra los tiempos estimados de descongelación de los diversos productos. Los montacarguistas por información suministrada por planificación de la producción conocen en que días se va producir cada ítem de néctar de jugo, la cantidad en litros y cuantos bacht se van a producir aproximadamente en cada día de la semana, por experiencia previa estiman cuantas paletas deben sacar de cada producto días antes de que les llegue las ordenes de transferencias para que estén descongelados, esta operación solo se realiza con los productos de mayor tiempo de descongelación.



Tabla 5.2.1.1. Tiempos de descongelación

Descripción Material	Tiempo de Descongelación (Días)
Concentrado Toronja*	No requiere
Pulpa de Guanábana	4
Pulpa de Durazno	4
Concentrado Naranja*	No requiere
Concentrado Piña	1
Concentrado Parchita	4
Fresa Congelada	1
Pulpas en Trozos	1
Frutas en Trozos	1
Ciruela Deshuesada*	No requiere
Pulpa de Mango	4
Manzana y Pera**	No requiere

Fuente: Corporación INLACA, C.A.

Esta estimación que realizan los operadores trae como consecuencia que no se utilicen todos los tambores que se sacaron a descongelar que pueden ser 3 o 4 tambores si es durazno o guanábana y 1 o 2 paletas en el caso de productos almacenados en cuñetes como la fresa, esos se deben colocar en la antecava para que se mantengan a una temperatura de conservación pero sin congelarse para ser utilizado posteriormente, pero el problema se genera cuando el material se congela y se descongela varias veces comienza a perder sus propiedades y finalmente se daña por someterlo varias veces a congelación y descongelación; el departamento de investigación y desarrollo recomienda que los productos se congelen y se descongelen 2 veces máximo en el grafico 5.2.2 se observa la cantidad de material desechado en Kilos de los últimos meses del año 2007.

En la tabla se observa los productos que mas se dañan y deben ser desechados a consecuencia de un proceso de descongelación variable para los diferentes productos

*estos productos no se congelan a -18°C temperatura del almacén, así que no requieren descongelarse.

**estos productos son asépticos y se almacenan fuera de la cava de congelación.

**Grafico 5.2.1.2. Material desechado en Kilos**

Descripción del Material	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Mota de Guanábana				300
Fresa Congelada		1,090	329	5,212
Durazno en Trozos Cong.	548			435
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	2,666			
Concentrado de Parchita 15 Brix			2,160	
Pulpa de Durazno 12,5 Brix		11,520	2,160	
Pulpa de Fresa en trozos			578	
Durazno en Trozos			89	
Piña en Trozos			9	
Costo Total Bs.	5,343,111.14	17,331,155.70	17,737,260.89	18,355,731.00

Fuente: Corporación INLACA, C.A.

Las pulpas de frutas y concentrados se colocan en la parte exterior del almacén. El producto a descongelar la mayoría de las veces se colocan en el galpón adyacente al almacén al lado de la pera y la manzana, para que no obstaculice la recepción de productos así como también el tránsito de vehículos en esa área. Se pueden colocar aproximadamente 20 rumas de 3 paletas/ruma a descongelar en esa área, si no hay espacio en ese sector el material se coloca frente a la caseta de envasado de cítricos de tal manera que no obstaculice el trabajo en esa área. Por otra parte, cuando existe temporada de invierno el tiempo de descongelación se puede incrementar ya que la temperatura del ambiente es menor a lo normal aunque esta situación solo se ha registrado una vez en 6 meses, se deja de producir uno o varios bacht de 19.000 lts./bacht.

II.5.2.2 Problemas de temperatura en el almacén

Unas de las funciones principales del almacén es mantener las especificaciones de los productos que están dentro del mismo, para poder realizar esta función eficientemente las cavas de congelación debe estar a una temperatura de -18 °C, es decir la atmósfera del almacén es controlada y así se asegura la duración del producto y el mantenimiento de las características fisicoquímicas y microbiológicas de las pulpas y concentrados que allí se almacenan.



En la actualidad esta función no se está cumpliendo; desde meses anteriores se ha observado el incremento en la temperatura dentro del almacén, en los meses de junio y julio que comienza la zafra de durazno es cuando aumenta el volumen de este producto dentro del almacén, pero con el aumento significativo de la temperatura dentro del almacén de tal manera que ha llegado a 0 °C en ciertas ocasiones, la gerencia se ha visto en la necesidad de retirar este producto y llevarlo a una almacenadora externa para evitar que se deteriore por pérdida de las propiedades y especificaciones, de igual forma para los productos como la fresa la guanábana que requieren estas a la temperatura de -18 °C para mantener sus especificaciones.

Esta situación ocurre por falta de mantenimiento a los equipos de refrigeración que alimentan el almacén, también los equipos de refrigeración tienen más de 20 años y están obsoletos, la falta de atención a estos aspectos ha traído como consecuencia la utilización de almacenes externos habiendo capacidad dentro de la cava para guardar estos productos en la tabla II.5.2.2.1 se muestra la cantidad de paletas almacenadas y el costo por mes por almacenaje.

Tabla II.5.2.2.1 Paletas almacenadas fuera de la planta

Descripción del material	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Paletas	20	37	348	430
Total costo Bs.	1,468,000.00	2,715,800.00	25,543,200.00	31,562,000.00

Fuente: CEALCO, C.A.

En estos costos no está incluido el manejo del material dentro de la almacenadora externa, sino solamente el costo de congelación del producto

III.5.3. Métodos no estandarizados.

Ningún método de trabajo del almacén está documentado, solo se lleva una hoja de producción donde se describen los requerimientos de materia prima de parte de producción con la cantidad de kilos de pulpa y concentrado para el lote de néctar de jugo a preparar. Esta hoja de producción sirve como guía para el montacarguista que realiza la preparación del material para su posterior



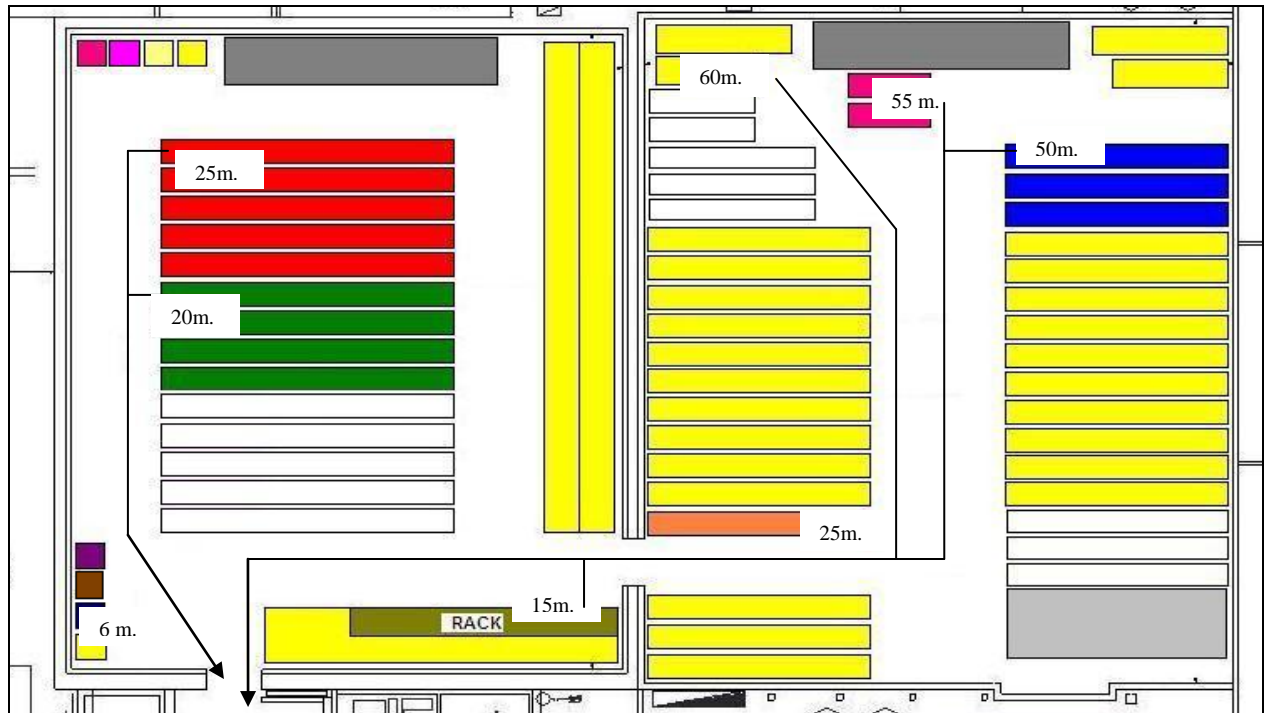
despacho y para el analista de almacén que cargara en el sistema el material que sale del almacén a formulación y no cítricos. Al no haber un método estandarizado cualquier operador puede realizar el trabajo como lo considere correcto, variando así el tiempo de operación según el operador que la realice, además, se torna difícil realizar estudios de tiempos para detectar fallas u oportunidades de mejora en un proceso sin que éste tenga un método estandarizado de operación.

III.5.4. Largos Recorridos

Los montacarguistas al realizar la preparación de una carga debe efectuar largos recorridos, así como también para guardar o buscar las pulpas y concentrados. Para la recepción y despacho del concentrado de naranja pueden recorrer dentro del almacén de 10 m. a 60 m. para la preparación del durazno recorre de 16 m. a 25 m. para la guanábana de 12 m. a 20 m. y para la fresa y parchita de 40 m. a 60 m. y para los otros productos restantes 6 m. a 20 m.

Éstas actividades se realizan en distintos momentos del día en promedio se despachan de 80 a 100 tambores/día y se reciben aproximadamente la misma cantidad, estos recorridos ocurren debido a la falta de una distribución adecuada para tener los productos organizados y la falta identificación correcta para su fácil ubicación. Además, para el despacho a las áreas de formulación y no cítricos “Área de Preparación de néctares de jugo y mermeladas” se efectúan recorridos entre 70 m. y 100 m. aproximadamente por viaje cada viaje se llevan 2 paletas de pulpa o concentrado este recorrido dura aproximadamente 15 minutos.

En la figura 5.4.1, puede observarse el recorrido promedio realizado para guardar o preparar una carga, en ella se encuentran representados los recorridos más extensos, característicos de una falta de organización e incorrecta distribución.

Figura 5.4.1. Recorrido realizado para guardar o preparar una carga

Sin escala. **Fuente:** Elaboración Propia.

III.5.5. Remanejo de materiales

Mediante la observación se encontraron varias situaciones impropias en el almacén de pulpas y concentrados congelados, los operadores de montacargas sacan a descongelar, una cantidad de tambores estimada por experiencia previa. Ellos saben cuanto es lo que se consume un bach de néctar de jugo y así sacan el lote de material de aproximadamente 20 paletas al área de descongelación las paletas.

Cuando llega el día del despacho a formulación ya con la orden de transferencia a la mano donde se detalla la cantidad de kilos que se deben suministrar por bach, los montacarguistas comienzan el despacho y regularmente con productos como el durazno les sobra una paleta equivalente a 720 kilogramos de productos descongelado que no se utiliza ese día de producción.



Seguidamente los montacarguistas deben guardar otra vez el producto para mantenerlo a baja temperatura y evitar que se dañe; ya que al descongelarse si no se usan ese día, deben guardarse otra vez para evitar su deterioro; esa situación ocurre igual con la guanábana, piña, parchita y fresa en estos casos pueden sobrar una cantidad relativa a la mencionada en el párrafo anterior.

Como resultado de ese remánejó de los producto en algunos casos se deteriora; en la grafica 5.4.1 se observa el porcentaje de productos que más se deterioran dentro del almacén de pulpas y concentrados congelados. Se muestra que los más críticos son los que tienen mayor tiempo de descongelación con excepción de algunos y son los que se remanejan con mayor frecuencia, además de esto si por alguna causa los operadores de montacargas dejaran laborar en esa empresa los que reemplacen a estos no tendrán ningún tipo de guía que los oriente solo el conocimiento del supervisor; en conclusión a la hora de sacar productos se podría ocasionar un incremento en el manejo de los materiales trayendo como consecuencia el deterioro de esos productos.

Grafico 5.4.1. Porcentaje de productos que se deteriora en el almacén

Descripción Material	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Durazno en Trozos Cong.	17%			7%
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	83%			
Fresa Congelada		9%	6%	88%
Pulpa de Durazno 12,5 Brix		91%	41%	
Pulpa de Fresa en trozos			11%	
Durazno en Trozos			2%	
Mota de Guanábana				5%
Piña en Trozos				0.17%

Fuente: Corporación INLACA, C.A.



regalanPara mejorar los problemas más críticos se realizaron una serie de propuestas de mejoras al almacén de pulpas y concentrados congelados que de una u otra manera mejoran o solucionan los problemas encontrados en este almacén. En la tabla 3.1 se muestran estas propuestas de mejora y se indica cual problema aborda.

Tabla 3.1. Propuestas vs. Problemas.

Problemas	Largos Recorridos	Remanejo de materiales	Métodos no Estandarizados	Perdidas de Productos	Incorrecta Distribución del Almacén
Propuestas					
Redistribución del Almacén	✓				✓
Mejora del Sistema de Descongelación		✓		✓	
Reemplazo de piezas y Mantenimiento preventivo del Sistema de Refrigeración				✓	
Implementación de un programa de Orden y Limpieza					✓
Documentación de los procesos			✓		

Fuente: Elaboración Propia

Al visualizar las críticas realizadas en el almacén de pulpas y concentrados congelados de la empresa, puede notarse la necesidad de aportar propuestas que puedan mejorar las situaciones que se presentan. Muchas de estas críticas fueron dirigidas hacia la falta de una distribución del almacén debidamente diseñada que no cumple totalmente con uno de sus objetivos, minimizar recorridos dentro del mismo. Otra específicamente a la pérdida de los productos que ahí se almacén incumpliendo una función fundamental de un almacén que es la custodia y mantenimiento de las especificaciones de sus productos, así como también a los métodos de trabajo utilizados en las operaciones que se realizan y a la falta de documentación de los mismos.

III.1. DISTRIBUCIÓN DEL ALMACEN

En Corporación INLACA C.A., el almacenaje se rige por la zafra es decir el tiempo de cosecha, entregas parciales de otras frutas e importaciones de pulpa y concentrados. Por ejemplo en la naranja la zafra comienza en enero y termina en junio, la del durazno de mayo a septiembre. Con la fresa se reciben entregas permanentes durante todo el año, el resto de las frutas se reciben durante el año importadas, es por ello que el inventario máximo viene dado por la cantidad máxima observada en los registros del sistema que se utiliza en la planta y se muestra en la tabla 3.1 donde se representa la cantidad pulpas, concentrados y retrabajo dentro del almacén por mes. en la tabla III.1.1, se observan los inventarios de pulpa y concentrados.

Tabla III.1.1 Inventario de pulpa y concentrado en el almacén.

Descripción Material	Enero	Febrero	Abril	Mayo	Junio	Julio
	Cantidad Kg.	Cantidad Kg.	Cantidad Kg.	Cantidad Kg.	Cantidad Kg.	Cantidad Kg.
Concentrado de Toronja		3.762	1.640	3.093	4.959	2.899
Mota de Guanábana	45.325	44.051	43.919	61.490	36.457	49
Concentrado de Piña		2.588	3.644	2.399	556	4.408
Fresa Congelada	15.536	33.290	28.053	15.991	12.008	6.608
Pulpa de Durazno 12 brix		0	7.200	7.200	6.840	3.600
Ciruela Deshuesada		1.840	1.800	3.280	3.280	4.820
Concentrado Naranja Venfruca	128.642	63.930	275.582			
Durazno en Trozos Congelado	544	704		112	96	363
Pulpa de Durazno 32 Brix	94	96	96	96		96
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	8.439	15.903	12.382	11.237	2.506	1.070
Concentrado de Parchita 50 Brix	250	33	33	33	33	33
Concentrado de Naranja 65 Brix		540	149.689	495.101	517.163	572.813
Concentrado Naranja (Nirgua)		93.784	77.551			
Crema de Leche		5.086	4.900	16.303	2.250	7.430
Concentrado de Parchita 15 Brix	244.698	205.523	170.864	154.338	133.907	113.199
Pulpa de Durazno 12,5 Brix	61.935	109.774	57.712	183.413	110.997	72.141
Concentrado de Naranja 65	67.059	404	1.154	105.154	178.154	217.154
Pulpa de Guanábana 18 Brix	39.639	52.152	39.833	25.008	39.608	13.852
Pulpa de Mango		1.142	1.142	1.142	1.142	1.142
Pulpa de Dzno semi/refinada		26.467				
Pulpa de Ciruela Trozos		7.524	3.282	2.241	1.320	2.273
Pulpa de Fresa en trozos		205	820	574		1.772
Durazno en Trozos		371	196	196	6	672

Fuente: Corporación INLACA C.A.



Descripción Material	Enero	Febrero	Abril	Mayo	Junio	Julio
	Cantidad Lt.	Cantidad Lt.	Cantidad Lt.	Cantidad Lt.	Cantidad Lt.	Cantidad Lt.
Retrabajo Néctar Guanábana						170
Retrabajo Néctar Durazno	780	4,975	30	460	280	120
Retrabajo Néctar Pera	915	5.110		330	180	
Retrabajo Néctar Naranja 60%	1.650	12.160	690	975	10	
Retrabajo Néctar Naranja 100%	1.859	2.080		910	310	
Retrabajo Néctar Guanábana	990	315				
Retrabajo Coctel de Frutas	400	2,500		180		
Retrabajo Parchita	2.630	1.590				
Retrabajo Fruit Punch		620				
Retrabajo Naranja Litgh		140			340	
Retrabajo Te con limón	150			620	65	
Retrabajo Néctar Dzno. Ligth						3.340
Retrabajo Néctar Manzana	2.749	4.685	140	350	190	220
Retrabajo Calif. Cal 60%			8.870	740		
Retrabajo Néctar Toronja Ligth	200				90	

Fuente: Corporación INLACA C.A.

Tabla III.1.2. Inventarios Máximos

Descripción Material	Imax Toneladas
Concentrado de Toronja	4,96
Mota de Guanábana	61,49
Pulpa de Guanábana 18 Brix	52,15
Fresa Congelada	33,29
Pulpa de Durazno 12 brix	7,20
Durazno en Trozos Congelado	0,70
Pulpa de Durazno 12,5 Brix	183,41
Pulpa de Durazno semi/refinada	26,47
Pulpa de Durazno 32 Brix	0,10
Concentrado de Naranja Venfruca	275,58
Concentrado de Naranja 65 Brix	572,81
Concentrado Naranja (Nirgua)	93,78
Crema de Leche	16,30
Concentrado de Parchita 15 Brix	244,70
Concentrado de Parchita 50 Brix	0,25
Concentrado de Naranja 65	217,15
Pulpa de Mango	1,14
Concentrado de Piña	4,41
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	15,90
Ciruela Deshuesada	4,82
Pulpa de Ciruela Trozos	7,52
Pulpa de Fresa en trozos	1,77
Durazno en Trozos	0,67

Fuente: Elaboración Propia



Descripción Material	Imax Litros
Retrabajo	29.720

Fuente: Elaboración Propia

Para el diseño de este Almacén no se requiere la selección ni del modelo de carga ni de un tipo de paleta, ya que los materiales se almacenan en una paleta estándar ya diseñada por la empresa.

Para realizar el cálculo del número de paletas por ruma, es necesario conocer la altura máxima de elevación del montacargas y si la primera paleta tiene la capacidad soportar la carga. Según las especificaciones técnicas del montacargas marca YALE de la empresa, expuestas en el apéndice A, el cual es el que posee mayor tamaño y mayor altura de elevación, ésta es igual a 390,6 cm. Conocida esta altura, se sustituye en la siguiente ecuación para obtener el número de paletas.

$$\text{No. de Paletas/Ruma} = \frac{H_{\text{máx. de elevación del Montacargas}}}{H_{\text{paleta}}}$$

Al aplicar esta ecuación a cada presentación de materia prima (tambores y cuñetes) se obtienen los valores deseados que se exponen en la tabla 3.3.

Los cálculos para ello pueden apreciarse en el apéndice .Según información suministrada por el departamento de calidad la primera paleta la que sirve de base en la ruma tiene capacidad de soportar 5 toneladas de carga.

Tabla III.1.3 Número de Paletas por Ruma por tipo de Materia Prima.

Materia Prima	No. de Paletas/Ruma
Tambores	5
Cuñetes	3

Fuente: Elaboración Propia.



Para el número de tambores y cuñetes por ruma se obtienen los resultados presentados en la tabla III.1.4.

Tabla III.1.4 Número de Lotes en un área de 1,20 m. x 1,20 m.

Materia Prima	No. de Lotes/Área de 1,20 m. x 1,20 m.
Tambores	20
Cuñetes	144

Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar el número de rumas necesarias de paletas con tambores y cuñetes para el diseño del almacén, es necesario conocer el número de toneladas que conforman cada tipo de ruma. Aplicando las siguientes fórmulas se obtienen dichos valores.

$$\text{No. de Toneladas/Ruma} = \text{No. de Toneladas/Paleta} \times \text{No. de Paletas/Ruma}$$

$$\text{No. de Rumas/Producto} = \frac{\% \text{ de Producto} \times I_{\text{máx}}}{\text{No. de Toneladas/Ruma}}$$

Esta ecuación es aplicada para obtener los valores deseados que se presentan en la tabla III.1.5 y III.1.6. Los cálculos para ello pueden apreciarse en el apéndice H.

Tabla III.1.5. Número de Toneladas por Ruma y Rumas por Producto.

Descripción Material	Imax Toneladas	No. de Toneladas/Ruma	No. de Rumas/Producto
Concentrado de Toronja	4,96	5	1
Mota de Guanábana	61,49	3,6	17
Pulpa de Guanábana 18 Brix	52,15	3,6	14
Fresa Congelada	33,29	2,16	15
Pulpa de Durazno 12 Brix	7,20	3	2
Durazno en Trozos Congelado	0,70	1,728	1
Pulpa de Durazno 12,5 Brix	183,41	3,6	51
Pulpa de Durazno semi/refinada	26,47	3,6	7
Pulpa de Durazno 32 Brix	0,10	3,6	1
Concentrado de Naranja Venfruca	275,58	5	55
Concentrado de Naranja 65 Brix	572,81	5	115
Concentrado Naranja (Nirgua)	93,78	5	19
Concentrado de Naranja 65	217,15	5	43
Concentrado de Parchita 15 Brix	244,70	5	49
Concentrado de Parchita 50 Brix	0,25	5	1
Crema de Leche	16,30	4	4
Pulpa de Mango	1,14	5	1
Concentrado de Piña	4,41	5	1
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	15,90	2	9
Ciruela Deshuesada	4,82	2,16	2
Pulpa de Ciruela Trozos	7,52	2,16	3
Pulpa de Fresa en trozos	1,77	2,16	1
Durazno en Trozos	0,67	2,16	1

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla III.1.6. Número de Litros por Ruma y Rumas por Producto.

Descripción Material	Imax Litros	No. de Litros/Ruma	No. de Rumas/Producto
Retrabajo	29.720	4000	8

Fuente: Elaboración Propia

Antes de ver la disposición del almacén es necesario determinar el ancho de los pasillos principales y secundarios que éste tendrá.

III.2. CÁLCULO DE LOS PASILLOS.

- **Pasillo Principal:** éste es calculado según las características del montacargas usado, YALE. Para ello es necesario la utilización de los apéndices



Del apéndice I se obtiene que el radio de giro (RG) del montacargas es de 4,8 cm. y el ancho del montacargas es 106,8cm. Se procede a realizar el cálculo de B para así realizar la comparación necesaria para la selección de la fórmula correspondiente según el apéndice.

$$B = RG + \frac{\text{ancho}}{2} = 5 \text{ cm.} + \frac{115,7 \text{ cm.}}{2} = 62,85 \text{ cm.}$$

$$2B = 2 \times 62,5 \text{ cm.} = 125,7 \text{ cm.}$$

$$W = 120 \text{ cm.}, \text{ ancho de la carga.}$$

Como $W < 2B$ entonces pero $2 \times (R_1 - B) = 2 \times (195,5 - 116,4) \text{ cm.} = 158,2 \text{ cm.}$

Se tiene que el ancho del pasillo viene dado por:

$$A = R_1 + D + L + C$$

Donde:

- **R₁**: representa el radio exterior de cruce del montacargas con las ruedas totalmente cruzadas.
- **D**: la distancia de la cara de la carga al centro de giro.
- **L**: el largo de la carga.
- **C**: distancia libre de seguridad, como mínimo 6 pulgadas, equivalente a 15 cm.

Según el apéndice G, se tiene que:

- $R_1 = 214,9 \text{ cm.}$
- $D = 47,10 \text{ cm.}$

Y conociendo que:

- $L = 120 \text{ cm.}$
- $C = 15 \text{ cm.}$

Se obtiene el valor de A:



$$A = 214,90 \text{ cm} + 47,10 \text{ cm.} + 120 \text{ cm.} + 15 \text{ cm.} = \boxed{397 \text{ cm.}}$$

- **Pasillo Secundario:** éste se calcula de tal forma que puedan circular los equipos en ambas direcciones, es decir, dos veces el ancho de los equipos más la tolerancia.

$$A = 2 \times \text{Ancho del Montacargas} + 15 \text{ cm.}$$

$$A = 2 \times 115,7 \text{ cm.} + 15 \text{ cm.} = \boxed{230,7 \text{ cm.}}$$

III.3. Criterios de Clasificación de inventarios

Teniendo el número de rumas necesarias para almacenar el inventario máximo de pulpa, concentrado, retrabajo; y el ancho correspondiente a los pasillos se realizara la distribución del almacén; para esto se desarrollara la metodología de clasificación de inventarios ABC para facilitar la ubicación de los productos así como también mejorar el conteo del inventario que se efectúa mensualmente en el almacén.

También se clasificaran los inventarios dentro del almacén de pulpas y concentrados con los siguientes criterios ver tabla III.3

III.3 Tabla de Criterios de Clasificación de inventarios

Criterio	Clasificación
Valor	Alto
Cantidad	grande
Tiempo de vida	Con vida limitada
Requerimientos de conservación	Ambiente controlado
Fuentes de suministros	Proveedores únicos
Comportamiento del precio	Por estación
Posición en el proceso	Materia prima o materiales iniciales
Velocidad de rotación	Media
Tipo de Rotación	F.I.F.O. y Fecha de vencimiento mas cercana

Fuente: Elaboración Propia



La clasificación con lo metodología de inventarios ABC se realizara tomado en cuenta el costo de los productos dentro del almacén. En la tabla III.3.1 se observa el costo por Bs./Kg. de pulpa y concentrado y el costo promedio Bs/Lt. de retrabajo.

Tabla III.3.1 costo por Bs./Kg. de pulpa y concentrado y el costo promedio Bs/Lt. de retrabajo

Artículo No.	Descripción Material	Bs./Kg.
1	Concentrado de Toronja	5.569,86
2	Mota de Guanábana	2.654,54
3	Pulpa de Guanábana 18 Brix	3.617,07
4	Fresa Congelada	3.118,65
5	Pulpa de Durazno 12 brix	1.209,36
6	Durazno en Trozos Congelado	2.999,92
7	Pulpa de Durazno 12,5 Brix	1.209,36
8	Pulpa de Durazno semi/refinada	2.451,92
9	Pulpa de Durazno 32 Brix	2.451,92
10	Concentrado de Naranja Venfruca	4.893,92
11	Concentrado de Naranja 65 Brix	5.123,97
12	Concentrado Nirgua	5.123,97
13	Concentrado de Naranja 65	4.729,99
14	Crema de Leche	4.406,79
15	Concentrado de Parchita 15 Brix	5.232,72
16	Pulpa de Mango	3.617,07
17	Concentrado de Piña	3.900,00
18	Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	1.387,53
19	Ciruela Deshuesada	3.117,03
20	Pulpa de Ciruela Trozos	3.117,03
21	Pulpa de Fresa en trozos	4.323,38
22	Durazno en Trozos	2.816,07
23	Retrabajo	401,95

Fuente: Lois Drayfus, Citrovita; Empresas Carozzi, Venfruca, Corporación INLACA C.A.

Ahora se determina la participación monetaria de cada artículo en el valor total del inventario En la tabla III.3.2 se observa el valor monetario de los productos en función del inventario.

**Tabla III.3.2.** Valor monetario de los productos en función del inventario.

Artículo No.	Descripción Material	Bs./Kg.	Consumo Toneladas
1	Concentrado de Toronja	5.569,86	4,96
2	Mota de Guanábana	2.654,54	61,49
3	Pulpa de Guanábana 18 Brix	3.617,07	52,15
4	Fresa Congelada	3.118,65	33,29
5	Pulpa de Durazno 12 brix	1.209,36	7,2
6	Durazno en Trozos Congelado	2.999,92	0,7
7	Pulpa de Durazno 12,5 Brix	1.209,36	183,41
8	Pulpa de Durazno semi/refinada	2.451,92	26,47
9	Pulpa de Durazno 32 Brix	2.451,92	0,1
10	Concentrado de Naranja Venfruca	4.893,92	275,58
11	Concentrado de Naranja 65 Brix	5.123,97	572,81
12	Concentrado Naranja (Nirgua)	5.123,97	93,78
13	Concentrado de Naranja 65	4.729,99	217,15
14	Crema de Leche	4.406,79	16,3
15	Concentrado de Parchita 15 Brix	5.232,72	244,7
16	Pulpa de Mango	3.617,07	1,14
17	Concentrado de Piña	3.900,00	4,41
18	Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	1.387,53	15,9
19	Ciruela Deshuesada	3.117,03	4,82
20	Pulpa de Ciruela Trozos	3.117,03	7,52
21	Pulpa de Fresa en trozos	4.323,38	1,77
22	Durazno en Trozos	2.816,07	0,67
23	Retrabajo (litros)	401,95	29,720

Fuente: Lois Drayfus, Citrovita; Empresas Carozzi, Venfruca, Corporación INLACA C.A.

Ahora se calcula el porcentaje de participación monetaria de cada artículo en función del inventario total véase en la tabla III.3.3.

Tabla III.3.3. Porcentaje de participación monetaria de cada artículo

Artículo No.	Descripción Material	Participación por artículo	Consumo Bs Valorización	% del Consumo Valorización
1	Concentrado de Toronja	4%	27.626.505,60	0,3%
2	Mota de Guanábana	4%	163.227.664,60	2,0%
3	Pulpa de Guanábana 18 Brix	4%	188.630.200,50	2,3%
4	Fresa Congelada	4%	103.819.858,50	1,3%
5	Pulpa de Durazno 12 brix	4%	8.707.392,00	0,1%
6	Durazno en Trozos Congelado	4%	2.099.944,00	0,03%
7	Pulpa de Durazno 12,5 Brix	4%	221.808.717,60	2,8%
8	Pulpa de Durazno semi/refinada	4%	64.902.322,40	0,8%
9	Pulpa de Durazno 32 Brix	4%	245.192,00	0,03%
10	Concentrado de Naranja Venfruca	4%	1.348.666.473,60	16,8%
11	Concentrado de Naranja 65 Brix	4%	2.935.061.255,70	36,6%
12	Concentrado Naranja (Nirgua)	4%	480.525.906,60	6,0%
13	Concentrado de Naranja 65	4%	1.027.117.328,50	12,8%
14	Crema de Leche	4%	71.830.677,00	0,9%
15	Concentrado de Parchita 15 Brix	4%	1.280.446.584,00	15,9%
16	Pulpa de Mango	4%	4.123.459,80	0,1%
17	Concentrado de Piña	4%	17.199.000,00	0,2%
18	Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	4%	22.061.727,00	0,3%
19	Ciruela Deshuesada	4%	15.024.084,60	0,2%
20	Pulpa de Ciruela Trozos	4%	23.440.065,60	0,3%
21	Pulpa de Fresa en trozos	4%	7.652.382,60	0,1%
22	Durazno en Trozos	4%	1.886.766,90	0,02%
23	Retrabajo	4%	11.945.954,00	0,1%

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se ordenan las columnas de No. De artículo conjuntamente con su valor de porcentaje de consumo de forma decreciente, tomando las participaciones de cada artículo también de forma decreciente dando como resultado la tabla III.3.4 donde se refleja la participación de los artículos en función del porcentaje de valorización para finalmente clasificarlos por tipo de artículo A,B o C.

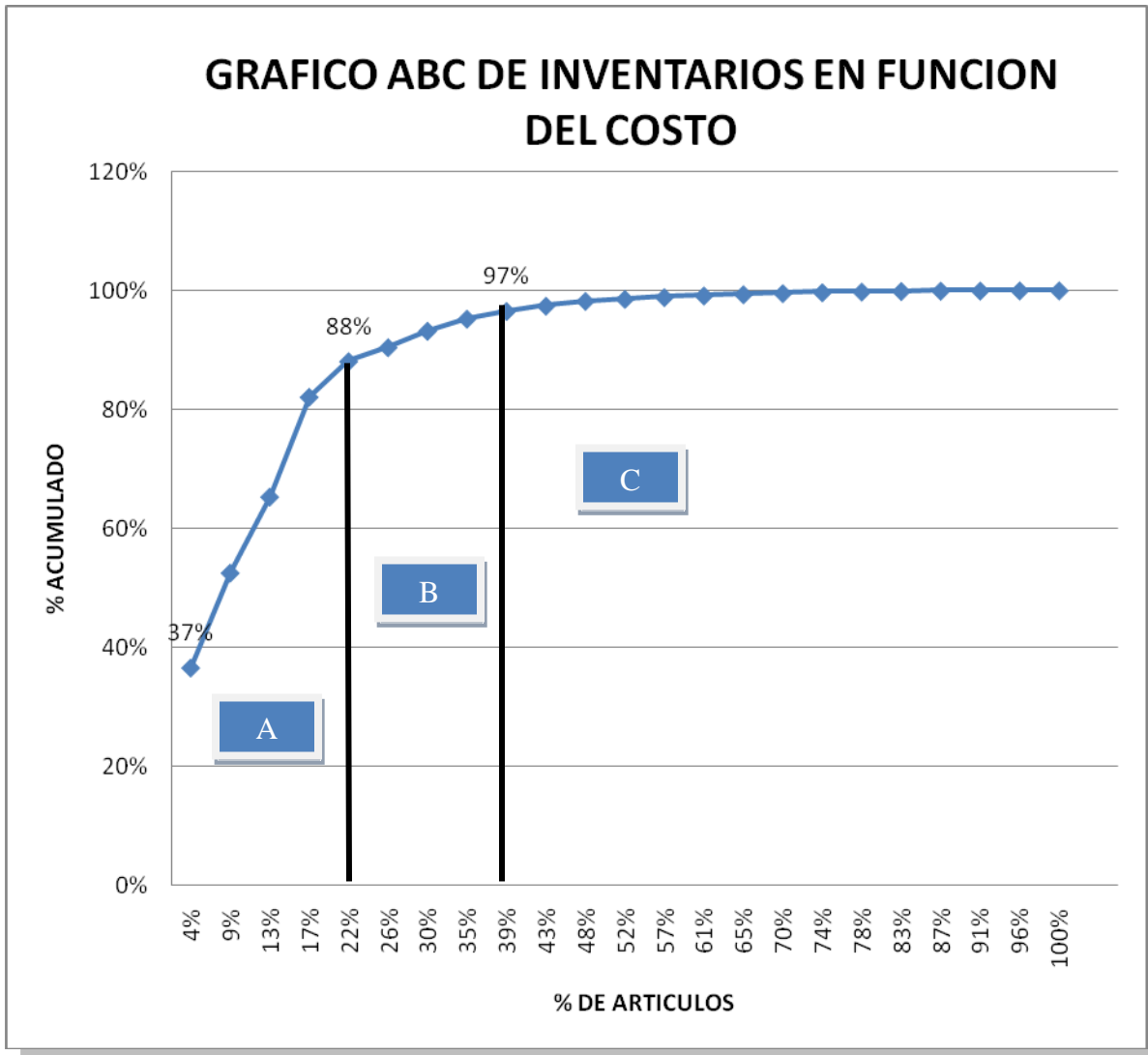
**Tabla III.3.4.** Participación de los artículos en función del Porcentaje de valorización

Artículo No.	% de participación	Descripción Material	% Valorización	% de participación acumulada	% valorización acumulada	Clase
11	4%	Concentrado de Naranja 65 Brix	36,56%	4%	36,56%	A
15	4%	Concentrado de Naranja Venfruca	16,80%	9%	53,36%	
10	4%	Concentrado de Parchita 15 Brix	15,95%	13%	69,31%	
13	4%	Concentrado de Naranja 65	12,79%	17%	82,10%	
12	4%	Concentrado Naranja (Nirgua)	5,99%	22%	88,09%	
7	4%	Pulpa de Durazno 12,5 Brix	2,76%	26%	90,85%	B
3	4%	Pulpa de Guanábana 18 Brix	2,35%	30%	93,20%	
2	4%	Mota de Guanábana	2,03%	35%	95,23%	
4	4%	Fresa Congelada	1,29%	39%	96,53%	
14	4%	Crema de Leche	0,89%	43%	97,42%	C
8	4%	Pulpa de Durazno semi/refinada	0,81%	48%	98,23%	
1	4%	Concentrado de Toronja	0,34%	52%	98,58%	
18	4%	Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	0,27%	57%	98,85%	
20	4%	Pulpa de Ciruela Trozos	0,29%	61%	99,14%	
19	4%	Ciruela Deshuesada	0,19%	65%	99,33%	
17	4%	Concentrado de Piña	0,21%	70%	99,54%	
5	4%	Pulpa de Durazno 12 brix	0,11%	74%	99,65%	
21	4%	Pulpa de Fresa en trozos	0,10%	78%	99,75%	
23	4%	Retrabajo	0,15%	83%	99,90%	
16	4%	Pulpa de Mango	0,05%	87%	99,95%	
6	4%	Durazno en Trozos Congelado	0,03%	91%	99,97%	
22	4%	Durazno en Trozos	0,02%	96%	100,00%	
9	4%	Pulpa de Durazno 32 Brix	0,003%	100%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se grafican los valores para la determinación de las zonas A, B, C véase en la grafica III.3.5.

Grafica III.3.5. Grafico ABC



Fuente: Elaboración propia

En base a la gráfica y a la información suministrada en la tabla III.3.10 se observa que el 22% de las pulpas y concentrados conformados por la naranja en sus diferentes tipos y la parchita son los llamados tipo A, si solo se controlan estrictamente esos 5 productos se estaría controlado el 88% del valor del inventario estos se deben organizar correctamente dentro del almacén.

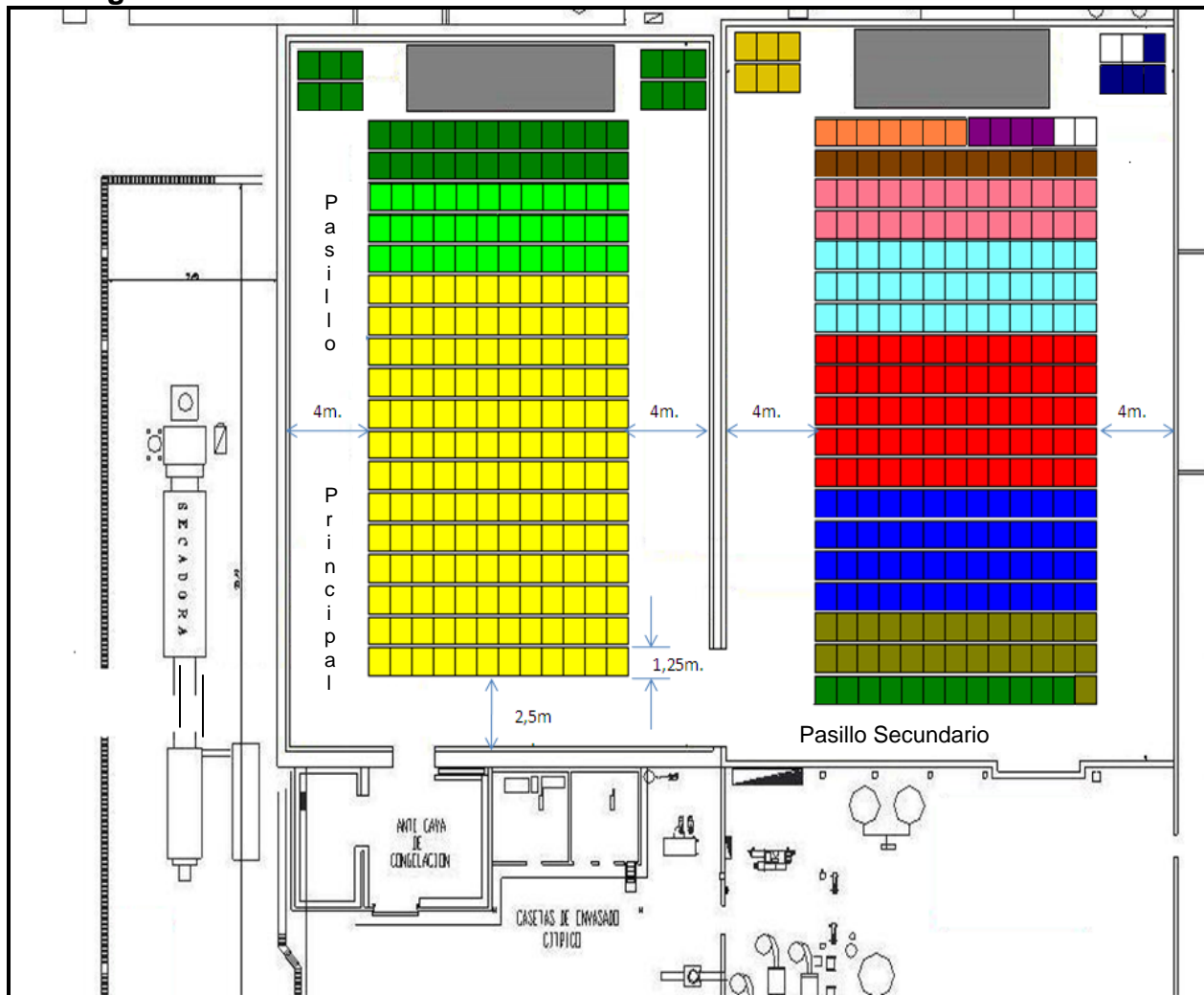
Ahora si también se controlan los siguientes productos conformados por la guanábana, la pulpa de durazno 12,5 brix y la fresa congelada sumarían el 39% de los productos dentro del almacén y se estaría controlando el 97% del valor del inventario dentro del almacén.



La asignación de las zonas A, B y C en la gráfica que estamos analizando se realizó en función del alto porcentaje de valorización de los cinco primeros artículos (36,56%,16,80% y 15,95%,12,79% y 5,59% respectivamente), sin embargo, las zonas pueden asignarse de forma diferente, por ejemplo, incluyendo en la zona A los primeros cuatro productos, que representan alrededor del 82,10% del valor del inventario, en la zona B los siguientes dos productos y el resto en la zona C. de tal forma que controlando solo el 17% del inventario se estaría controlado el aproximadamente el 82% del valor del mismo y si se controlara el 27% del inventario se estaría controlando aproximadamente el 90% del valor del almacén.

Teniendo el número de rumas necesarias para almacenar el inventario máximo de materia prima y el ancho correspondiente a los pasillos y la información correspondiente de cuales son las pulpas y concentrados que se deben tener mayor control se realiza la distribución del almacén. Para estas en concordancia con el plan maestro de la empresa se evaluarán 2 alternativas de distribución del almacén véase en la figura III.3.6 y III.3.7.

Figura III.3.6 Distribución del almacén alternativa 1



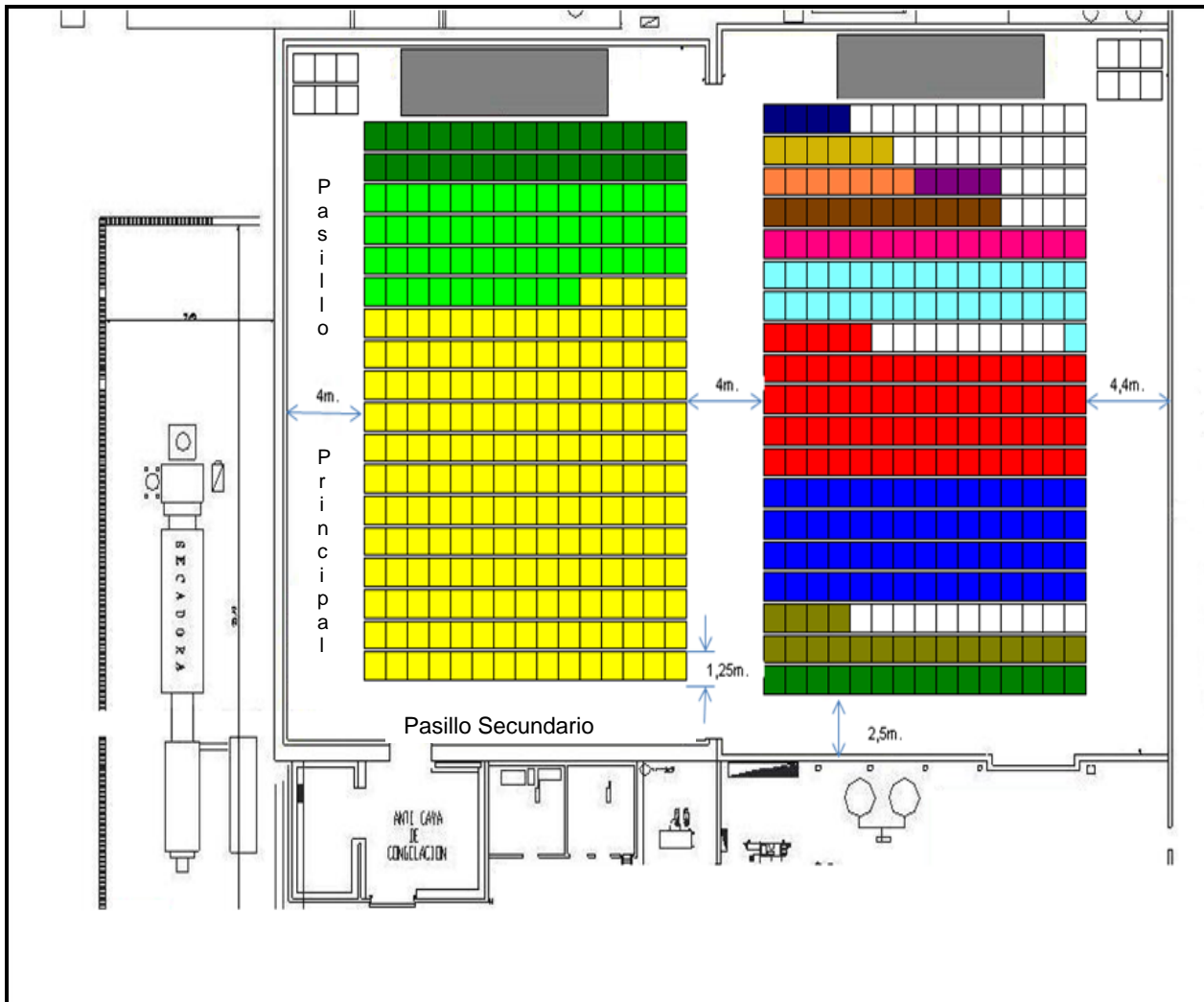
Fuente: Elaboración Propia. Sin escala.

LEYENDA	
CAVA 1	
Descripción Material	
Concentrado de Naranja 65 Brix	
Concentrado de Naranja Venfuca	
Concentrado de Naranja 65	

LEYENDA	
CAVA 2	
Concentrado de Naranja 65	
Concentrado Nirgua	
Concentrado de Parchita 15 Brix	
Concentrado de Parchita 50 Brix	
Pulpa de Durazno 12,5 Brix	
Pulpa de Durazno 12 Brix	
Pulpa de Durazno semi/refinada	
Pulpa de Durazno 32 Brix	
Pulpa de Guanábana 18 Brix	
Mota de Guanábana	
Fresa Congelada	

LEYENDA	
CAVA 2	
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	
Concentrado de Piña	
Pulpa de Ciruela Trozos	
Durazno en Trozos Congelado	
Durazno en Trozos	
Pulpa de Fresa en trozos	
Ciruela Deshuesada	
Pulpa de Mango	
Concentrado de Toronja	
Retrabajo	
Crema de Leche	

Figura III.3.7 Distribución del almacén alternativa 2



Fuente: Elaboración propia. Sin escala.

LEYENDA	
Concentrado de Naranja 65 Brix	
Concentrado de Naranja Venfruca	
Concentrado de Naranja 65	
Concentrado Nirgua	
Concentrado de Parchita 15 Brix	
Concentrado de Parchita 50 Brix	
Pulpa de Durazno 12,5 Brix	
Pulpa de Durazno 12 Brix	
Pulpa de Durazno semi/refinada	
Pulpa de Durazno 32 Brix	
Pulpa de Guanábana 18 Brix	
Mota de Guanábana	
Fresa Congelada	

LEYENDA	
Piña en Trozos 0,8-1,2 mm	
Concentrado de Piña	
Pulpa de Ciruela Trozos	
Durazno en Trozos Congelado	
Durazno en Trozos	
Pulpa de Fresa en trozos	
Ciruela Deshuesada	
Pulpa de Mango	
Concentrado de Toronja	
Retrabajo	
Crema de Leche	



Como se tienen dos alternativas es determinante la aplicación de un método que arroje la alternativa más conveniente a implementar. Por medio de la ponderación por puntos se llegará al resultado deseado. Para ello es necesario evaluar las características que presentan cada una de las alternativas con respecto a los criterios establecidos. A continuación se presentan estos criterios:

- **Costo de Implementación:** la alternativa seleccionada debe ser lo más económica posible ya que la empresa no tiene considerado implementar mejoras que requieran de una gran inversión en el área de los almacenes. Ponderación: 10 puntos.
- **Mejora de recorridos dentro del almacén:** la alternativa seleccionada debe disminuir los recorridos dentro del almacén. Ponderación 9 puntos.
- **Mayor Aprovechamiento del Espacio:** la alternativa seleccionada debe aportar el mayor aprovechamiento de las áreas del almacén, para así utilizar las áreas que sean necesarias y mantener una organización adecuada en todo el lugar. Ponderación: 8 puntos.
- **Organización del almacén:** la alternativa seleccionada debe asegurar que los productos estén organizados en función a los criterios de clasificación de inventario para facilitar el conteo de los productos en los cierres de inventario. Ponderación: 7 puntos.
- **Tiempo de Implantación:** la alternativa seleccionada debe ser realizada de la manera más fácil y rápida, es decir, que la empresa no se vea en la obligación utilizar mucho tiempo para realizar la implantación de la misma. Ponderación: 5 puntos.

Las características se exponen por alternativa a continuación:



- **Alternativa No. 1:**

- La capacidad del Almacén actualmente es de 7,900 tambores con esta alternativa aumenta a 9,000 tambores que equivale un 25.31 % mas ya que se aprovechan al máximo el área del almacén. También se incrementa la capacidad de almacenamiento de cuñetes a 3,312 a 5,180 unidades que equivale un 56% más de aprovechamiento.
- Se elimina el rack de mermeladas ya que este producto debe almacenarse fuera del almacén ya que son envasados al vacío así como el concentrado de manzana y pera y se ubican en la zona lateral del almacén.
- Cuenta con dos pasillos principales y uno secundario cada cava, diseñados según las características que posee el montacargas de la empresa.
- Se requiere un ampliación del pasillo que comunica la cava 1 con la cava 2 de 3 metros de alto por 3 metros de ancho, trabajo que se puede realizar fácilmente sin traer ninguna complicación en las funciones que se desempeñen en el almacén.

- **Alternativa No. 2:**

- La capacidad del Almacén actualmente es de 7,900 tambores con esta alternativa aumenta a 10,800 tambores que equivale un 36.70 % mas ya que se aprovechan al máximo el área del almacén. También se incrementa la capacidad de almacenamiento de cuñetes a 3312 a 3600 unidades que equivale un 23% más de aprovechamiento del almacén.



- Se elimina el rack de mermeladas ya que este producto debe almacenarse fuera del almacén ya que son envasadas al vacío así como el concentrado de manzana y pera y se ubican en la zona lateral del almacén.
- Se requiere derribar la pared que divide la cava 1 con la cava 2, para realizar estos se debe vaciar el almacén, generando costos no solo por de la realización de la obra sino también por almacenaje externo de los productos así como transporte diario de los mismo para evitar paradas de producción. si en cualquier momento alguno de los 2 bloques de compresores llegara a fallar el otro tendría de mantener frío todo el recinto forzándolo a trabajar por encima de la capacidad para la que fueron diseñados.
- Cuenta con tres pasillos principales uno de estos un 10% mas ancho de lo necesario y un pasillo secundario, diseñados según las características que posee el montacargas de la empresa.

La tabla III.3.8 Muestra la asignación de puntos en la evaluación de los criterios para cada una de las dos alternativas. La ponderación es realizada del 1 al 10, siendo 1 lo menos conveniente y 10 lo más conveniente.



Tabla III.3.8. Ponderación por Puntos para Alternativas de Diseño de Almacén de Producto Terminado.

Criterios	Valor	Alternativas			
		1		2	
Costo de Implementación	10	90	900	70	700
Mejora de recorridos dentro del almacén	9	90	810	80	720
Mayor Aprovechamiento del Espacio	8	90	720	100	800
Organización del almacén	7	90	630	100	700
Tiempo de Implantación	5	80	400	70	350
TOTAL			3460		3270

La alternativa seleccionada es la No. 1 Su selección se debe a ser la alternativa más económica, se trata de una redistribución con las restricciones de espacio existentes y no de la reconstrucción total del almacén.

III.4 MEJORAS DE LAS OPERACIONES.

III.4.1 SISTEMA DE DESCONGELACIÓN

Su función fundamental es la de acelerar el proceso de descongelación de las pulpas y concentrados que se despachan al área de formulación de jugos y néctares, manteniendo las especificaciones de cada uno de los productos que se descongelan, este proceso evita la descomposición generada por tiempos de descongelación excesivos y sin control en la intemperie, este proceso asegura la preparación y entrega de la cantidad exacta del producto que se requiere en el área de formulación.

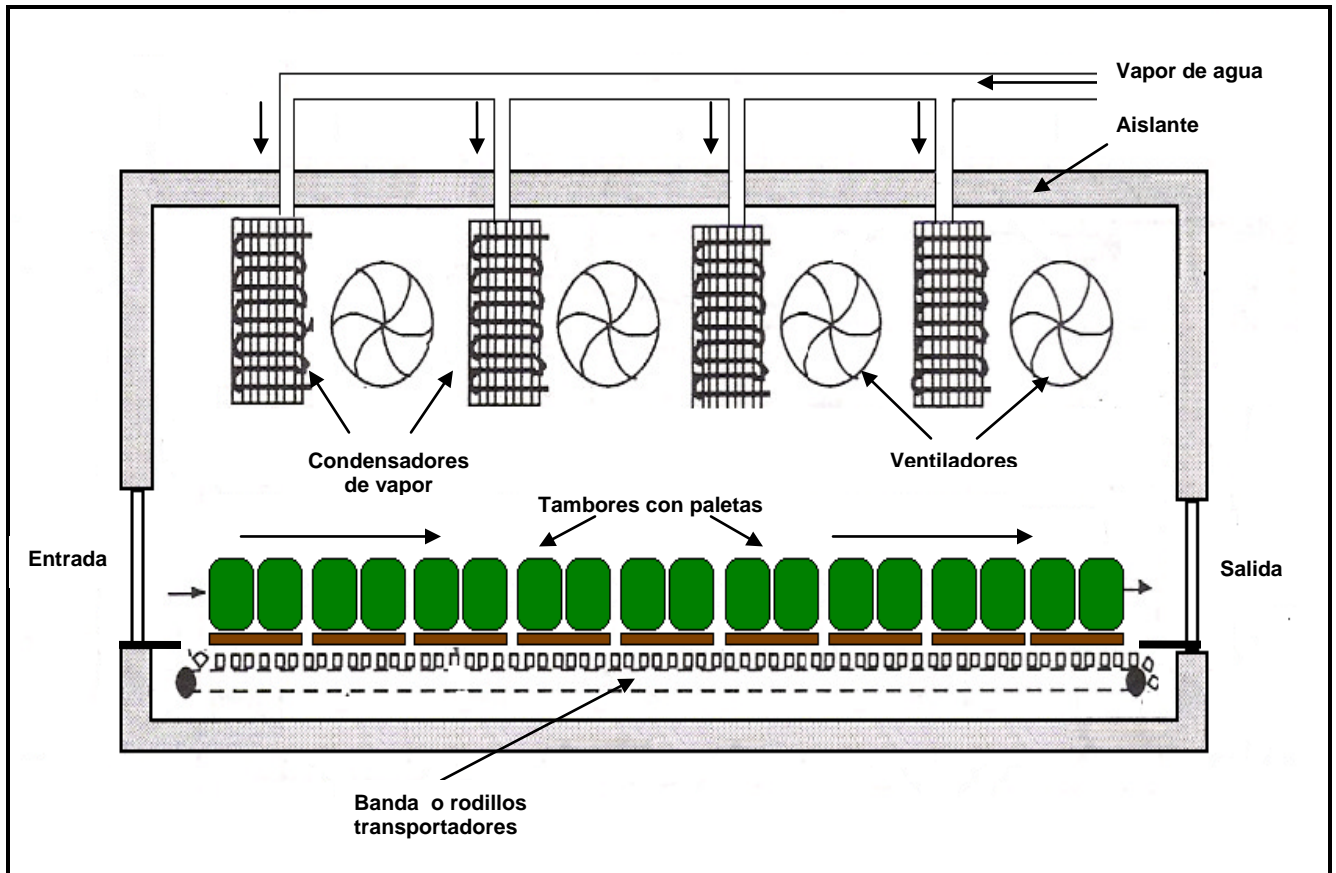


ALTERNATIVA No. 1. Túnel de Descongelación.

Como se muestra en la figura 4.1.1, este es un recinto construido con material aislante, a este túnel llega una tubería con vapor de agua que pasan por unos condensadores en forma de serpentín; unidos a estos condensadores se encuentran los ventiladores su función es suministrar aire caliente hacia los tambores o cuñetes de pulpa y concentrado. Con este sistema se crea una transferencia de calor por convección a los tambores y cuñetes congelados, estos productos están colocados sobre las paletas y se van moviendo sobre una banda o rodillos transportadores garantizando un proceso sea continuo durante el paso por el túnel de descongelación. La entrada y salida del recinto estará cubierta con una cortina de plástico iguales a las que se utilizan en los frigoríficos y congeladores, los montacargas colocaran y retiraran directamente las paletas de la banda o rodillo transportador.

La velocidad de esta banda o rodillo transportador se adaptara dependiendo del tiempo de descongelación que se requiera. Se recomienda que el tiempo de descongelación sea mayor al tiempo de congelación de los productos para evitar la modificación o alteración de las especificaciones de las pulpas o concentrados. La temperatura que se desea obtener es 0°C en estado líquido del agua contenida dentro de las pulpas concentrados así se asegura que estos se puedan manipular en el área de formulación.

Figura 4.1.1. Túnel de Descongelación.



Fuente: Elaboración propia.
Sin escala.

El diseño se rige bajo las siguientes especificaciones:

- Tres Condensadores de vapor modelo AM5S-3863+050L con capacidad de 15500 BTU/Hr/°F , equipado con 5 ventiladores de 1/2 Hp cada uno. Especificaciones técnicas ver apéndice F.
- Tuberías de acero galvanizado.
- Cava de descongelación con paredes de bloques de cemento, frizadas y pintadas con pintura epóxica en la parte exterior de la cava; 2 paredes de 10 m. de largo por 5 m. de alto y 2 paredes de 6 m. de ancho por 5 m. de alto, piso de cemento de 6 cm de espesor con recubrimiento de pintura epóxica. En



la parte interior tiene un asilamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente, inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor y sistema de alumbrado interno en la cava.

- Termoregistrador de temperatura (data logger) NTC. Especificaciones ver apéndice G.
- Rodillos transportadores activados de cadena con transmisión tangencial.

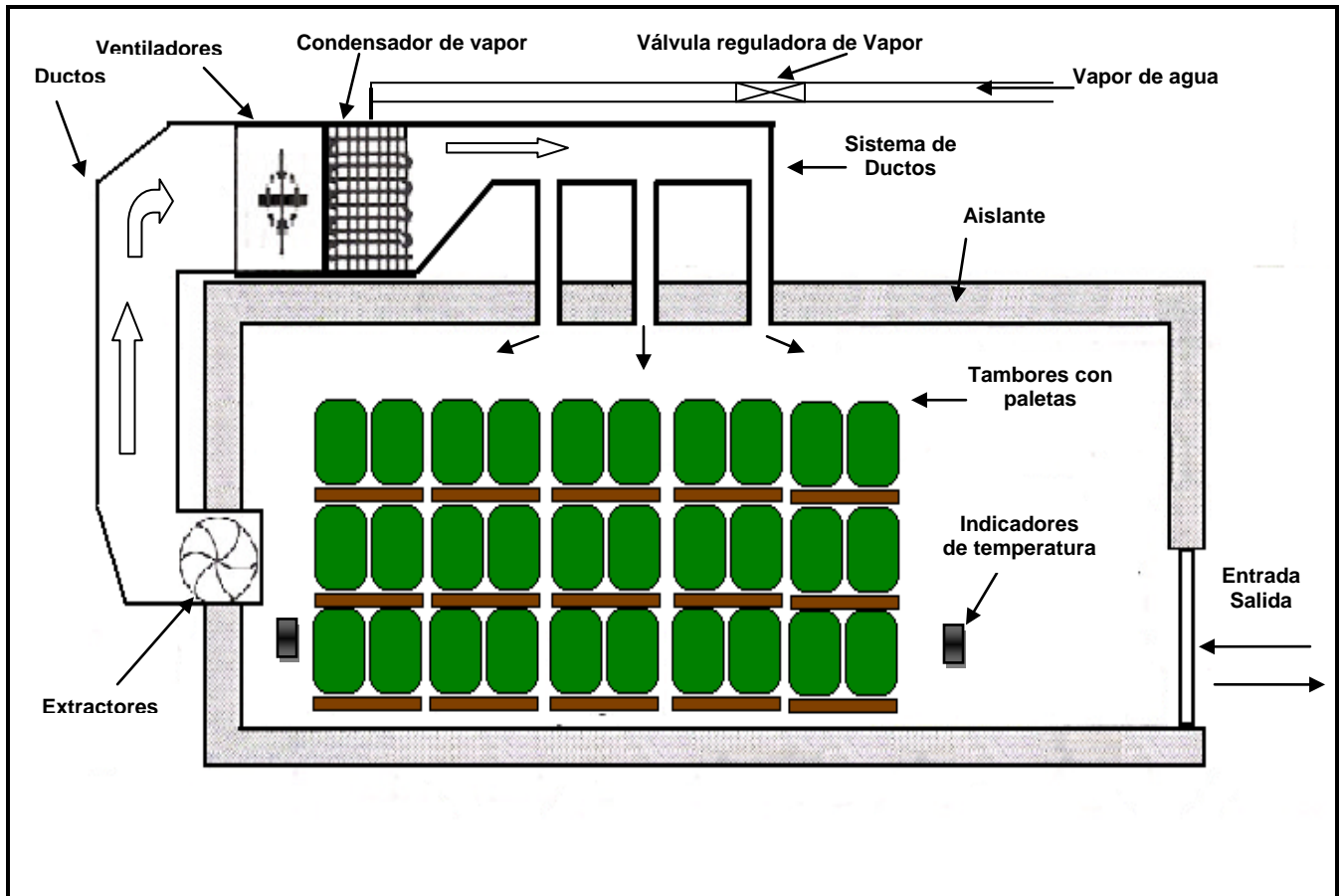
ALTERNATIVA No. 2. Cava de Descongelación.

Como se muestra en la figura 4.1.2, es un recinto construido con material aislante, donde se colocaran lotes de pulpas y concentrados congelados en rumas con un máximo de 3 paletas por ruma y 5 filas de 5 rumas cada una, en la parte superior se encuentra instalado un sistema conformado por un condensador por donde pasa vapor de agua esta se concentra generando calor, una serie de ventiladores soplan ese aire caliente pasa por unos ductos para incrementar la temperatura del recinto generando el intercambio de calor por convección con las pulpas y concentrados, aumentando la temperatura de estos.

Como la temperatura que se desea obtener es 0°C en estado líquido del agua contenida dentro de las pulpas y concentrados para asegurar que estos se puedan manipular en el área de formulación, cada vez que se vaya incrementando la temperatura unos indicadores dentro de la cava que chequearan la temperatura del recinto, esto se realiza con la finalidad de regular la entrada de aire caliente con una válvula indicadora reguladora en la tubería de vapor, cada vez que la temperatura aumente la entrada de vapor será con menor caudal hasta que se alcance el equilibrio de temperatura deseado.

Además de esto el aire congelado que generan las pulpas y concentrados y el aire que entro al recinto y se enfrió será extraído por una serie de extractores e irán por unos ductos otra vez al sistema volviendo con la temperatura requerida.

Figura 4.1.2.Cava de Descongelación.



Fuente: Elaboración propia.
Sin escala.

El diseño se rige bajo las siguientes especificaciones:

- Dos Condensadores de vapor modelo AM5S-4084-150H-4 F/L, con capacidad de 20650 BTU/Hr/°F, equipado con 5 ventiladores de 1 Hp con descarga baja de 45° cada uno.

Especificaciones técnicas ver apéndice F.



- Tuberías de acero galvanizado.
- Cava de descongelación con paredes de bloques de cemento, frizadas y pintadas con pintura epóxica en la parte exterior; 2 paredes de 10 m. de largo por 5 m. de alto y 2 paredes de 6 m. de ancho por 5 m. de alto, piso de cemento de 6 cm. de espesor con recubrimiento de pintura epóxica. En la parte interior tiene un asilamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente, inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor y sistema de alumbrado interno de la cava.
- Puerta eléctrica de acero de medidas 2,5 m. de ancho por 3 m. de ancho, en la parte interior tiene un asilamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente, inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor.
- Termoregistrador de temperatura (data logger) NTC. Especificaciones ver apéndice G.
- 3 Extractores tubulares de TAT de 800 mm. de diámetro.
- Sistema de ductos de Unión transversal tipo TDF (transversal duct flange): perímetro del conducto mayor o igual a 40"(100cm) lado menor del conducto mayor o igual a 6" (15 cm) calibre de lamina máximo 1.20 mm , con aislante RF 3000 termoacústico flexible de fibra de vidrio fabricado en rollos y con recubrimiento de aluminio, bond aluminio, polietileno con o sin recubrimiento.

Las especificaciones para cada alternativa fueron suministradas por empresas contratistas certificadas por Corporación INLACA, C.A., en el área de refrigeración, construcción y diseño de instalaciones industriales ubicadas en valencia como lo son Grupo AG, Tecnoequip C.A., Tecnotrack, C.A., y Grupo Celtic C.A.



Como se tienen dos alternativas es determinante la aplicación de un método que arroje la alternativa más conveniente a implementar. Por medio de la ponderación por puntos se llegará al resultado deseado. Para ello es necesario evaluar las características que presentan cada una de las alternativas con respecto a los criterios establecidos. A continuación se presentan estos criterios:

- **Costo de Implementación:** la alternativa seleccionada debe ser lo más económica posible ya que la empresa no tiene considerado implementar mejoras que requieran de una gran inversión en el área de los almacenes. Ponderación: 10 puntos.
- **Tiempo de Implantación:** la alternativa seleccionada no debe ser complicada de implantar así como también su construcción no debe ser larga, es decir, que la empresa no se vea en la obligación utilizar mucho tiempo para realizar la implantación de la misma. Ponderación: 5 puntos.
- **Mejora en la Operación de Descongelación:** la alternativa seleccionada debe aportar el menor tiempo de descongelación de las pulpas y concentrados y a su vez se deben conservar las especificaciones de los productos. Ponderación: 8 puntos.

Las características se exponen por alternativa a continuación:

La tabla III.4.1.3 Muestra la asignación de puntos en la evaluación de los criterios para cada una de las dos alternativas. La ponderación es realizada del 1 al 10, siendo 1 lo menos conveniente y 10 lo más conveniente.

Tabla III.4.1.3 Ponderación por Puntos para Alternativas de Diseño del Sistema de Descongelación

Criterios	Valor	Alternativas			
		1		2	
Costo de Implementación	10	60	600	70	700
Tiempo de Implantación	5	50	250	80	800
Mejora en la Operación de Descongelación	8	90	720	100	800
TOTAL			1570		2300

La alternativa seleccionada es la No. 2 Su selección se debe a ser la alternativa más económica, ya que proporciona una mejora en los tiempos de descongelación, se puede realizar la operación con lotes de productos y el diseño y construcción no tiene mayores complicaciones y el tiempo de ejecución de una obra de esa magnitud no sería excesivo y se podría realizar en un tiempo razonable.

III.4.2. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS.

Para estandarizar los procesos es necesario documentarlos, identificando el área de trabajo donde se desarrollan, los materiales y herramientas a utilizar, y las actividades a efectuar en cada uno de ellos. Se ha diseñado un formato que contiene toda esta información; cualquier operario puede realizar cualquier operación ya que en este formato se expone toda la información necesaria para desarrollar el proceso que se está describiendo. En la figura III.4.2.1 se puede observar dicho formato.



Las Hojas de Proceso para cada uno de los procesos se exponen en el siguiente orden:

- Figura 4.2.2. Hoja de Proceso de Recepción de pulpas y concentrados.
- Figura 4.2.3. Hoja de Proceso de almacenaje de pulpas y concentrados.
- Figura 4.2.4. Hoja de Proceso de Despacho de pulpas y concentrados



Figura III.4.2.1. Formato de la Hoja de Proceso.

ALMACEN DE PULPAS Y CONCENTRADOS	
<u>HOJA DE PROCESO</u>	ÁREA DE TRABAJO:
OPERACIÓN: _____ _____	
MATERIALES: _____ _____ _____ _____ _____ _____	
HERRAMIENTAS: _____ _____	
ACTIVIDADES: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	
Elaborado por: _____	Fecha de Elaboración: _____
Revisado por: _____	Fecha de Revisión: _____

Figura III.4.2.2. Hoja de proceso de Recepción de Pulpas y Concentrados.

ALMACEN DE PULPAS Y CONCENTRADOS	
<p>HOJA DE PROCESO</p> <p>OPERACIÓN: Recepción de Pulpas y Concentrados.</p> <p>MATERIALES: Paletas, tambores metálicos, cuñetes Plásticos, plástico de embalaje.</p> <p>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:</p> <ul style="list-style-type: none">- Montacargas.- Báscula digital: 2000 Kg.- Computadora. <p>ACTIVIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Recibir documento de entrega:<ul style="list-style-type: none">• Si es nota de entrega verificar que exista orden de compra del proveedor.• Si es transferencia del almacén externo verificar autorización del supervisor.• Si es suministro interno: verificar nota de entrega de producto al almacén.2. Entregar certificado de calidad del producto al supervisor y esperar aprobación para descarga (en caso de ser transferencia de almacén externo o interno omitir este paso).3. Buscar la cantidad de paletas requeridas para la descarga en el galpón de almacenaje de paletas, ubicado al lado del almacén de materia prima e insumos.4. Colocar las paletas del lado derecho del camión y colocar una paleta a la altura de la puerta trasera del camión para que los caleteros descarguen los tambores o cuñetes.5. Colocar la paleta con los tambores o cuñetes del lado izquierdo del camión y hacer rumas de máximo 3 paletas.6. Repetir pasos 4 y 5 hasta que se culmine la descarga del camión.7. Contabilizar la cantidad de tambores o cuñetes recibidos y verificar si concuerda con el documento de entrega. Entregar documento de entrega al analista para cargar en el inventario.8. Pesar la mermelada o pulpa y concentrado (en caso de ser suministro interno) en la báscula anotar peso neto con el marcador en la cartulina y pegar en la carga y envolver con plástico de embalaje.	<p>ÁREA DE TRABAJO:</p> <p>Camión</p>
<p>Elaborado por: Miguel Romero, José Romero Fecha de Elaboración: 16-09-07</p> <p>Revisado por: _____ Fecha de Revisión: _____</p>	

Figura III.4.2.3- Hoja de proceso de almacenaje de Pulpas y Concentrados.

ALMACEN DE PULPAS Y CONCENTRADOS	
<p><u>HOJA DE PROCESO</u></p> <p>OPERACIÓN: Almacenaje de Pulpas y Concentrados.</p> <p>MATERIALES: Paletas, tambores metálicos, cuñetes plásticos.</p> <p>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montacargas. - Compresores de amoniaco. <p>ACTIVIDADES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear el tipo de pulpa o concentrado que se va a almacenar refrigerado. 2. Ubicar la zona donde se va a colocar la pulpa o concentrado. 3. Introducir el material en el almacén. Movimientos de un máximo de 2 paletas por viaje por condiciones de seguridad y capacidad de carga del montacargas 4. Las pulpas o concentrados se deben almacenar por el pasillo principal numero dos“2”, sea la cava uno o la cava dos, con esto se asegura el cumplimiento del F.I.F.O. y el despacho de producto con la fecha de vencimiento mas cercana (si y solo si el pasillo donde se almacena la pulpa o concentrado esta vacio se pueden guardar los productos por el pasillo uno“1” para disminuir el recorrido). 5. Almacenar los tambores máximo cinco paletas/ruma y los cuñetes máximo tres paletas/ruma. 6. Repetir pasos 4 y 5 hasta que se culmine el almacenaje del producto. 7. Contabilizar la cantidad de tambores o cuñetes almacenados y notificar al supervisor. 8. La mermelada, las pulpas de manzana y pera se almacenaran en el galpón que esta ubicado al lado de las cavas de congelación: en su defecto donde defina el departamento de planificación y almacenes esto será notificado al montacarguista oportunamente. 	<p style="text-align: center;">ÁREA DE TRABAJO:</p>
<p>Elaborado por: <u>Miguel Romero, José Romero</u> Fecha de Elaboración: <u>16-09-07</u></p> <p>Revisado por: _____ Fecha de Revisión: _____</p>	

Figura III.4.2.3- Hoja de proceso de Despacho de Pulpas y Concentrados.

ALMACEN DE PULPAS Y CONCENTRADOS	
HOJA DE PROCESO	
OPERACIÓN: Despacho de Pulpas y Concentrados.	ÁREA DE TRABAJO:
MATERIALES: Paletas, tambores metálicos, cuñetes plásticos.	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: <ul style="list-style-type: none">- Montacargas.- Radio.	
ACTIVIDADES: <ol style="list-style-type: none">1. Recibir la orden de transferencia de materiales.2. Ubicar la zona donde se va a sacar la pulpa o concentrado.3. Retirar el material del almacén. Se podrá cargar un máximo de dos paletas por viaje por condiciones de seguridad.4. Las pulpas o concentrados se deben retirar por el pasillo principal numero uno "1", sea la cava 1 o la cava 2 con esto se asegura el cumplimiento del F.I.F.O. y el despacho de producto con a fecha de vencimiento mas cercana.5. Colocar el material en la cava de descongelación;(Los productos que se no se descongelan se despacharan directamente a las áreas productivas).6. Retirar el material de la cava de descongelación y despachar a formulación cuando se requiera.7. Anotar en la hoja de transferencia cantidad de tambores despachados y numero de lote.8. Repetir pasos 3, 4, 5, 6, 7 hasta que se culmine el despacho del producto.9. Contabilizar la cantidad de tambores o cuñetes despachados y notificar al supervisor.10. Retirar los tambores vacios del área de formulación y llevar al área de lavado de tambores.	
Elaborado por: <u>Miguel Romero, José Romero</u>	Fecha de Elaboración: <u>16-09-07</u>
Revisado por: _____	Fecha de Revisión: _____



III.4.3. REEMPLAZO DE PIEZAS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION.

Se recomienda el reemplazo de piezas de los compresores del sistema de refrigeración ya que estos tienen mas de 20 años, se deben repotenciar con tecnología de punta, la función fundamental de estos compresores es mantener la temperatura a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ dentro de las dos cavas ya que esa es la temperatura recomendada para la congelación y mantenimiento de las especificaciones de las pulpas y concentrados, logrado una disminución en el alquiler de almacenes externos y por ende la reducción de los costo por este motivo. Se incrementa el inventario promedio dentro ya que se aprovecharía mejor el espacio del almacén.

Los compresores se rigen bajo las siguientes especificaciones:

Bloque de Compresor de tornillo con refrigerante de amoníaco a 3550 R.P.M.

Las especificaciones adicionales y foto del equipo, ver apéndice D.

Además se requiere el mantenimiento del mismo para evitar fallas del sistema, disminución de la temperatura optima del almacén y deterioro de los equipos. Para esto la gerencia técnica de la empresa debe solicitar a la empresa que suministro los equipos para que les suministre la información de cada cuanto tiempo se deben realizar el mantenimiento de los equipos así como también el procedimiento que se debe llevar a cabo.

Si la empresa no tiene la capacidad de realizar este mantenimiento se debe poner en contacto con la empresa que suministró los equipos para que les realice el servicio adecuado a los mismos.



III.4.4. IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA.

Para mantener el orden y la limpieza en todas las áreas del almacén se recomienda seguir los pasos siguientes:

- Contratar personal de limpieza del almacén. Éste debe ser limpiado con hidrojeteo al menos una vez a la semana para limpiar cualquier resto de material, grasa o aceite dejado por los camiones o montacargas, en caso de haber derrames, éstos deben ser limpiados al momento de ocurrir.
- Concientizar a los operadores y demás trabajadores en mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Pintar las delimitaciones de las distintas áreas, para la colocación del material que se está recibiendo, para la ubicación y colocación de los tambores para desechos, para los tambores vacíos, para el material rechazado y un pasillo peatonal de tal forma que las personas que visiten la empresa y los empleados sepan por dónde pueden caminar cuando se dirijan a este almacén, definir el lugar de estacionamiento de los montacargas para que no los estacionen en cualquier lugar, esto además proporciona orden y limpieza al almacén.



Los beneficios que se logran en este estudio se pueden considerar tangibles ya que se requiere el diseño y construcción de una cava de descongelación y otros intangibles desde el punto de vista económico, debido a que se basan en disminución de recorridos, redistribución de los productos dentro de la cava de congelación para su mejor organización y mejora en el control de los inventarios así como la estandarización de métodos de trabajo

Es importante señalar que el costo de inversión que tendría la empresa, en caso de implementar las mejoras propuestas, representan un beneficio no sólo tangible, sino también intangible, siendo éste último el más importante de todos, ya que con ello se están obteniendo las bases que permitirán encontrar las fallas u oportunidades de mejora para lograr establecer el mejoramiento continuo de los procesos involucrados dentro del almacén de pulpas y concentrados congelados, lo cual es uno de los objetivos de **CORPORACIÓN INLACA, C.A.** como organización.

A continuación, presentaremos los costos de cada mejora junto con los beneficios que cada una trae a la empresa.

IV.1. EVALUACIÓN DEL ALMACEN.

IV.1.1. COSTOS DE REDISTRIBUCION DEL ALMACÉN DE PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS.

Para redistribuir el almacén de pulpas y concentrados congelados sólo es necesario un equipo de trabajo para efectuar la organización de ésta en rumas, ya que para ello no se requiere de la construcción de estanterías debido al tipo de materiales que se manejan. Este equipo de trabajo debe estar conformado por un supervisor, que dirija la distribución del almacén, y un montacarguista, para que realice la misma, por lo que no se incurre en otros costos que no sean los de las horas laborales de las personas que intervienen en él.

Se recomienda realizar la actividad a finales de año ya que la empresa disminuye sus inventarios drásticamente a fin de tener menor valor de material dentro de sus almacenes por esta razón el trabajo a realizar se tornaría mas sencillo de ejecutar.

En el único costo que se incurriría, sería el de la ampliación del pasillo secundario demoliendo una parte de la pared divisoria entre las dos cavas para que este pasillo quede abierto completamente los costos de esta operación se detallan a continuación (precio, suministrado por Grupo Celtic C.A.) como se muestra en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Precio de ampliación del pasillo

Item	Descripción	Cant.	P/Unitario	P/Total
1	Demolición de pared de 3 m. de alto X 3 m. de ancho con paneles de aislamiento poliuretano ecológico de 80 mm de espesor	1	3.171.500,00	3.171.500,00
2	Remodelación de pared lateral 3 m. de alto x 3 m. De ancho y bote de escombros	1	1.250.000,00	1.250.000,00
TOTAL				4.421.500,00

IV.1.2. BENEFICIOS REDISTRIBUCION DEL ALMACÉN DE PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS.

- Se aumenta a 9,000 tambores que equivale un 25.31 % mas ya que se aprovechan al máximo el área del almacén. También se incrementa la capacidad de almacenamiento de cuñetes a 3,312 a 5,180 unidades que equivale un 56% más de aprovechamiento.



- Facilita el manejo de materiales en la recepción de materia prima y despachos de pulpas y concentrados.
- Mejor aprovechamiento del espacio y facilita el control de inventarios de los productos que allí se almacenan.

V.2. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LA CAVA DE PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS.

IV.2.1. COSTOS.

Para calcular el costo del sistema de refrigeración primero es preciso conocer las especificaciones y carga térmica que se requiere para enfriar los productos contenidos dentro de la cava de congelación, esta información la maneja la gerencia técnica de Corporación INLACA, C.A., así como también las especificaciones técnicas de estos compresores. Los precios de éstas son estimados según las características del equipo. El mantenimiento preventivo puede ser realizado por la misma gerencia técnica que es la encargada del mantenimiento de los equipos con el personal calificado para esta tarea así que el costo serán las horas laborales de las personas que intervienen en él. (precio, suministrado por representantes en Venezuela de L.A.P.C. Group, C.A.) como se muestra en la tabla 4.2.

**Tabla 4.2.** Precio de los compresores

Ítem	Descripción	Cant.	P/Unitario	P/Total
1	Suministro de bloque de Compresor de tornillo con refrigerante de amoniaco a 3550 R.P.M.	2	45.000.000,00	90.000.000,00
TOTAL				90.000.000,00

IV.2.2. BENEFICIOS.

- Disminución del pago alquiler por almacenes externos, ya que la cava tendría la temperatura requerida para mantener los productos que se almacenan actualmente fuera de las instalaciones de Corporación INLACA, C.A..
- Se eliminaría el desperdicio de productos por falta de la refrigeración adecuada.
- Se eliminaría el costo de transporte a causa del traslado de productos a los almacenes externos así como también el costo de llevarlos de vuelta a la planta.

V.3. EVALUACIÓN DE LA CAVA DE DESCONGELACION DE LAS PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS.**IV.3.1. COSTOS.**

Para calcular el costo del sistema de refrigeración primero es preciso conocer carga térmica que se requiere para descongelar los productos contenidos dentro de la cava de congelación, para conocer esta se solicito asesoría de contratistas certificados por Corporación INLACA, C.A. en el



ramo de la construcción, refrigeración e instalación de equipos de así obtuvieron las especificaciones de los equipos, material de construcción así como los precios de éstos y la instalación fueron estimados según las características de cada uno. (precio, suministrado por TecnoEquip,C.A., TecnoTrack; C.A., Grupo Celtic, C.A., Grupo AG,) como se muestra en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Precio de la Cava de Descongelación

Ítem	Descripción	Cant.	P/Unitario	P/Total
1	Suministro e instalación paredes de bloques de cemento, frizadas y pintadas con pintura epóxica en la parte exterior, pared de 10 m. de largo por 5 m. de alto de alto,. En la parte interior tiene un asilamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente, inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor y sistema de alumbrado interno de la cava.	2	34.988.500,00	69.977.000,00
2	Suministro e instalación paredes de bloques de cemento, frizadas y pintadas con pintura epóxica en la parte exterior, pared de 8 m. de largo por 5 m. de alto de alto,. En la parte interior tiene un asilamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente,	2	29.990.800,00	59.981.600,00



	inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor y sistema de alumbrado interno de la cava.			
3	Suministro e instalación de piso de cemento de 6 cm. de espesor acabado pulido con aislamiento de 8 cm. de espesor y malla truxon de 15 cm. X 15 cm. con recubrimiento de pintura epóxica	1	25.704.000,00	25.704.000,00
4	Suministro e instalación de estructura metálica para condensadores de vapor de 6m. X 2 m.	1	3.700.000,00	3.700.000,00
5	Suministro e instalación de tuberías para sistema eléctrico breakers, cables, etc.	1	10.073.052,63	10.073.052,00
6	Suministro e instalación Termoregistrador de temperatura (data logger) NTC.	3	300.000,00	900.000,00
7	Suministro e instalación de 3 Extractores tubulares de TAT de 800 mm. de diámetro	3	2.652.000,00	7.956.000,00
8	Suministro e instalación de puerta eléctrica de acero de medidas 2,5 m. de ancho por 3 m. de ancho, en la parte interior tiene un aislamiento formado por paneles de acero galvanizado internamente y aluminio stucco externamente, inyectados con poliuretano ecológico de 80 mm de espesor.	1	8.100.000,00	8.100.000,00



9	Suministro e instalación Dos Condensadores de vapor marca Baltimore modelo AM5S-4084-150H-4 F/L, con capacidad de 20650 BTU/Hr/°F , equipado con 5 ventiladores de 1 Hp con descarga baja de 45 ° cada uno.	2	38.000.000,00	76.000.000,00
9	Suministro e instalación de tuberías para desagües	1	2.578.000,00	2.578.000,00
9	Suministro e instalación de Sistema de ductos de Unión transversal tipo TDF (transversal duct flange): perímetro del conducto de (100cm) lado menor del conducto igual a (50 cm) calibre de lamina 1.20 mm , con aislante RF 3000 termoacústico flexible de fibra de vidrio fabricado en rollos y con recubrimiento de aluminio, Bond aluminio, polietileno con o sin recubrimiento.	1	15.500.000,00	15.500.000,00
9	Suministro e instalación de tuberías de acero galvanizado a la entrada de los condensadores de vapor con válvula reguladora indicadora de vapor	1	34.425.000,00	34.425.000,00
TOTAL				300.944.652,00



IV.3.2. BENEFICIOS.

- Se podrán colocar lotes de pulpas y concentrados congelados en rumas con un máximo de 4 paletas por ruma y 5 columnas de 5 rumas cada una. se podrán descongelar simultáneamente un estimado de 45 toneladas de pulpa y concentrado en un tiempo de 12 horas, esto quiere decir que se reduce el tiempo de descongelación en un 75%, manteniendo las especificaciones de los productos y eliminando la posibilidad de colocar material en exceso ya que el almacén tendrá a mano la orden de transferencia de materiales y conocerá anticipadamente cuanto material se requiere descongelar.
- Se elimina totalmente el remanejo de materiales a causa del retiro estimado de productos que se lleva a descongelación actualmente.
- El almacén tiene la posibilidad de adaptarse a cualquier cambio en la producción ya sea a causa de eliminación de uno o varios batch o inclusión del mismo ya que tendrá la versatilidad de responder oportunamente el mismo día a estos cambios ya que el producto se sacaría descongelar 12 horas antes de su envío a formulación.
- Se elimina el desperdicio a causa de fermentación de los productos ya que no habría material en exceso en el área de descongelación

IV.4. IMPACTO DE LAS PROPUESTAS.

Con la implementación de las propuestas de mejora planteadas se logran distintos objetivos en común:

- Se elimina totalmente el remanejo de materiales a causa del retiro estimado de productos que se lleva a descongelación actualmente.



- Se aumenta un 25.31 % mas ya que se aprovechan al máximo el área del almacén. También se incrementa la capacidad de almacenamiento de cuñetes un 56% más de aprovechamiento.
- Se elimina el desperdicio a causa de fermentación de los productos ya que no habría material en exceso en el área de descongelación por tener las órdenes de producción con suficiente tiempo de antelación y así retirar del almacén la cantidad exacta a descongelar.
- Se disminuye el pago alquiler por almacenes externos, ya que la cava tendría la temperatura requerida para mantener los productos que se almacenan actualmente fuera de las instalaciones de Corporación INLACA, C.A..

La **tabla 4.4.1** muestra los costos por desperdicio de producto y la 4.4.2 muestra el costo por pago de almacén externo.

Grafico 4.4.1 Porcentaje de desperdicio en el almacén y costo.

Descripción	FEBRERO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Material dentro del Almacén (Kg.)	734.173	924.806	1.123.791	1.131.633
% de desperdicio	0,87%	1,42%	0,54%	0,57%
Costo Total en Bs.	5,343,111.14	17,331,155.70	17,737,260.89	18,355,731.00

Fuente: Corporación INLACA, C.A.

Se calcula un promedio ponderado mensual de costo por desperdicio en el almacén:

Costo total = 58.767.218,23 Bs.

Febrero = $\frac{5.343.111,14}{58.767.218,23} \times 100 = 9,09\%$

Abril = $\frac{17.331.155,70}{58.767.218,23} \times 100 = 29,49\%$



$$\text{Mayo} = \frac{17.737.260,89}{58.767.218,23} \times 100 = 30,18\%$$

$$\text{Junio} = \frac{18.355.731,00}{58.767.218,23} \times 100 = 31,23\%$$

Costo Promedio Ponderado mensual

$$\frac{5.343.111,14 \times (0,09) + 17.331.155,70 \times (0,294) + 17.737.260,89 \times (0,301) + 18.355.731,00 \times (0,312)}{58.767.218,23}$$

$$\text{Costo promedio mensual} = \boxed{16.683.785,70} \text{ Bs.}$$

Tabla 4.4.2. Paletas almacenadas fuera de la planta

Descripción del material	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Paletas	20	37	348	430
Total costo Bs.	1.468.000,00	2.715.800,00	25.543.200,00	31.562.000,00

Fuente: CEALCO, C.A.

$$\text{Costo total} = 61.289.000,00 \text{ Bs.}$$

$$\text{Mayo} = \frac{1.468.000,00}{61.289.000,00} \times 100 = 2,39\%$$

$$\text{Junio} = \frac{2.715.800,00}{61.289.000,00} \times 100 = 4,43 \%$$

$$\text{Julio} = \frac{25.543.200,00}{61.289.000,00} \times 100 = 41,67\%$$

$$\text{Agosto} = \frac{31.562.000,00}{61.289.000,00} \times 100 = 51,67\%$$

**Costo Promedio Ponderado mensual**

$$\frac{1.468.000,00*(0,02)+2.715.800,00*(0,044)+25.543.200,00*(0,416)+31.562.000,00*(0,516)}{61.289.000,00}$$

Costo promedio mensual = **27.054.536,80** Bs.

Todas las propuestas generan beneficios a lo largo de los procesos del almacén de pulpas y concentrados congelados, a pesar de ésto sólo se toma en cuenta el impacto de las mejoras sobre los desecho de pulpa y concentrado generado en el almacén así como el mantenimiento de las especificaciones de los mismos dentro de la cava y su manipulación para descongelación y despacho ya que éstas operaciones son las más crítica que afecta la duración del proceso es decir, son las operaciones generadoras de desperdicios. A su vez, todas estas propuestas contribuyen a un ahorro en los costos del almacén de pulpas y concentrados congelados de Corporación INLACA, C.A..

La inversión total requerida para implementar todas las propuestas de mejoras se muestra la tabla 4.6, con el desglose por cada una de ellas.

Tabla 4.6. Inversión Total para las mejoras propuestas.

Ítem.	Propuesta	Cant.	Costo (Bs.)
1	REDISTRIBUCION DEL ALMACÉN DE PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS	1	4.421.500,00
2	CAVA DE DESCONGELACION DE LAS PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS	1	300.944.652,00
3	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE LA CAVA DE PULPAS Y CONCENTRADOS CONGELADOS	1	90.000.000,00
TOTAL			395.366.152,00

Fuente: Elaboración Propia.



IV.5. RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Mediante la siguiente ecuación se determina el tiempo en el cual puede recuperarse de la inversión para la implementación de las propuestas:

$$R_{Inv.} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ahorro}}$$

Donde:

- **R_{Inv.}**: Tiempo de recuperación de la inversión.
- **Inversión**: Inversión Total para la implementación de las propuestas.
- **Ahorro**: Es la cantidad monetaria excedente de las personas e instituciones sobre sus gastos.

$$R_{Inv} = \frac{395.366.152,00 \text{ Bs.}}{43.383.321,7 \text{ Bs/mes}} = 9,11 \text{ meses}$$

Teóricamente, si se implementan las mejoras, la inversión se recupera en disminución de costos por concepto de ahorro en 9 meses aproximadamente, pero hay que tener en cuenta que estas valores son promedio además no se está incluyendo el costo de manipulación de los productos dentro de las almacenadoras externas, transporte, ni otros costos asociados con los desperdicios como lo son costo de transporte para el retiro de los desperdicios lo que se debe pagar para la destrucción de esos desechos líquidos, costos de oportunidad entre otros.



CONCLUSIONES.

El estudio realizado estuvo dirigido hacia el mejoramiento de los métodos de trabajo del almacén de pulpas y concentrados congelados de Corporación INLACA, C.A.. Para el logro del objetivo se realizó un análisis de la situación actual con la ayuda de diagramas Causa-Efecto y se propusieron mejoras para resolver los problemas encontrados. A continuación se presentan las conclusiones obtenidas en dicho trabajo:

Al analizar el almacén de pulpas y concentrados se determinó que la capacidad actual es de 7.900 tambores y 3.312 cuñetes de pulpas y concentrados, no existe una organización de los productos dentro del almacén, ya que estos no tienen una ubicación fija. La nueva distribución propuesta da como resultado un aumento de la capacidad a 9.000 tambores y 5.180 cuñetes aumentando un 25% y 56 % mas la capacidad de almacenaje dando como resultado un mejor aprovechamiento del espacio disponible. Se utilizó la metodología de clasificación ABC de los inventarios determinándose que el 22% de los productos están conformados por el concentrado de naranja en sus diferentes clasificaciones y el concentrado de parchita, siendo estos el 88% del valor del inventario, lo que establece que estos productos organizados correctamente dentro del almacén garantizan en un alto porcentaje un eficiente manejo y control del inventario.

Al realizar el análisis de las operaciones del almacén de pulpas y concentrados se encontraron diversos problemas, tales como la fermentación de los productos y por consiguiente su deterioro, así como también un remanejo de materiales por sacar del almacén material en exceso todo esto ocasionado por los largos tiempos de descongelación existentes. También se identificó una falta de documentación de los procesos de recepción, almacenamiento y despacho originando descontrol en dichas operaciones; también se encontró que existe un gasto en almacenes externos innecesario a causa de un sistema de congelación obsoleto. Las propuestas de mejoras se enfocaron a la optimización de estas operaciones, a el



proceso de descongelación de pulpas y concentrados y a sus entregas a las líneas productivas. Con el diseño e implementación de una cava de descongelación, se controlan los tiempos de descongelación, eliminando el desperdicio y remanejo de los productos, ya que no habría material en exceso ya que se tendrían las órdenes de transferencia de materiales con antelación y así se tomaría del almacén la cantidad exacta de pulpa y concentrado a descongelar para su posterior despacho. La propuesta de reemplazo y mantenimiento preventivo del sistema de refrigeración reduce los costos de alquiler de almacenes externos, ya que la cava tendría la temperatura requerida para mantener los productos que se almacenan actualmente fuera de las instalaciones de Corporación INLACA, C.A., con la documentación de los procesos cualquier trabajador podrá realizar las operaciones correctamente con solo leer la hoja de proceso de dicha operación. Finalmente plantearon algunas recomendaciones de orden y limpieza que servirán de base para la implementación de metodologías como “5s” en un futuro.



BIBLIOGRAFÍA.

TEXTOS CONSULTADOS.

- BURGOS VIVAS, Fernando. **Ingeniería de Métodos, Calidad, Productividad.** Dirección de Medios y Publicaciones. Edición 2.003.
- GOMÉZ, Ezequiel. **Manejo de Materiales.** Publicaciones. Edición 2.003.
- GÓMEZ, Ezequiel. **Plantas Industriales.** Publicaciones. Edición 2.001.
- TAMAYO, Mario. **El Proceso de la Investigación.** Limusa Noriega Editores. Tercera Edición, 1.997.

PÁGINAS CONSULTADAS.

- Corporación INLACA, C.A. (2007). [Página Web en línea]. Disponible: www.inlaca.com.ve/ y <http://www.dpa.com.ve/>. [Consulta: 2.007, Mayo 2].
 - Tecnológico Monterrey (2.004). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.her.itesm.mx/dge/manufactura/topicos/kanban.htm>. [Consulta: 2.007, Mayo 5].
 - Enciclopedia Wikipedia (2.001). [Página Web en línea]. Disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_justo_a_tiempo. [Consulta: 2.007, Mayo 15].
 - El grafico ABC como técnica de gestión de inventarios (1.999). [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abc.pdf>. [Consulta: 2.007, Agosto, 20].
-



TRABAJOS ESPECIALES CONSULTADOS.

- MUÑOZ y RODRÍGUEZ. **Propuesta de una Metodología de Operación mediante “Manufactura Ajustada”.** Caso: Empresa Harbin Exhaust de Venezuela. Año 2.005.

 - BAUTE. **Mejoras en el área de Almacenaje y Despacho en una Empresa Metalmecánica.** Año 2002.

 - REQUENA Y VITALE. **Mejoras al Procedimiento de Recepción de Materia primas en una empresa de alimentos concentrados.** Año 1999.

 - MARTINEZ Y KARSY. **Mejoras de Métodos de Trabajo en el Almacén de Materiales en una Industria de Alimentos de acuerdo a los Lineamientos de la Norma ISO-9000.** Año1999.
-
-