

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



Propuesta de diseño de métodos para control de bodegas de inventarios en
“RESA, S.A.” ubicada en Mixco, Guatemala

Trabajo de graduación presentado por:

Guillermo Alfonso Medrano Sánchez

para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2014

Propuesta de diseño de métodos para control de bodegas de inventarios en
“RESA, S.A.” ubicada en Mixco, Guatemala

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



Propuesta de diseño de métodos para control de bodegas de inventarios en
“RESA, S.A.” ubicada en Mixco, Guatemala

Trabajo de graduación presentado por:

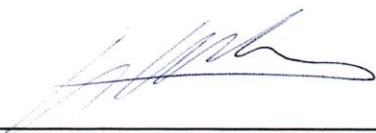
Guillermo Alfonso Medrano Sánchez

para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala,


2014

Vo. Bo. Asesor:

(f) 

Ing. MA. Guillermo Callen Álvarez

Tribunal Examinador:

(f) 

Ing. MA. Guillermo Callen Álvarez

(f) 

Inga. Ingrid Lorena de León Vilaseca

(f) 

Lic. Raúl Fernando Dacaret Román

Fecha de aprobación: Guatemala, 02 de diciembre 2014

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mis dos padres: Guillermo Medrano y María Mercedes Sánchez de Medrano por todo su apoyo en el camino de mi carrera y cada segundo de mi vida. Quiero ofrecer un agradecimiento muy especial a María José Arriaga por brindarme ánimo y fuerza para elaborar este trabajo, su apoyo es responsable de mi determinación.

También quiero agradecer a mi asesor Ing. Guillermo Callen por su guía en la elaboración de este trabajo y su ayuda.

Agradecimiento a Resa S.A por permitirme elaborar mi trabajo de graduación en sus instalaciones.

Por último quisiera agradecerle a Dios porque está en cada momento de mi vida.

Índice

Agradecimientos.....	iv
Lista de tablas.....	vii
Lista de diagramas.....	ix
Lista de gráficas.....	x
Lista de cuadros.....	x
Resumen.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	2
III. Objetivos.....	3
A. Objetivo general.....	3
B. Objetivos específicos.....	3
IV. Análisis de situación actual.....	4
C. Investigación e informe del estado actual de RESA S.A.....	4
1. Situación actual.....	4
2. Bodega de Materia Prima.....	6
3. Bodega material de empaque.....	10
4. Bodegas de producto terminado.....	14
5. Despachos de producto terminado.....	21
D. Análisis de inventarios.....	29
6. Datos históricos.....	29
E. Análisis FODA de bodegas y de los controles de inventarios.....	41
7. Interpretación de análisis de FODA.....	42
V. MARCO PRÁCTICO.....	43
F. Análisis de sistemas de almacenaje y diseño de método de control de inventarios.....	43
8. Estrategias para combatir las debilidades y amenazas presentadas en el análisis FODA.....	43
9. Análisis de las propuestas de sistemas de almacenajes y clasificación de Inventarios de la bodega materia prima y bodega material de empaque.....	44
10. Método de Control de Inventario (MPS de Materia Prima y Material de Empaque).....	59
11. Análisis de propuestas de sistemas de almacenajes y control de inventarios de las Bodegas de producto terminado.....	81

12.	Despacho de producto terminado.....	107
13.	Comparación de tiempos.....	117
14.	Propuesta de implementación de Código de Barras.....	118
G.	Análisis financiero.....	128
VI.	Conclusiones.....	157
VII.	Recomendaciones.....	158
VIII.	Bibliografía.....	159
IX.	Apéndices.....	161

Listado de tablas

Tabla 1 Unidades vendidas de helado de todas las presentaciones y sabores.....	29
Tabla 2 Crecimiento anual y estacionalidad de venta de helados.....	29
Tabla 3 Unidades vendidas de cono de todas las presentaciones y sabores.....	30
Tabla 4 Cantidades de materia prima de conos utilizada en 2013.....	31
Tabla 5 Cantidades de cajas producidas por batida según su tamaño.....	31
Tabla 6 Cantidades de materia prima de helados.....	32
Tabla 7 Resumen de cantidad de batidas por sabor de helado.....	32
Tabla 8 Cantidades de materia prima de helados del año 2013.....	33
Tabla 9 Análisis de pareto para material de empaque correspondiente a las unidades vendidas de helados y conos en 2013.....	34
Tabla 10 Análisis de pareto para unidades vendidas de conos en 2013.....	35
Tabla 11 Análisis de pareto para unidades vendidas de helados en 2013.....	37
Tabla 12 Tabla de correlación de estacionalidades.....	39
Tabla 13 Medidas de cada caja de cartón corrugado aplastada como la despacha el proveedor.....	48
Tabla 14 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Sistemas y Proyectos.....	49
Tabla 15 Cálculo de capacidad de wcorrugado en bodega material de empaque.....	49
Tabla 16 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Mimsa.....	50
Tabla 17 Calculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque.....	50
Tabla 18 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual.....	51
Tabla 19 Calculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque.....	51
Tabla 20 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual reorganizado.....	52
Tabla 21 Cálculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque.....	52
Tabla 22 Comparación de tiempo de instalación y de entrega.....	53
Tabla 23 Comparación de precios y capacidad de almacenaje.....	54
Tabla 24 Cuantificación de costo económico de un pedido de 8 días vs un pedido de 22 días de materias primas.....	77
Tabla 25 Cuantificación de costo económico de un pedido de 8 días vs un pedido de 22 días de material de empaque.....	77
Tabla 26 Dimensiones de cajas de corrugado de cono en cms.....	80
Tabla 27 Cálculo de volumen de almacenamiento de propuesta de <u>Mimsa</u>	81
Tabla 28 Cálculo de cajas en bodega en propuesta de <u>Mimsa</u>	81
Tabla 29 Cálculo de volumen de almacenamiento de propuesta de Sistemas y Proyectos.....	82
Tabla 30 Cálculo de cajas en bodega en propuesta de Sistemas y Proyectos.....	82
Tabla 31 Cálculo de Áreas de almacenamiento en bodega de cono.....	83
Tabla 32 Cálculo de capacidad de cajas en bodega seca.....	83
Tabla 33 Comparación de tiempo de instalación y de entrega.....	85
Tabla 34 Comparación de precios y capacidades.....	85
Tabla 35 Metros y porcentajes de bodega.....	87
Tabla 36 Criterios de sectores.....	87

Tabla 37 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual para cuarto frío	89
Tabla 38 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Mimsa para cuarto frío	90
Tabla 39 Comparación de tiempo de instalación y de entrega	91
Tabla 40 Comparación de costos y capacidad de almacenaje	92
Tabla 41 Cálculo de volúmenes de almacenamiento en cuarto frío por sectores y niveles	93
Tabla 42 Comparación de tiempos	116
Tabla 43 Equipo necesario en implementación de código de barras	117
Tabla 44 Cálculo de costos de insumos a impresora	118
Tabla 45 Equipo necesario en implementación de código de barras	118
Tabla 46 Cálculo de costos de insumos a impresora	118
Tabla 47 Equipo necesario en implementación de código de barras	118
Tabla 48 Productos seleccionados de entre las tres propuestas	119
Tabla 49 Análisis ahorros (escenario pesimista)	129
Tabla 50 Análisis ahorros (escenario neutro)	130
Tabla 51 Análisis Ahorros (escenario optimista)	131
Tabla 52 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario pesimista)	133
Tabla 53 Analisis financiero escenario pesimista	133
Tabla 54 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario neutro)	134
Tabla 55 Para análisis financiero escenario neutro	134
Tabla 56 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario optimista)	135
Tabla 57 Para análisis financiero de escenario positivo	135

Lista de diagramas

Diagrama # 1 Diagrama general.....	5
Diagrama # 2 Para pedido de materia prima.....	7
Diagrama # 3 De recibimiento de materia prima.....	8
Diagrama # 4 Para despacho de materia prima.....	9
Diagrama # 5 Para pedido de material de empaque.....	11
Diagrama # 6 De recibimiento de material de empaque.....	12
Diagrama # 7 Para despacho de material de.....	13
Diagrama # 8 De ingreso a bodega seca.....	15
Diagrama # 9 Para despacho de conos de bodega seca.....	16
Diagrama # 10 De ingreso a cuarto frío.....	19
Diagrama # 11 Para despacho de helado para cuarto frío.....	20
Diagrama # 12 De operaciones para despacho de producto terminado de cuarto frío.....	25
Diagrama # 13 De operaciones para despacho de producto terminado de bodega seca.....	28
Diagrama # 14 Para pedido de materia prima.....	64
Diagrama # 15 Para pedido de propuesta de materia prima.....	65
Diagrama # 16 De recibimiento de materia prima.....	66
Diagrama # 17 De recibimiento de propuesta para materia prima.....	67
Diagrama # 18 De despacho de materia prima.....	68
Diagrama # 19 De propuesta para despacho de materia prima de bodega.....	69
Diagrama # 20 De pedido de material de empaque.....	70
Diagrama # 21 De pedido de propuesta de material de empaque.....	71
Diagrama # 22 De recibimiento de material de empaque.....	72
Diagrama # 23 De recibimiento de propuesta de material de empaque.....	73
Diagrama # 24 De despacho de material de empaque.....	74
Diagrama # 25 De propuesta para despacho de material de empaque.....	75
Diagrama # 26 De ingreso a bodega seca	97
Diagrama # 27 De propuesta para ingreso a bodega seca.....	98
Diagrama # 28 De despacho de conos de bodega seca.....	99
Diagrama # 29 De propuesta para despacho de conos de bodega seca.....	100
Diagrama # 30 De ingreso a cuarto frío.....	101
Diagrama # 31 De propuesta para ingreso a cuarto frío.....	102
Diagrama # 32 De despacho de helado para cuarto frío.....	103
Diagrama # 33 De propuesta para despacho de helado para cuarto frío.....	104
Diagrama # 34 De operaciones para prueba piloto de despacho de producto terminado de cuarto frío.....	112
Diagrama # 35 De operaciones para prueba piloto de despacho de producto terminado de bodega seca.....	115
Diagrama # 36 De propuesta para despacho de helado para cuarto frío.....	120
Diagrama # 37 De propuesta de código de barras para despacho de materia prima y material de empaque desde bodega.....	122
Diagrama # 38 De propuesta de código de barras para ingresos a bodegas de producto terminado.....	123

Diagrama # 39 De propuesta de código de barras para despacho de bodegas de producto terminado.....	125
--	-----

Lista de gráficas

Gráfica 1 Representación gráfica de unidades vendidas por cono y su porcentaje acumulado.	35
Gráfica 2 Representación gráfica de unidades vendidas por helado y su porcentaje acumulado.	36
Gráfica 3 Representación gráfica de unidades vendidas por helado y conos con su porcentaje acumulado.....	38
Gráfica 4 Dispersión de estacionalidades	39

Lista de cuadros

Cuadro 1 Letra y significado	22
Cuadro 2 Distribución	23
Cuadro 3 Muestras.....	23
Cuadro 4 Producto distribuido al mes.....	24
Cuadro 5 Muestras necesarias.....	24
Cuadro 6 Distribución.....	26
Cuadro 7 Cono-Busca.....	26
Cuadro 8 Resultados viajes a camión.....	27
Cuadro 9 Cono-Transporte.....	27
Cuadro 10 Hoja de registro No.1 Inventarios físicos de producto A, B,C.....	44
Cuadro 11 Clasificación de productos.....	44
Cuadro 12 Hoja de registro No.1 Inventarios físicos de producto A, B,C.....	46
Cuadro 13 Hoja de registro No.3 Control de ingresos de materia prima para alimentar el MPS.....	47
Cuadro 14 Hoja de registro No.4 Control de egresos de materia prima para alimentar el MPS.....	47
Cuadro 15 Clasificación de bodega de material de empaque.....	55
Cuadro 16 Clasificación de empaques.....	55
Cuadro 17 Hoja de registro No. 5 Inventario físico bodega de material de empaque.....	57
Cuadro 18 Hoja de registro No.6 Control de ingresos de material de empaque para alimentar.....	57
Cuadro 19 Hoja de registro No.7 Control de egresos de material de empaque para alimentar MPS.....	58
Cuadro 20 MPS.....	60
Cuadro 21 Hoja de registro No.9 Control de inventario físico bodega seca.....	88

Cuadro 22 Tabla dinámica.....	88
Cuadro 23 Hoja de registro No.10 Control de inventario físico cuarto frío (Bodega fría).....	94
Cuadro 24 Tabla dinámica.....	95
Cuadro 25 Hoja de registro No. 11 Representación de hoja de despacho para producto terminado.....	96
Cuadro 26 Distribución.....	107
Cuadro 27 Distribución.....	107
Cuadro 28 Distribución.....	108
Cuadro 29 Distribución al mes.....	108
Cuadro 30 Presentaciones por día.....	109
Cuadro 31 Presentaciones por día.....	109
Cuadro 32 Producto distribuido.....	110
Cuadro 33 Producto distribuido.....	110
Cuadro 34 Producto en cuarto frío.....	111
Cuadro 35 Producto en cuarto frío.....	111
Cuadro 36 Presentaciones por día.....	113
Cuadro 37 Cono-Busca.....	114
Cuadro 38 Búsqueda de producto de bodega seca.....	114
Cuadro 39 Costo de operarios por hora.....	115
Cuadro 40 Ahorro total mensual.....	116
Cuadro 41 Criterio de código de barras.....	136

Resumen

El siguiente trabajo de graduación define los procesos actuales e identifica las deficiencias de los métodos de control en las bodegas de la fábrica de helados y conos ubicada en Mixco, Resa S.A. La empresa cuenta con una bodega para materia prima, una bodega para material de empaque y dos bodegas para el producto terminado de acuerdo a la naturaleza del mismo.

El objetivo es determinar un método más eficiente para el control de inventarios de materia prima, material de empaque y producto terminado con el propósito de mantener registro exacto de inventarios en tiempo real a través de un proceso confiable e información más completa. En la actualidad el sistema de control de bodegas que maneja la empresa es a través de hojas de registro sin digitar, que no permiten obtener información, tal como se logrará con el método que se propone en este trabajo de graduación.

El diseño de la propuesta de métodos de control se llevó a cabo durante un período de ochenta días, debido a que es una propuesta de evaluación. La empresa deberá evaluar si la implementarán o no en el futuro. Resa S.A. No proporcionará ninguna ayuda económica, pero se compromete a otorgar los permisos necesarios y requeridos para realizar esta propuesta. Al finalizar el trabajo se presentarán resultados a la empresa y también se le entregará una copia del trabajo realizado.

Con el fin de respaldar la propuesta y obtener un resultado más preciso, se investigaron distintos métodos de control, su función, la cotización del material, equipo, tiempo y personal requerido para llevarlos a cabo, análisis de los métodos actuales vs. La propuesta y de esta forma se identificaron las mejoras y beneficios que brindarían al implementar lo propuesto. Entre estos análisis se encuentran: clasificación de materia prima y material de empaque, análisis de almacenaje de bodegas, análisis de propuesta para implementar sistema de código de barras y análisis financiero para determinar ahorro de costos y el retorno de inversión.

I. Introducción

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa Resa S.A. la cual cuenta con más de cincuenta años en la manufactura de helados y conos. Está ubicada en zona 7 de Mixco, Guatemala y a lo largo de sus años de operación ha experimentado distintos cambios y adaptaciones en cuanto a la tecnología de maquinaria y producción. A pesar de dichos cambios realizados con el fin de optimizar los costos, nunca se ha evaluado si el control interno de inventarios y almacenaje es el adecuado. Debido a esto, el propósito de este trabajo de graduación fue analizar la situación actual de la misma con el fin de encontrar una mejora a través de la reingeniería de procesos de pedido, ingreso, almacenamiento y despacho de materia prima, material de empaque y producto terminado en las bodegas.

El objetivo general de este trabajo consiste en proponer un nuevo método de control de inventarios confiable, fácil y funcional. En conjunto se realizaron nuevas propuestas de layout y mejoras al sistema de almacenaje en las bodegas para hacer todos los procesos más eficientes. Para realizar el análisis se utilizaron herramientas como dops, diagramas de flujos y pareto entre otras.

De esta manera se diseñó un nuevo sistema de control de inventarios que innovará el sistema actual, mejorará el control de ingresos y egresos de bodega, la trazabilidad, control de rotación de los productos por medio de registro de números de lotes, caducidad y reducción de costos. Se realizaron comparaciones entre la situación actual y lo propuesto con el fin de mostrar las mejoras del sistema de control.

II. Justificación

Resa S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación de conos (para helados) y helados, ambos productos perecederos, por lo que el manejo correcto del inventario es de gran importancia. Tanto la materia prima como el producto terminado (conos para helado y helado), tienen un tiempo de vida limitado. En ciertas ocasiones, ha sucedido que la materia prima o el producto terminado se daña por la falta de un sistema de manejo de lotes, que indique de una forma rápida y sencilla, si se está dando la rotación adecuada a la materia prima o al producto terminado para la venta. Para contar de manera oportuna con este tipo de información, actualmente se realizan inspecciones personales, lo cual toma tiempo y no proporciona un grado de control suficiente.

El problema de no registrar en tiempo real los inventarios, provoca a su vez, problemas en varios departamentos de la empresa tales como ventas, producción, compras, etc. Es posible que ventas sin tener el producto en existencia, no se ejecuta un despacho adecuado bajo el sistema PEPS y pueden haber problemas de desabastecimiento por fallas en el proceso de compra de materia prima y material de empaque. Lo anterior puede provocar pérdidas de materia prima y de producto terminado. Lo ideal para los productos perecederos es utilizar la materia prima y el producto terminado que posea mayor tiempo de antigüedad de producción, siempre y cuando estén en buen estado y no vencidos, para evitar el desperdicio debido a las expiraciones; en otras palabras, utilizar un sistema de inventario peps (primero en entrar primero en salir)

Por ello, el trabajo tiene como objetivo, realizar la propuesta de un nuevo método para el control de los inventarios, que permita a la empresa llevar el registro en tiempo real, sobre existencias, entradas y salidas en bodega. Las pérdidas generadas por daño o vencimiento de producto y materia prima pueden minimizarse utilizando un control real de lotes; las inconveniencias que le ocasionan a los vendedores de no conocer la disponibilidad de producto para vender, será eliminado (se tendrá al alcance la información exacta de producto listo para la venta) y la toma de decisiones para producción y compra de material, será más fácil y rápida.

III.Objetivos

A. Objetivo general

- Diseñar un nuevo sistema de control de inventarios para la empresa RESA S.A con el propósito de poseer la información en tiempo real de que se encuentra adentro de las bodegas de inventario, la fecha en que ingresó el lote o productos en ella y la fecha en que éstas salen con el fin de obtener información más confiable y rápida en cualquier momento.

B. Objetivos específicos

1. Identificar el nuevo método que cumpla con las necesidades presentadas, a través de investigar y evaluar varias opciones.
2. Realizar los análisis correspondientes para su realización (cotización de costos, tiempo y personal necesario si se llegara a llevar a cabo).
3. Hacer una comparación entre el sistema de control de inventarios actual vs el nuevo método, para identificar los beneficios en tiempo y ahorro en pérdida de producto terminado y material.
4. Realizar un análisis de retorno de inversión.

IV. Análisis de situación actual

A. Investigación e informe del estado actual de RESA S.A.

1. **Situación actual:** Existen controles dentro de la empresa, pero no se analiza la información que estos brindan. Se llevan actualmente, hojas de registro a mano sobre los ingresos, egresos y materia prima, pero se extraviaron los registros de años pasados; sólo se tiene información sobre el año 2014. Se lleva record en EXCEL de las ventas y record de lo que las hojas de producción indicaban que habían producido, durante el turno correspondiente, pero éste se dejó de digitar.

No se tiene definido el porcentaje del área y volumen que cada producto terminado debe ocupar en las bodegas de producto terminado, tampoco las aéreas definidas en la bodega de corrugado.

Recientemente se empezó a llevar un control sobre productos que caducan dentro del cuarto frío, en Excel APENDICE #1; se cuenta, únicamente, con los últimos meses de 2013 y los primeros de 2014.

Los pedidos de materia prima son pre establecidos de forma empírica, normalmente se pide materia prima equivalente a un mes o dos meses y no se lleva ningún tipo de control de pedidos o clasificación de productos. Actualmente, la empresa se encuentra implementando un sistema operativo con una conexión de datos entre la planta de producción y las oficinas administrativas y de ventas en zona 1, el objetivo principal, es que el departamento de contabilidad pueda tener los inventarios en tiempo real.

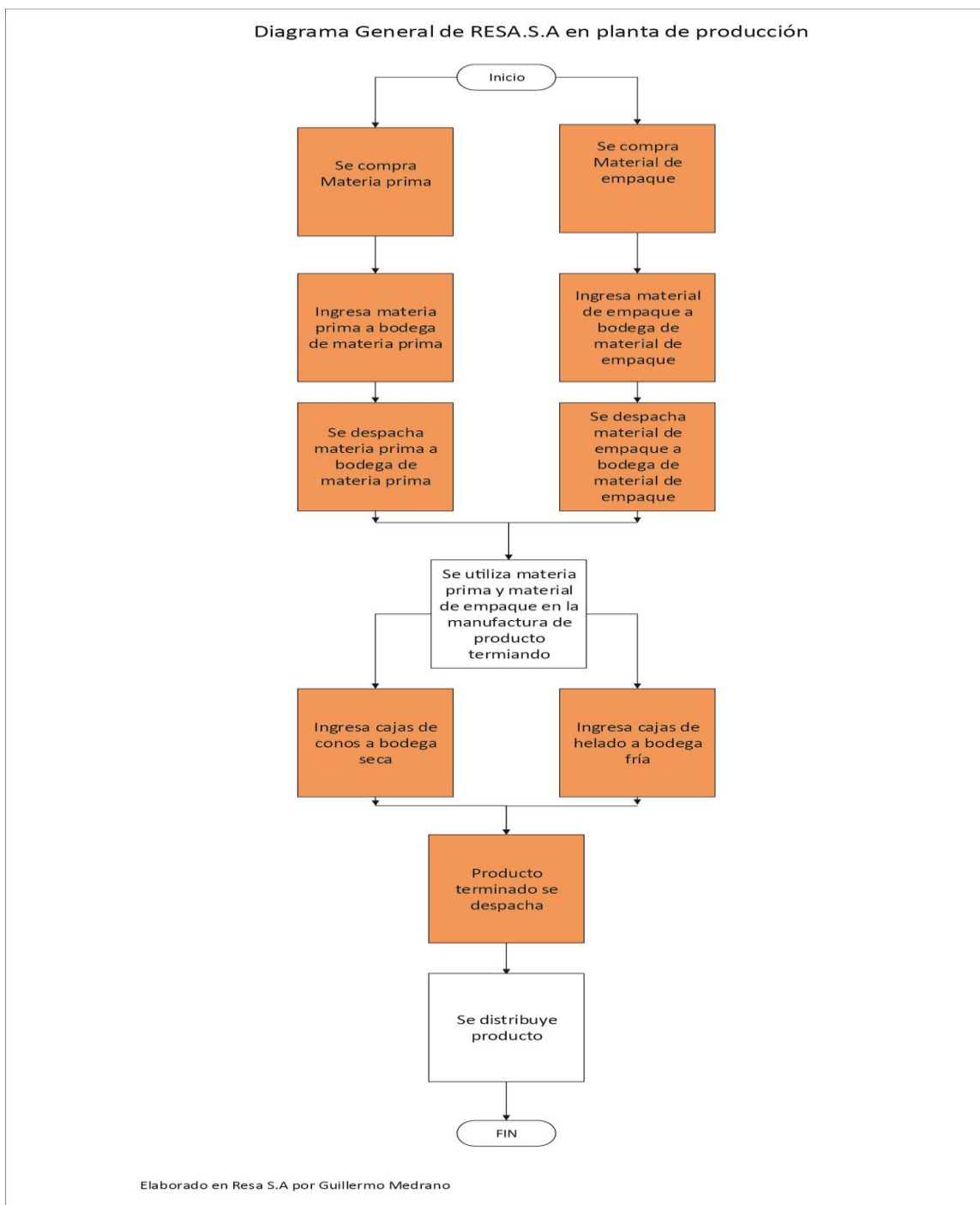
Para el análisis de la situación actual se examinarán los procesos actuales, layout actuales y datos históricos para las bodegas

- Bodega de materia prima
- Bodega de material de empaque
- Bodegas de producto terminado

Con base a este análisis se propusieron estrategias para mejorar tanto procesos, como layouts y costos.

Diagrama general de Resa S.A en planta de producción

Diagrama # 1 Diagrama general



El diagrama general de la empresa empieza con realizar la compra de los insumos para manufacturar los productos de venta. Luego estos productos ingresan a diferentes bodegas dependiendo su naturaleza para almacenaje. Posteriormente, son despachados a producción donde son usados para manufacturar producto. Este producto terminado ingresa a una bodega dependiendo de su tipo. Una vez realizadas las ventas, este producto vendido es despachado de las bodegas de producto terminado y luego distribuido.

En el Diagrama # 1, como se mostró con anterioridad, los procesos que se encuentran coloreados son los que se estarán analizando en este trabajo de graduación.

2. Bodega de Materia Prima

a. Descripción de bodega y sistema de almacenaje. Ver apéndice # 2, que contiene las fotografías de situación actual.

La bodega cuenta con mayor capacidad de almacenaje de lo que se necesita por el momento, no cuenta con racks de ningún tipo y tiene una gran altura. La materia prima que se almacena en ella, puede ser apilada sin sufrir riesgo de comprometer la integridad de la materia prima, ya que la mayoría de productos vienen en sacos o costales.

b. Layout. Ver apéndice # 3

c. Procedimiento actual en bodega de materia prima

1. Ingreso. Actualmente, no se lleva ningún tipo de control sobre los pedidos de materia prima, se espera a que un operario note bajo el nivel y se lo notifique al gerente de producción. Una vez el superior está enterado, revisa la cantidad restante de materia prima. Si según su criterio, se necesita alguno, notifica a la persona encargada de realizar los pedidos y digitar los datos a Excel; esta persona ordena una cantidad pre establecida por el Gerente de producción, sin ser una cantidad determinada por algún análisis.

Una vez recibida la materia prima, se inspecciona el estado, en el que viene y se revisa si es lo que se pidió; si trae factura, ésta se recibe. Una vez ingresado todo el material a bodega y contando con la factura física, se anota ingreso a hojas de registro (Ver apéndice # 4)

Podemos ver, que las hojas de registro de ingresos y egresos no son tan claras porque contienen ingresos y egresos en la misma hoja sin orden.

2. Problema con ingresos. No se digitan las hojas de registro, lo que puede llevar a extravíos como pasó previamente en la empresa. No se analiza la información que las hojas de registro recaudan.

3. Salida de materia prima. El Gerente de producción hace la orden de producción para el día, la cual es entregada a los operarios; ellos se encargan de pesar la materia prima

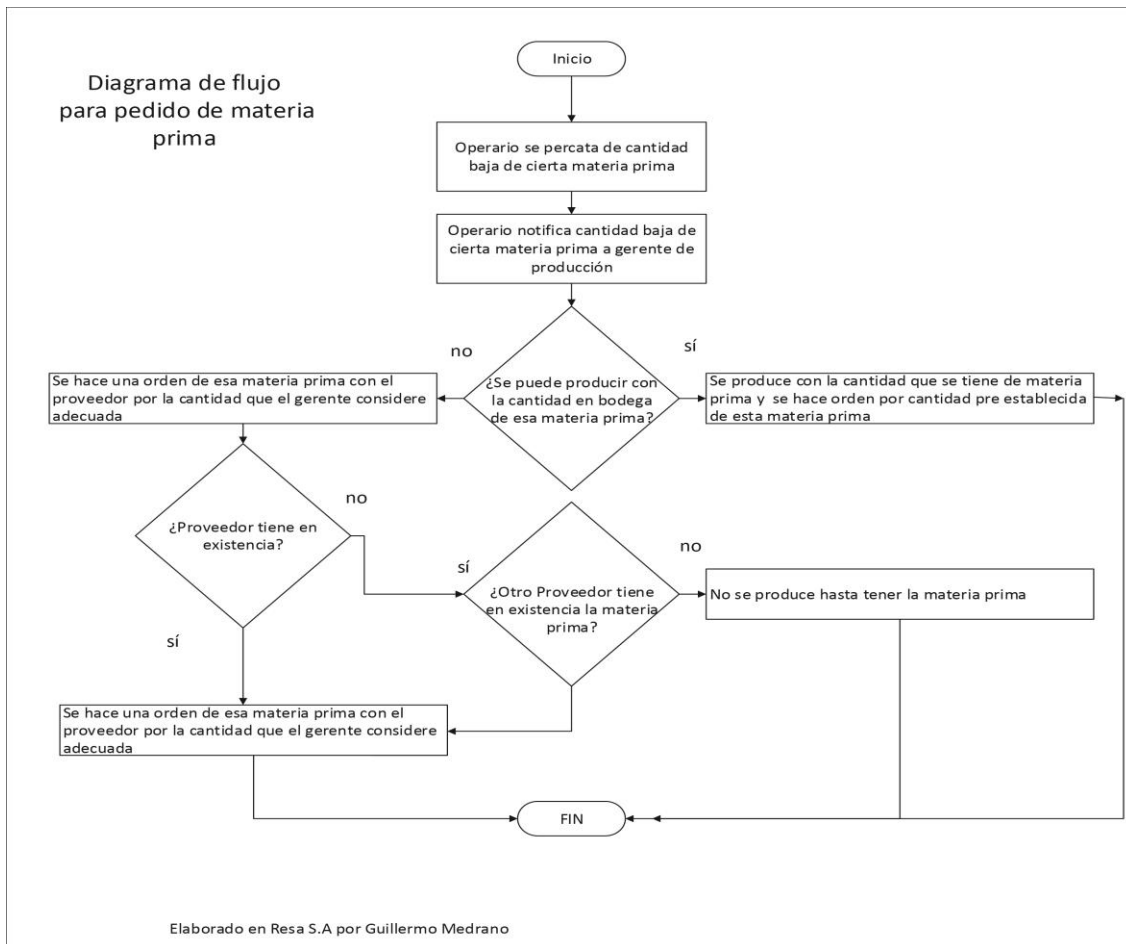
para usar las cantidades adecuadas y luego transportarlas a producción y se anota el egreso de materia prima en las hojas de registro.

Al día siguiente, las hojas de orden de producción son entregadas al encargado de digitar, el cual registra las cajas de helado producidas pero no se lleva control de las cantidades de materia prima que salieron de bodega.

4. Problema con salidas. No se hace inventario físico diario para ver si las cantidades que egresaron fueron las anotadas en las hojas de registro. No se analiza la información que en las hojas de registro se recauda.

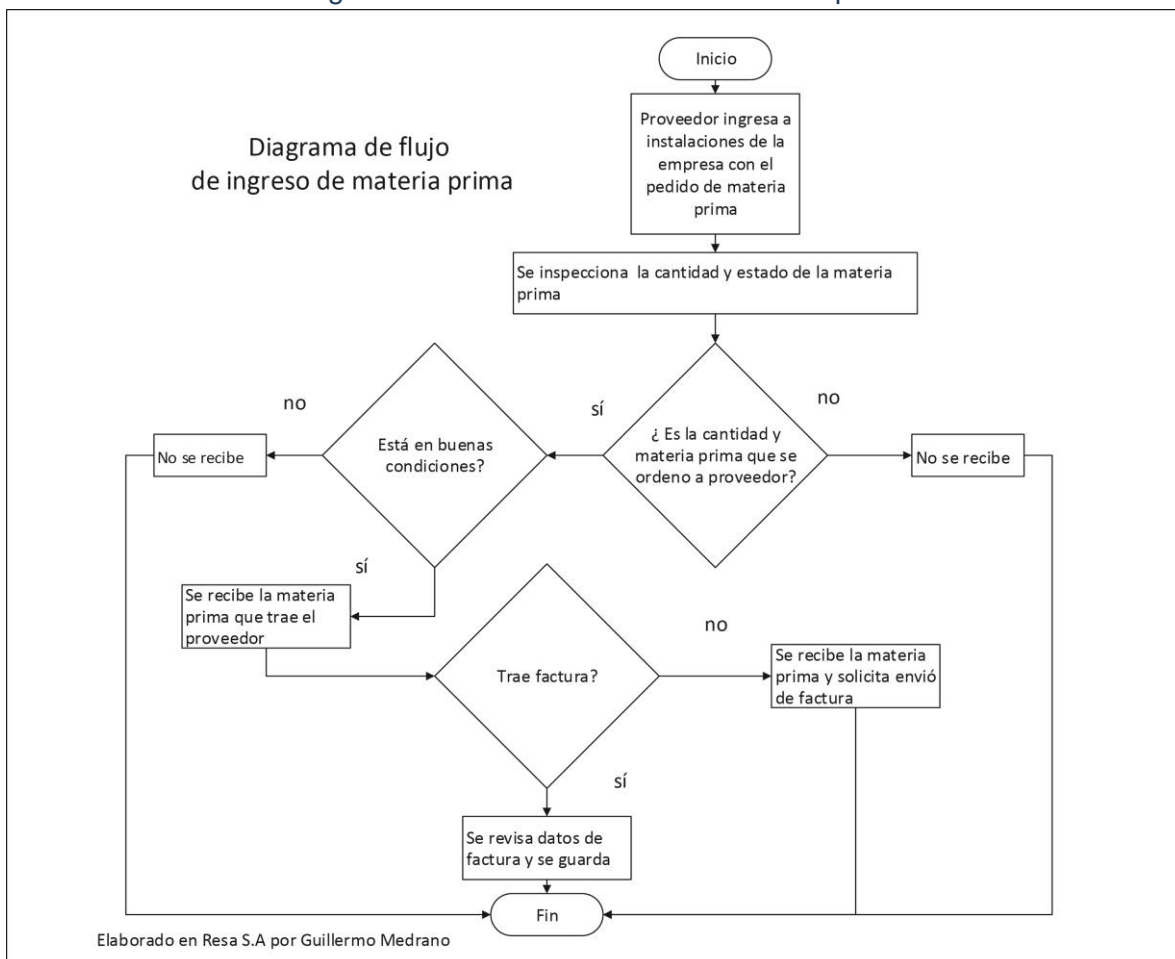
d. Diagramas de Flujo Actual de materia prima

Diagrama # 2 Para pedido de materia prima



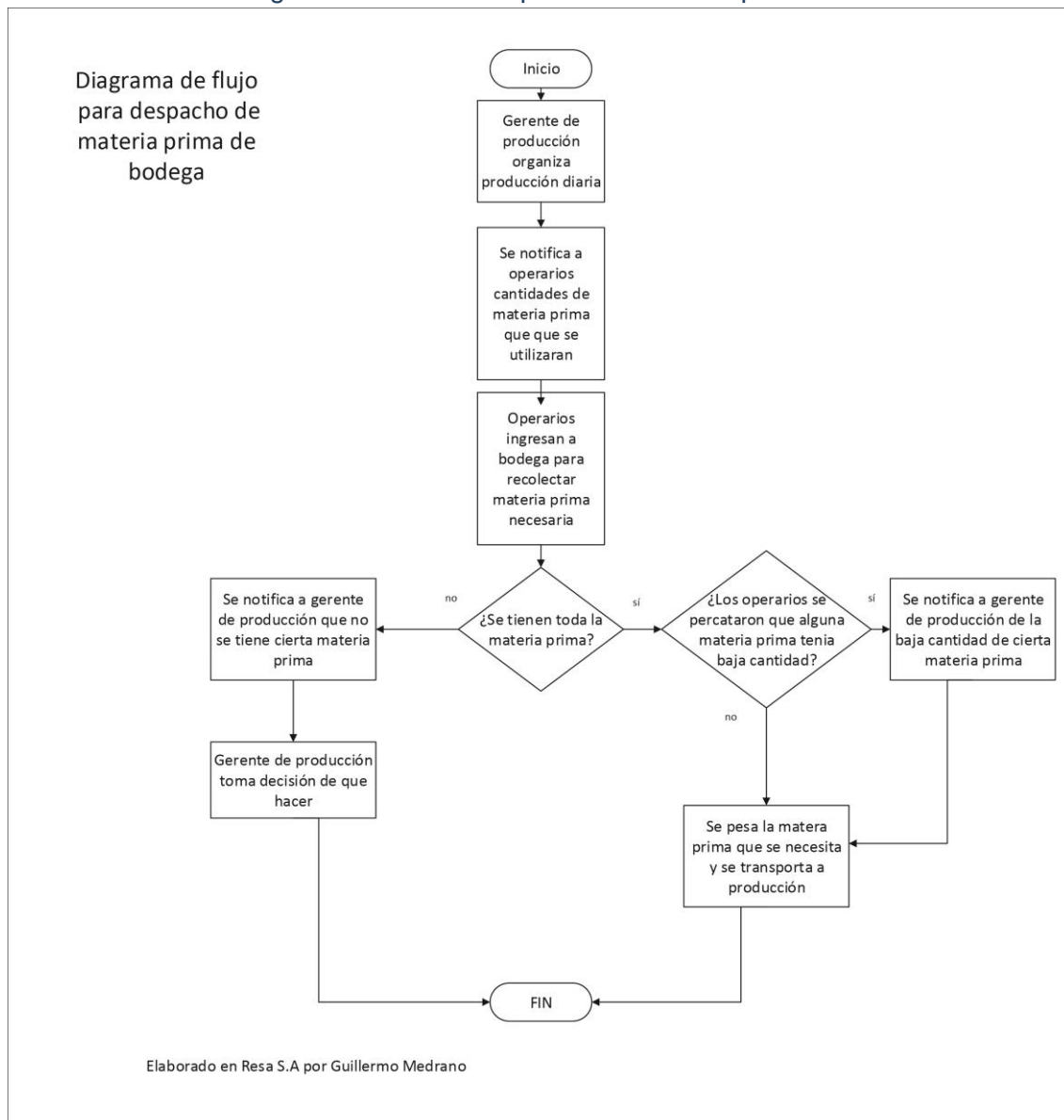
1) Discusión del diagrama. El proceso para pedido de materia prima carece de un método cuantitativo para determinar si hay bajo nivel de materia prima, queda a criterio de un operario. Esto nos da una ambigüedad, que cuando se hace un pedido no existe un punto de pedido. Una vez enterado el gerente de producción, que la cantidad de cierta materia prima es baja según el operario, el gerente se encarga de verificar si es posible la producción programada para ese día. Este es un problema, ya que si no hay materia prima no se puede producir, por falta de control de la rotación en el inventario hay días donde no se pueden producir ciertos productos. La cantidad que ordena el gerente de producción es una cantidad pre establecida o que él considera necesaria en ese momento, pero ambas cantidades son determinadas de forma empírica, no hay cálculos de un EOQ detrás de esas cantidades. Al no tener un EOQ puede que se pida menos materia prima de la cuenta o que se pida mucho corriendo el riesgo de tener que cuidar más materia prima porque son productos perecederos.

Diagrama # 3 De recibimiento de materia prima



2) Discusión de diagrama. Cuando el proveedor ya se encuentra con la materia prima en la empresa, esta se inspecciona para ver que sea la cantidad ordenada al proveedor y que sea el producto que se requiere. Solo si se encuentra en buenas condiciones, según quien la está inspeccionando se recibe. Si el proveedor no trae su factura se le solicita que la envíe pero de todas formas se recibe el producto. En ningún momento se anota o se lleva pista del ingreso a bodega, si en un futuro se quisiera ver trazabilidad o rotación, sería complejo ya que se tendrían que buscar las facturas pero en ellas no está el No. De lote, caducidad de los productos y realmente no se pudiera tener información confiable.

Diagrama # 4 Para despacho de materia prima



3) Discusión de diagrama. Todo empieza con el gerente de producción programando producir ese día y por ende las cantidades necesarias de materia prima. Él se encarga de trasladar la información a los operarios ya que estos se encargan de entrar a bodega, buscar la materia prima, pesarla y transportarla a producción. Si no se tiene alguna de las materias primas se le notifica al gerente de producción y él, es el encargado de re programar producción o de ver qué decisión tomar. Si hay cantidades necesarias, dependerá del criterio del operario percatarse de baja cantidad de materia prima y comunicársela al gerente de producción. Una vez pesada la materia prima se transporta a producción sin dejar registro de cuando salió de bodega y qué cantidades salieron realmente. Tampoco se saca con exactitud que hay en bodega.

3. Bodega material de empaque

- a. **Descripción de bodega y sistema de almacenaje.** Ver apéndice # 5 que contiene las fotografías de situación actual.

Esta bodega no cuenta con estanterías, las pilas de cartón corrugado son apiladas unas con otras por lo que dificulta el acceso a las pilas y su almacenamiento, lo que se transfiere en movimientos innecesarios y difícil control.

- b. **Layout.** Ver apéndice # 6
- c. **Procedimiento actual**

1) Ingreso. Al igual que en la bodega de materia prima, no se lleva control sobre pedidos. El operario nuevamente tiene que notificar en nivel bajo y este es encargado de transmitir la información al gerente de producción. El pedido es a criterio del supervisor si mira o no la cantidad suficiente de material de empaque. El gerente notifica a la persona encargada de realizar el pedido y se pide a proveedores una cantidad pre establecida que no es determinada por análisis cuantitativo.

Una vez recibido el material de empaque, se inspecciona el estado en el que viene y se revisa si es lo que se pidió; si trae factura, ésta se recibe. Una vez ingresado todo el material a bodega y contando con la factura física, se anota ingreso a hojas de registro (Ver apéndice # 4). Podemos ver que las hojas de registro de ingresos y egresos no son tan claras porque contienen ingresos y egresos en la misma hoja sin orden.

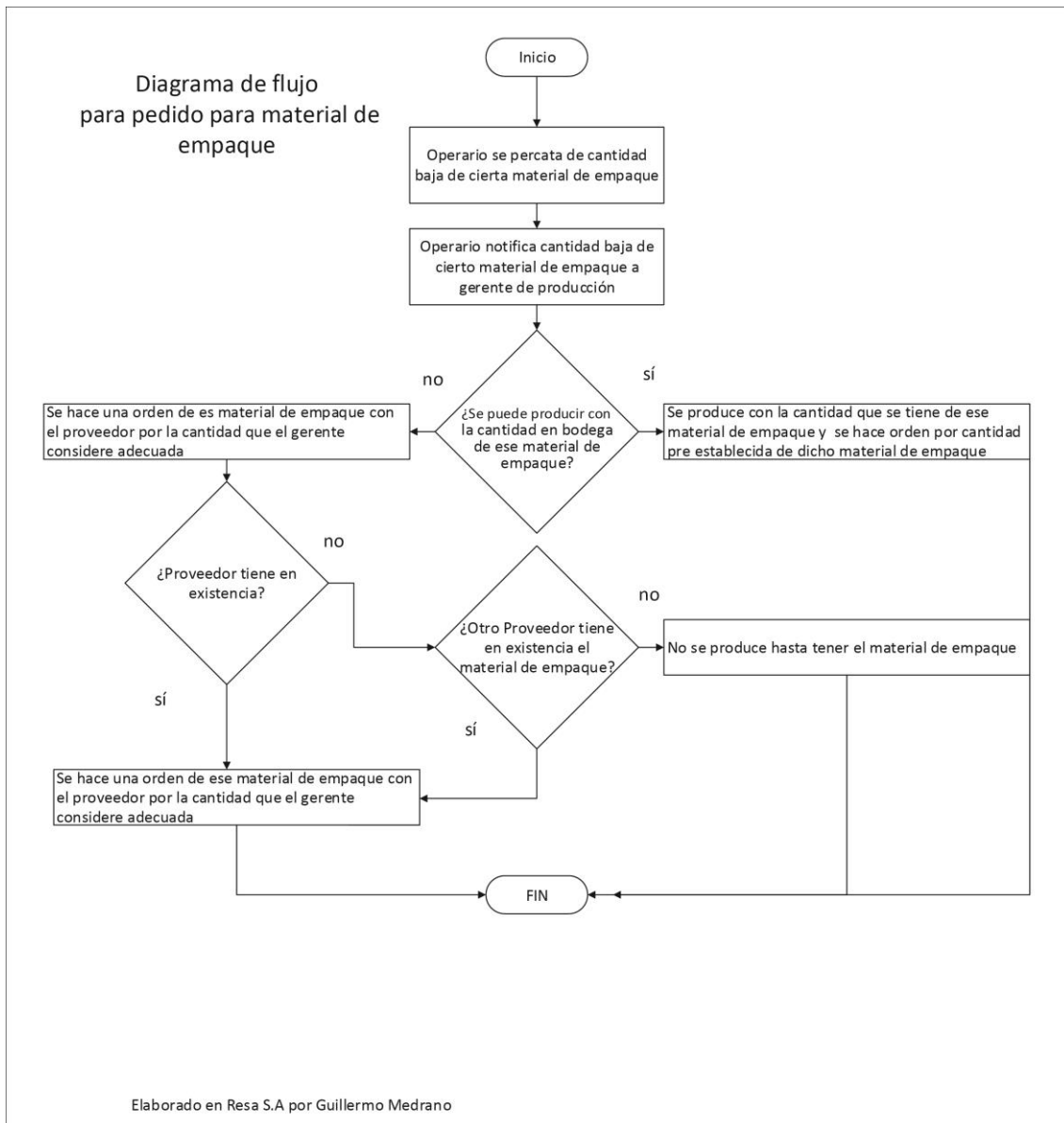
2) Problema con ingresos. Otra vez aparece el problema de que no se digitan datos por lo que los datos se pueden extraviar y no son utilizados definir controles.

3) Salida de material de empaque. El gerente de producción hace la orden de producción para el día, los operarios se encargan de transportarla a producción. Se anota el egreso de la materia prima.

4) Problema con la salida. La hoja de ingresos y egresos no es clara y es muy confusa. No se sabe con exactitud lo que salió de bodega

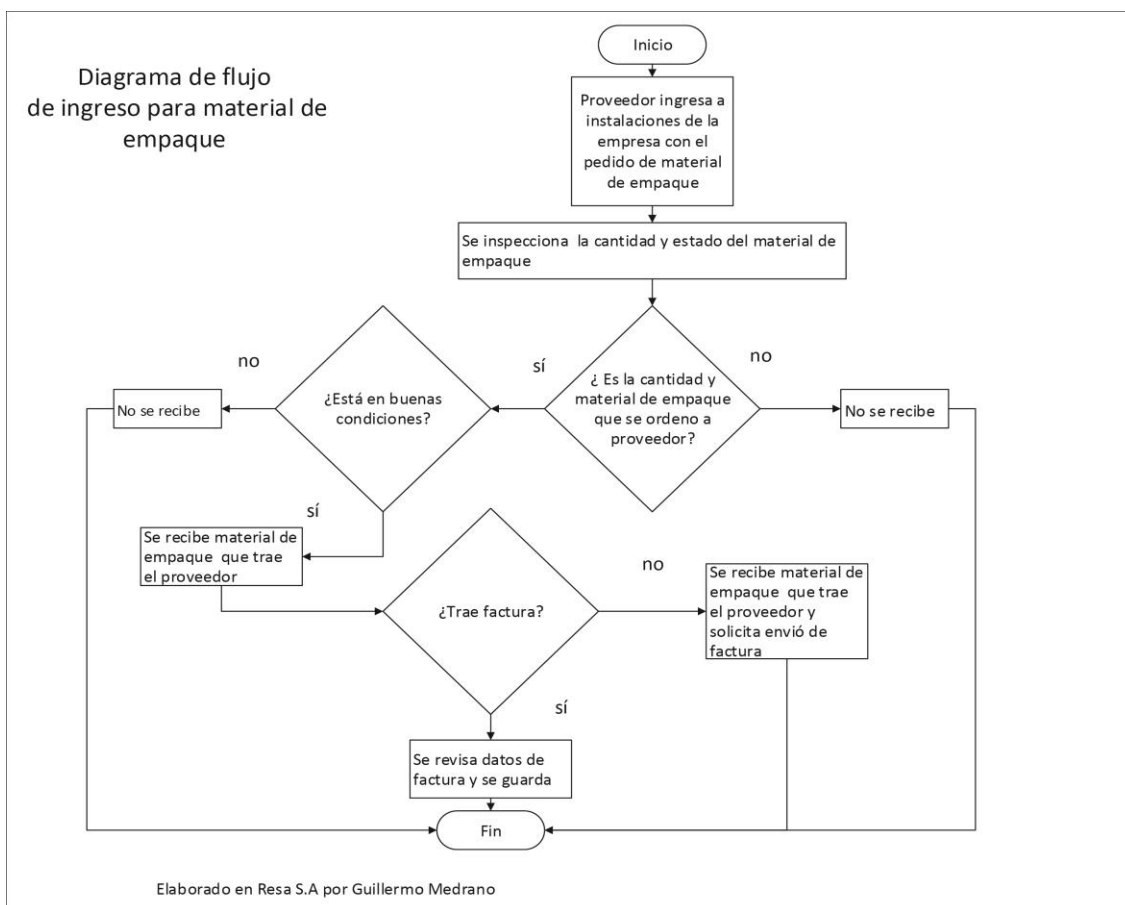
d. Diagrama de Flujo actual Material de Empaque

Diagrama # 5 Para pedido de material de empaque



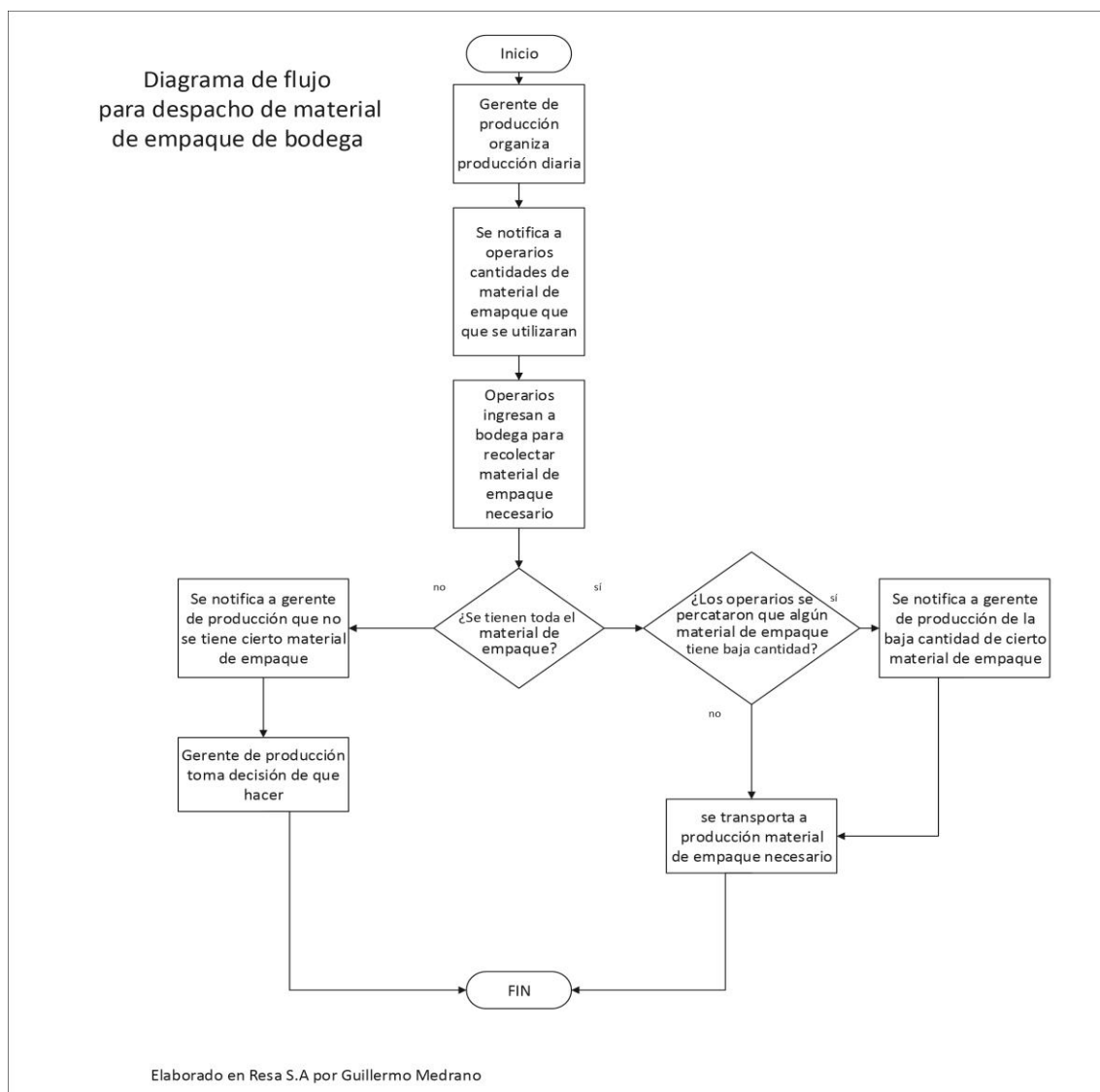
1) Discusión de diagrama. La similitud entre el proceso para despacho entre materia prima y material de empaque es muy similar con unos ligeros cambios. El proceso también carece de un método cuantitativo para determinar si hay bajo nivel de materia prima, queda a criterio de un operario. Esto nos da una ambigüedad de cuándo hacer un pedido, no existe un punto de pedido. Una vez enterado el gerente de producción que la cantidad de cierto material de empaque es baja según el operario, el gerente se encarga de verificar si es posible la producción programada para ese día. Este es un problema, ya que si hay suficiente material de empaque para cubrir el día de producción o siquiera un Bach completo no se puede producir, por falta de control de la rotación en el inventario hay días donde no se pueden producir ciertos productos. La cantidad que ordena el gerente de producción es una cantidad pre establecida o que él considere necesaria en ese momento pero ambas cantidades son determinadas de forma empírica, no hay cálculos de un EOQ detrás de esas cantidades. Al no tener un EOQ puede que se pida menos materia prima de la cuenta o que se pida mucho corriendo el riesgo de tener que cuidar más materia prima porque son productos perecederos. En material de empaque suelen pedir grandes cantidades de material de empaque porque este no es perecedero como la materia prima, sin embargo, tener todo este producto parqueado en bodega representa un costo financiero ya que afecta nuestro flujo de efectivo.

Diagrama # 6 De recibimiento de material de empaque



2) Discusión de diagrama. La similitud entre el proceso para despacho entre materia prima y material de empaque es muy similar con unos ligeros cambios. Cuando el proveedor ya se encuentra con el material de empaque en la empresa, ésta se inspecciona para ver que sea la cantidad ordenada al proveedor y que sea el producto que se requiere. Solo si se encuentra en buenas condiciones según quien la está inspeccionando se recibe. Si el proveedor no trae su factura se le solicita que la envíe pero se recibe el producto. En ningún momento se anota o se lleva pista del ingreso a bodega, si en un futuro se quisiera ver trazabilidad o rotación, sería complejo, ya que se tendrían que buscar las facturas pero en ellas no está el No. de lote y realmente no se pudiera tener información confiable.

Diagrama # 7 Para despacho de material de empaque



3) Discusión de diagrama. El proceso para despacho de materia prima y material de empaque es igual, por lo que la descripción es casi la misma. Empieza con el gerente de producción programando producir ese día y por ende las cantidades necesarias de material

de empaque. Él se encarga de trasladar la información a los operarios ya que estos se encargan de entrar a bodega, buscar el material de empaque, pesarla y transportarla a producción. Si no se tiene algún material se le notifica al gerente de producción y él es el encargado de re programar producción o de ver qué decisión tomar. Si hay cantidades necesarias, dependerá del criterio del operario percatarse de baja cantidad de materia prima y comunicársela al gerente de producción. Una vez buscado el material de empaque necesario se transporta.

4. Bodegas de producto terminado

1) Bodega de producto terminado (conos). Ver apéndice # 7 que contiene las fotografías de situación actual.

Esta bodega cuenta con un buen espacio para almacenar el producto terminado, pero su lado negativo es que tiene un difícil acceso para el transporte del producto, porque se encuentra en un segundo nivel, al cual, el único acceso es por gradas; no posee ningún sistema para subir los productos, por lo que deben ser cargados en cajas de tres en tres por operarios. A simple vista se puede pensar que no se necesitan estanterías en esta bodega, pero viéndolo más a detalle, la capacidad de almacenaje de la bodega no es restringido por el área en sí, es restringido por el peso que pueden soportar las cajas de cartón (**TEST MULLEN 125**) corrugado. Cada caja tiene su peso pre establecido por el fabricante donde no se compromete la integridad del corrugado y lo que lleva dentro. No se cuenta con los porcentajes de la bodega que cada producto terminado debiera ocupar según su importancia

EI TEST MULLEN es una prueba de resistencia por la que pasan los corrugados, esa prueba muestra cuanto puede resistir el corrugado en peso. Se mide la fuerza necesaria para deformar el corrugado. Esta prueba además, nos dice si el cartón podrá proteger el contenido adentro de él durante el almacenamiento o la distribución, nos indica que cantidad de peso puede soportar sobre el corrugado en el almacenamiento antes de deformarse, para fines prácticos nos permite saber que estiba de cajas puede soportar el corrugado.

2) Layout. Ver apéndice # 6

3) Procedimientos de bodegas

a) Entrada. Se solía llevar un registro de los productos fabricados por turno (Ver apéndice # 8) y se suponía que éstos eran llevados en Excel, pero nadie se encargaba de digitar los datos. El producto colocado es ubicado donde exista un espacio libre, no hay lugares determinados para cada producto.

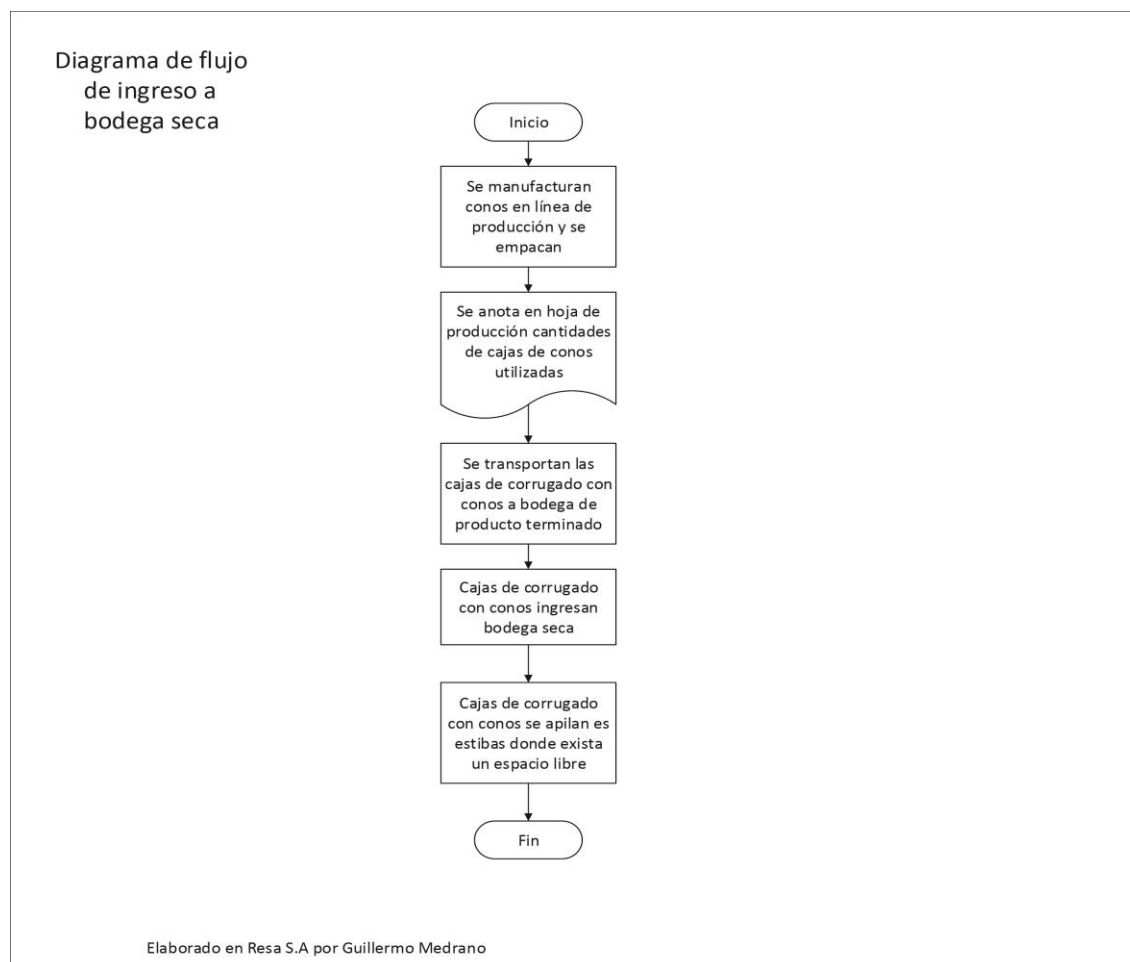
b) Problema. No se verifica qué entra a bodega, los productos terminados siempre se ubican en lugares diferentes porque no hay lugares determinados adentro de la bodega.

c) Salida. No se lleva ningún control sobre las salidas del producto terminado; se despacha lo que el departamento de ventas solicita. La única forma de saber un aproximado del producto que salió es por las facturas de ventas.

d) Problema con salida. No se verifica qué sale de bodega, no hay control si tiene salida solamente lo que el departamento de ventas solicita. Al tener siempre diferentes ubicaciones los productos, a los operarios les dificulta despachar con rapidez.

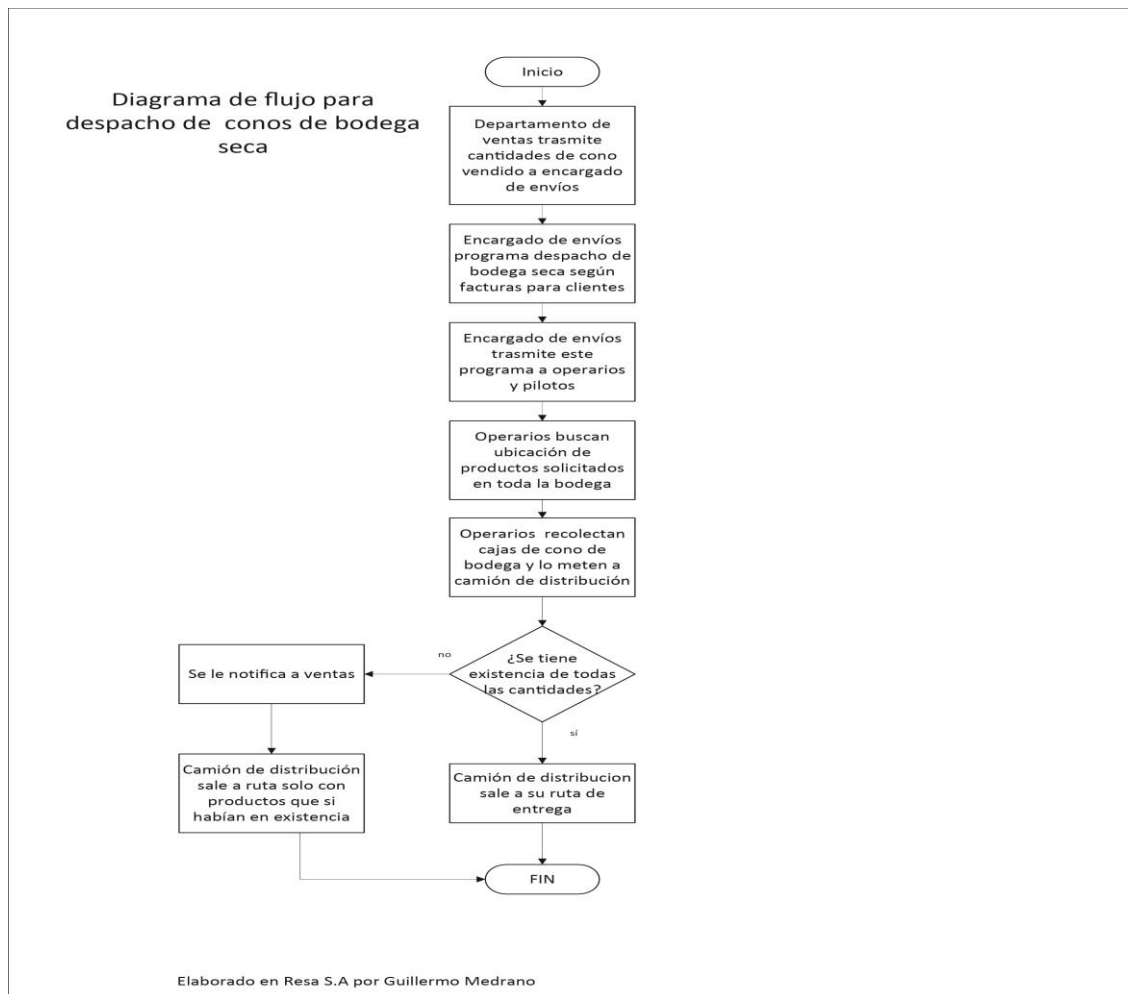
e. Diagrama de Flujo Actual Bodega Seca

Diagrama # 8 De ingreso a bodega seca



4) Discusión de diagrama. El cono es manufacturado e introducido en su respectivo empaque. Los operarios anotan en la hoja de producción las cantidades de cajas utilizadas en este proceso. Luego todas estas cajas son transportadas a la bodega seca. Debido a que la bodega no cuenta con un área designada para cada producto, los operarios buscan espacios libres para colocar el lote de producto que trae. El problema es que no se lleva record de lo que ingresa a bodega en un registro como tal, solo podemos determinar que se produjo ese día pero no podemos asegurar que entró a bodega. También que los productos no tengan sectores designados y sin control de ingresos hace imposible poder controlar la rotación y llevar una trazabilidad de los lotes.

Diagrama # 9 Para despacho de conos de bodega seca



5) Discusión de diagrama. El departamento de ventas hace las respectivas ventas y trasfiere lo necesario para despachar a los camiones de distribución. El que obtiene esta información es el encargado de envíos que programa el despacho de estos productos según las facturas de las ventas realizadas. El encargado entrega las facturas a operarios y se encarga de informar también a los pilotos. Cuando es hora de despachar, el operario busca en la bodega las cantidades necesarias de conos. Como ventas, no verifica la existencia de producto que venden, se da que ese producto no se encuentra en bodega, se mete al camión solo lo que se pudo encontrar en bodega y así se va el camión de distribución. Ciertos clientes no reciben todo lo que ordenaron y es necesario regresar a su establecimiento otro día cuando ya se tenga el producto no entregado. No se lleva registro de los productos que salen en ese envío, solo se puede corroborar por las facturas pero la cantidad que sale no siempre es la misma de las facturas porque los productos no estaban en existencia ese día.

5. Bodegas frías (cuarto frío). Ver apéndice # 9 que contiene las fotografías de situación actual.

Se cuenta con cuatro cuartos fríos totalmente funcionales (dos de ellos de endurecimiento y los otros dos de almacenaje); los dos cuartos de almacenamiento tienen una altura de un sólo nivel, con los racks convencionales de acero respectivos sin mayor problema de acceso o almacenaje. Se cuenta con otros dos cuartos fríos, que ambos tienen una altura de 4.85 metros lo que equivale aproximadamente a dos niveles de cuarto frío cada uno con un deficiente y peligroso acceso a las estanterías superiores. La única vía de acceso a los racks superiores es una escalera vertical móvil muy inestable, debido a que frecuentemente hay una delgada capa de hielo sobre el suelo del cuarto frío. El producto se sube por esta misma escalera, siendo una tarea difícil de realizar y peligrosa para los operarios. Ya una vez los productos en las estanterías superiores, los operarios se encargan de acomodarlos sin ninguna protección en caso de caídas, desde una altura de casi 4 metros. Se pierde producto cuando los operarios dejan caer producto de cierta altura debido a su difícil manejo, acceso y falta de organización adentro de él, produce que los lotes de producto se coloquen en diferentes sectores donde hay espacio disponible, lo que causa esto es que se queden productos perdidos adentro en bodega y que estos expiren cuando no rotan.

a. Layouts. Ver apéndice # 10

1) **Nuevo cuarto frío.** Se acabó de realizar la construcción de un pequeño cuarto frío aislado de producto terminado ya que la empresa se encuentra en proceso de ampliar su gama de productos a helados de paleta por lo que este cuarto será para paletaría y helados cremoso de 1 GLS. Actualmente no se encuentra en funcionamiento hasta un futuro cercano por lo que no se analizó.

6. Procedimientos de bodegas

a. Entrada. La misma situación que en la bodega seca sucede en la bodega fría, no se tiene registro de entradas a bodega en digital. Se usa el formato que se observa en el apéndice #9 donde se apunta lo fabricado. El producto terminado es ubicado donde exista un espacio libre en la bodega.

b. Problema. No hay registro de entradas a bodega y ya que los productos se ubican donde exista un espacio, los operarios terminan ubicando producto de alta rotación en lugares de difícil acceso ya que no tienen un lugar determinado adentro de la bodega.

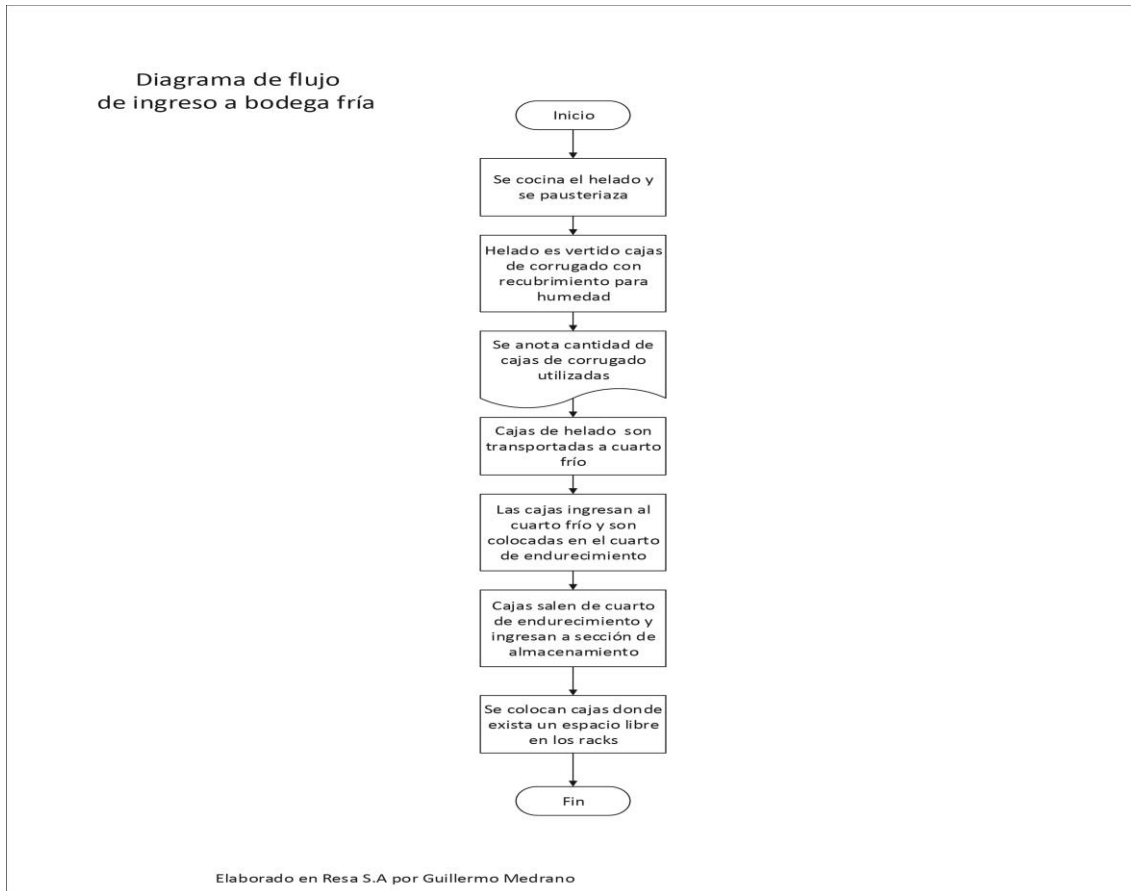
c. Salida. No se lleva ningún control sobre las salidas de producto terminado; se despacha lo que el departamento de ventas solicita. La única forma de saber un aproximado del producto que salió es por las facturas de ventas.

d. Se despacha lo que el departamento de ventas necesita, pero no se registra de manera formal. La forma de corroborar qué producto salió de bodega es por facturas.

e. Problema. No se lleva registro que lo realmente sale de bodega es lo que el departamento de ventas ordeno. Al tener diferentes ubicaciones los productos cada día los operarios se tardan más en despachar cada camión.

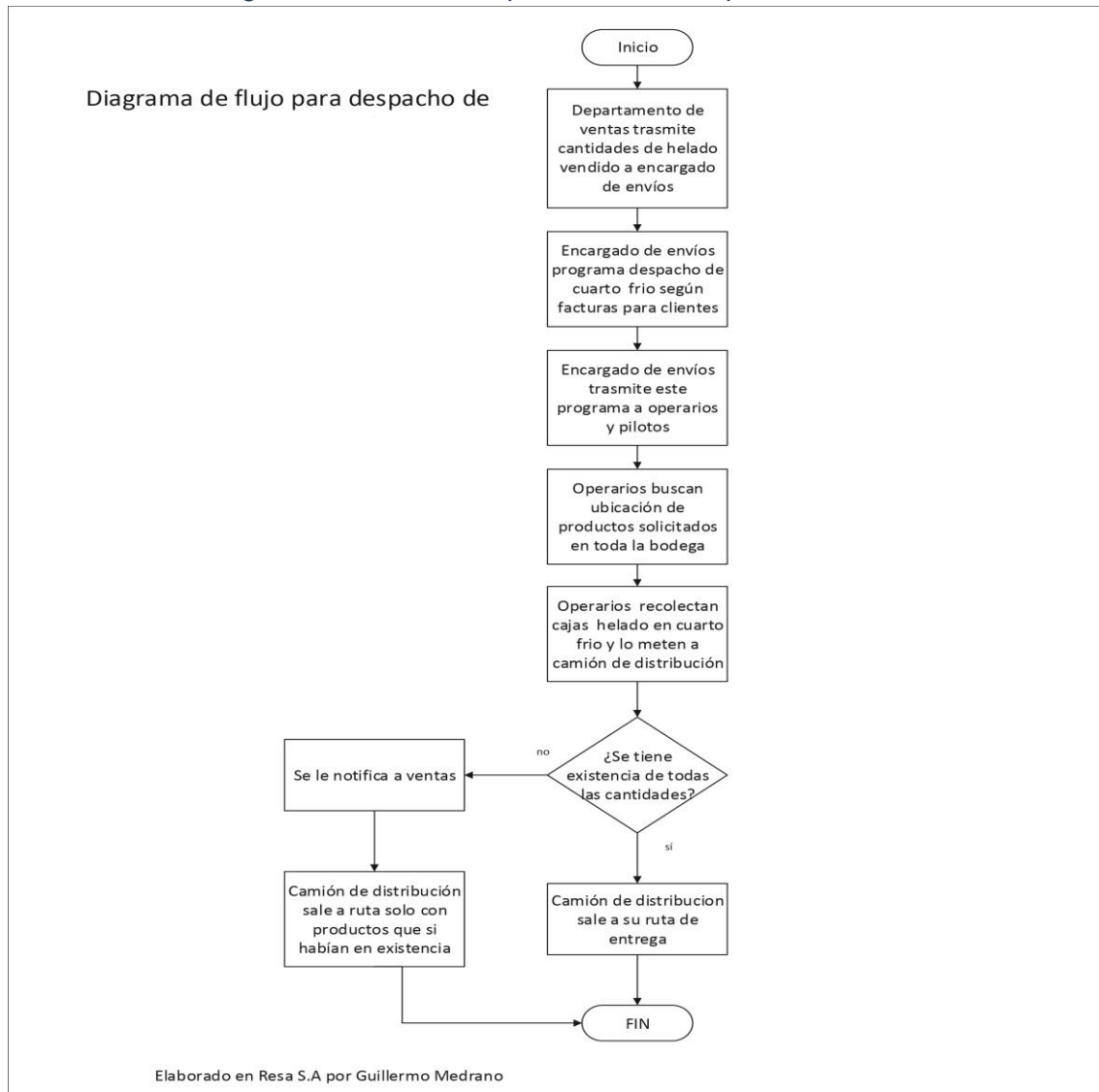
p. Diagrama de Flujo Actual Cuarto Frío

Diagrama # 10 De ingreso a cuarto frío



1) Discusión de diagrama. A simple vista, el proceso de ingreso a bodega seca y a cuarto frío se puede ver igual pero existen diferencias entre uno y el otro. El helado es manufacturado e introducido en su respectivo empaque. Los operarios anotan en la hoja de producción las cantidades de cajas utilizadas en este proceso. Luego todas estas cajas son transportadas al cuarto frío donde primero entran al cuarto de endurecimiento. Después de unas horas el producto es re ubicado en el área de almacenaje adentro del cuarto frío. Ya que la bodega no cuenta con área designada para cada producto, los operarios buscan espacios libres para colocar el lote que trae. El problema es que no se lleva record de lo que ingresa a bodega en un registro como tal, solo podemos determinar que se produjo ese día pero no podemos asegurar que entró a bodega. También que los productos no tengan sectores designados y sin control de ingresos hace imposible poder controlar la rotación y llevar una trazabilidad de los lotes.

Diagrama # 11 Para despacho de helado para cuarto frio



2) Discusión de diagrama. Se aprecia mucha similitud entre este proceso de despacho y el de conos en bodega seca pero se debe a que es exactamente el mismo. El departamento de ventas hace las respectivas ventas y trasfiere lo que se necesita despachar a los camiones de distribución. El que obtiene esta información es el encargado de envíos que programa el despacho de estos productos según las facturas de las ventas realizadas. El encargado entrega las facturas a operarios y se encarga de informar también a los pilotos. Cuando es hora de despachar el operario busca adentro de bodega las cantidades necesarias de conos. Como ventas no verifica existencia de producto que venden, se da que un producto no se encuentra en bodega, se mete al camión solo lo que pudo encontrarse en bodega y así se va el camión de distribución. Ciertos clientes no reciben todo lo que ordenaron y es necesario regresar a su establecimiento otro día, cuando ya se tenga el producto no entregado. No se lleva registro de los productos que salen en

ese envío, solo se puede corroborar por las facturas pero la cantidad que sale no siempre es la misma de las facturas porque los productos no estaban en existencia ese día.

7. **Despachos de producto terminado.** Los operarios tienen un tiempo muerto en lo que buscan el producto que necesitan despachar adentro de la bodega. El problema es que los operarios no saben la locación de los productos ya que los camiones de distribución se despachan en las primeras horas del día y el producto ingresa a bodega a lo largo del día. La dificultad aquí, es que las personas que acomodan el producto adentro de bodega no son las mismas que deben entrar a buscarlo y despacharlo. Es por eso que hay tiempos muertos en el proceso de despacho porque los dos operarios que despachan se tardan en encontrar el producto indicado y cuando lo encuentran no siempre despachan el lote más antiguo en existencia.

Necesitamos cuantificar los tiempos promedios que se tarda un operario en encontrar una presentación adentro de la bodega y en transportar cada producto al camión. Para poder determinar el tiempo promedio necesitamos un muestreo estadístico que sea representativo de la población para poder tener tiempos promedios confiables.

a. Muestreo estadístico. Fuente de datos.

Antes de poder tomar muestras de datos hay que elegir la fuente de datos que nos interesa, valorar estas y definir los siguientes criterios.

- Origen de la fuente
- Grado de fiabilidad
- Grado de obsolescencia
- Validez contrastada

Las fuentes de datos se dividen en dos categorías, internas y externas. En este caso usaremos internas ya que provienen del interior de RESA S.A.

b. Tamaño de la muestra. La muestra la definimos como un número de elementos que son representativos a la población total.

El tamaño de nuestra muestra varía dependiendo de tres variables

- Si la población es mayor a 100,000 (población infinita) o menos a 100,000 (Población finita)
- El nivel de confianza del error
- El error que vamos a permitir

En este caso estaremos evaluando el egreso de las unidades de producto terminado de las bodegas. Las cantidades que se tomarán de referencia serán las cantidades reportadas

en el 2013 en el mes de septiembre, donde tenemos 18,305 unidades de helado despachadas y 10,282 unidades de conos despachadas. Al sumar ambas tenemos una población total de 20,587 unidades lo cual es una muestra finita porque es menor a 100,000 unidades.

La fórmula para poblaciones menores a 100,000 unidades es la siguiente

Ecuación# 1

$$n = \frac{Z^2 pq N}{E^2 (N - 1) + (Z^2 pq)}$$

(Muñiz, 2010)

Cuadro 1 Letra y significado

Letra	Significado
N	Numero de muestras
N	Población total
P	Probabilidad que suceda el evento
Q	Probabilidad que no suceda el evento
Z	Nivel de confianza
E	Margen de error

Para Z se usara un nivel de confianza del 95% que es un valor de 1.96 para Z. Para E utilizaremos un margen de error del 5% y por ultimo como no se conoce la probabilidad de p y q, se utilizare p=50% y q=50%.

8. Despacho de producto terminado de cuarto frío

a. Búsqueda adentro de cuarto frío. Se tomaron los resúmenes de facturas de un mes y se determinó que en promedio cada camión de distribución lleva alrededor de 17 diferentes presentaciones para distribuir de producto. Cada vez que los operarios deben buscar una presentación en el cuarto frío se pierde más tiempo del que se debería. Por lo que se decidió tomar el tiempo en cuanto se tardan los operarios en buscar una presentación. No se va tomar tiempo en cuanto se tardan en distribuir cada unidad sino cuanto se tardan en buscar una presentación en la bodega.

Cuadro 2 Distribución

Presentaciones por distribución	17
Distribuciones por día	3
Total de presentaciones por día	51

Ya que tenemos 17 presentaciones de producto por camión y cada día salen tres camiones a distribución, se multiplico 17x3 para determinar que se tienen un número de 51 diferentes búsquedas de presentaciones por día. Este numero 51 el número tomado como población total de presentaciones. Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar.

Cuadro 3 Muestras

Helado	Busca
N	45
N	51
p	0.5
q	0.5
z	1.96
E	0.05

$$45 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 51}{1.96^2(51 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 45 muestras de tiempo.

Después de tomar 45 muestras (valores de muestra en apéndice #11) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de búsqueda de presentaciones fue de 146 segundos por presentación adentro del cuarto frio.

b. Transporte de producto cuarto frio a camión. Los operarios se tardan un determinado tiempo en llevar las cajas de helado desde el cuarto frio al camión de distribución. Se tomó el mes de septiembre como referencia, en el 2013 se despacharon 18,305 unidades de producto. Tomamos ese número como punto de referencia y lo dividimos entre 22 días hábiles en el mes de distribución. La división nos dio un resultado de 832 unidades por día. En cada viaje que realizan los operarios del cuarto frio a al camión, ellos transportan 3 cajas por lo que 832 unidades lo dividimos entre 4 por cada viaje. El resultado fue 208 viajes. Este número lo utilizamos como población total de viajes. Se

decidió tomar muestras de tiempo para ver cuánto tiempo se tardaban en promedio en cada viaje.

Cuadro 4 Producto distribuido al mes

Producto distribuido al mes	18,305
Producto distribuido por día	832
Viajes a camión	208

Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar.

Cuadro 5 Muestras necesarias

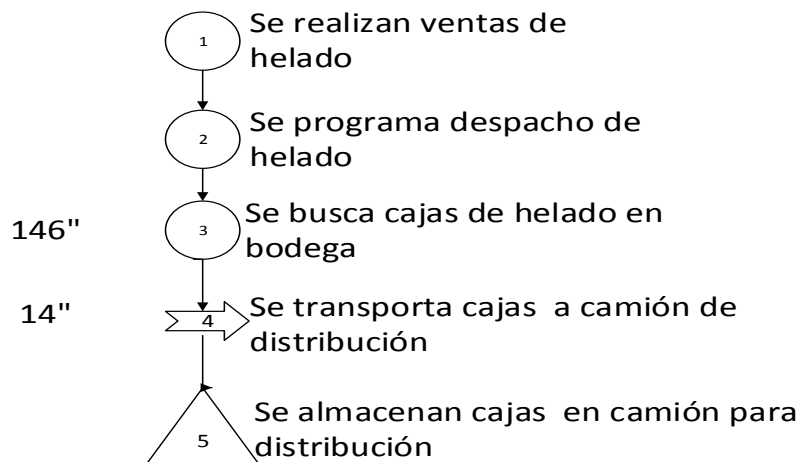
Helado	Transporte
n	135
N	208
p	0.5
q	0.5
z	1.96
E	0.05

$$135 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 208}{1.96^2(208 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 135 muestras de tiempo.

Después de tomar 135 muestras (valores de muestra en apéndice #12) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio al transportar las cajas al camión fue de 14 segundos por presentación adentro del cuarto frío.

Diagrama # 12 De operaciones para despacho de producto terminado de cuarto frío



Tipo		Número	Tiempo
Proceso	○	3	146 segundos
Transporte	⇒	1	14 segundos
Almacenamiento	▲	1	

Elaborado en Resa S.A por Guillermo Medrano

Los tiempos definidos en el diagrama de operaciones #12 son los tiempos promedios que se determinaron para estas partes del proceso mediante una cantidad de muestras de tiempo representativas de la población total que se determinó mediante la ecuación#1.

9. Despacho de producto terminado de bodega seca

a. Búsqueda adentro de bodega seca. Se tomaron los resúmenes de facturas de un mes y se determinó que en promedio cada camión de distribución lleva alrededor de once diferentes presentaciones para distribuir el producto. Cada vez que los operarios deben buscar una presentación en la bodega seca se pierde. Por lo que se decidió tomar el tiempo en cuanto se tardan los operarios en buscar una presentación. No se tomará tiempo de cuánto se tardan en distribuir cada unidad sino cuánto se tardan en buscar una presentación en la bodega.

Cuadro 6 Distribución

Presentaciones por distribución	11
Distribuciones por día	3
Total de presentaciones por día	33

Ya que tenemos 11 presentaciones de producto por camión y cada día salen tres camiones a distribución, se multiplico 11x3 para determinar que se tienen un número de 33 diferentes búsquedas de presentaciones por día. Este número 33 el número tomado como población total de presentaciones. Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar.

Cuadro 7 Cono-Busca

Cono	Busca
n	30
N	33
p	0.5
q	0.5
z	1.96
E	0.05

$$30 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 33}{1.96^2(33 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 30 muestras de tiempo.

Después de tomar 30 muestras (valores de muestra en apéndice #13) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de búsqueda de presentaciones fue de 104 segundos por presentación adentro del cuarto frío.

10. **Transporte de producto de bodega seca camión.** Los operarios se tardan un determinado tiempo en llevar las cajas de conos desde la bodega seca al camión de distribución. Se tomó el mes de septiembre como referencia, en el 2013 se despacharon 10,282 unidades de producto. Tomamos ese número como punto de referencia y lo dividimos entre 22 días hábiles en el mes de distribución. La división nos dio un resultado de 467 unidades por día. En cada viaje que realizan los operarios del cuarto frío a al camión, ellos transportan 3 cajas por lo que 467 unidades lo dividimos entre 3 por cada viaje. El resultado fue 156 viajes. Este número lo utilizamos como población total de viajes. Se decidió tomar muestras de tiempo para ver cuánto tiempo se tardaban en promedio en cada viaje.

Cuadro 8 Resultados viajes a camión

Viajes a camión	10,282
Producto distribuido por día	467
Producto distribuido al mes	156

Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar.

Cuadro 9 Cono-Transporte

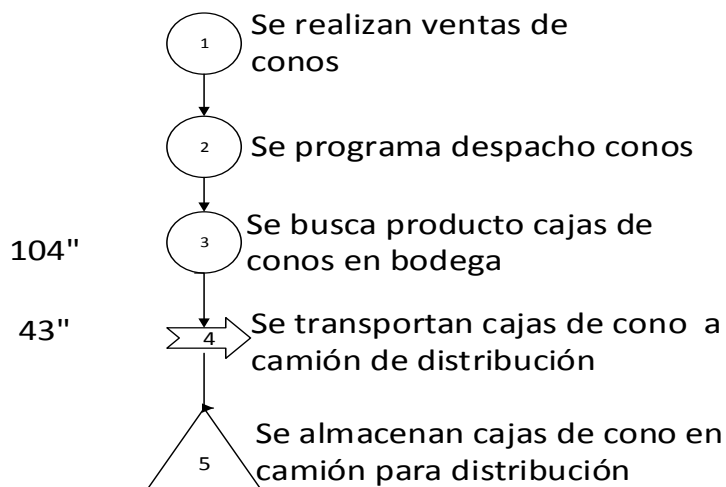
Cono	Transporte
n	111
N	156
p	0.5
q	0.5
z	1.96
E	0.05

$$156 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 156}{1.96^2(156 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 111 muestras de tiempo.

Después de tomar 111 muestras (valores de muestra en apéndice #14) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio al transportar las cajas al camión fue de 43 segundos por presentación adentro del cuarto frío.

Diagrama # 13 De operaciones para despacho de producto terminado de bodega seca



Tipo		Número	Tiempo
Proceso	○	3	104 segundos
Transporte	⇒	1	43 segundos
Almacenamiento	▲	1	

Elaborado en Resa S.A por Guillermo Medrano

Los tiempos definidos en el diagrama de operaciones #13 son los tiempos promedios que se determinaron para estas partes del proceso mediante una cantidad de muestras de tiempo representativas de la población total que se determinó mediante la ecuación #1.

D. Análisis de inventarios

1. **Datos históricos.** Se lleva registro de todas las ventas mensuales desde el año 2007 al 2013 en hojas de EXCEL proporcionados por RESA S.A. Se clasifican por tipo de producto, sabor y presentación. Se tienen hojas de registro de ingresos/egresos de materia prima a mano únicamente de los primeros meses del año 2014 ya que las hojas de los años anteriores fueron extraviadas. Para poder tener alguna información acerca de materia prima y material de empaque se utilizaron las fórmulas de los productos y las ventas para determinar el consumo de materia prima y material de empaque en 2013 siendo el año más reciente.

Con los datos en Excel de productos vendidos se realizó una tabla dinámica de las cantidades producidas por producto.

Tabla 1 Unidades vendidas de helado de todas las presentaciones y sabores.

Sum of CANTIDAD	Rótulos de columna							
Rótulos de fila	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total general
1	18,150	16,921	14,920	17,240	22,351	21,685	21,073	132,340
2	17,588	16,637	13,676	19,686	19,969	21,081	20,360	128,997
3	19,130	16,110	16,034	23,450	22,219	26,257	21,782	144,982
4	18,271	15,232	16,510	20,604	22,525	23,097	22,571	138,810
5	17,545	15,061	14,165	19,119	21,668	20,804	17,603	125,965
6	13,095	10,187	13,676	17,762	16,436	17,271	15,898	104,325
7	16,304	12,098	15,386	20,321	16,385	16,504	16,566	113,564
8	14,090	13,660	14,737	18,664	19,207	19,012	17,645	117,015
9	13,234	13,660	17,429	17,153	18,737	18,633	18,305	117,151
10	14,386	12,819	18,831	21,888	13,817	17,689	18,888	118,318
11	15,726	12,883	14,876	20,048	22,284	21,753	19,570	127,140
12	17,586	14,422	18,650	21,316	18,396	22,209	21,575	134,154
Total general	195,105	169,690	188,890	237,251	233,994	245,995	231,836	1,502,761

Los números del 1 al 12 representan los meses del año.

Se determinó el crecimiento anual y se tomó enero como el mes base para poder determinar la estacionalidad.

Tabla 2 Crecimiento anual y estacionalidad de venta de helados

	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013		
Crecimiento Anual Ene/Ene	-6.8%	-11.8%	15.5%	29.6%	-3.0%	-2.8%		
Crecimiento Anual	-13.0%	11.3%	25.6%	-1.4%	5.1%	-5.8%		
Estacionalidad	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio
Enero	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Febrero	96.9%	98.3%	91.7%	114.2%	89.3%	97.2%	96.6%	97.7%
Marzo	105.4%	95.2%	107.5%	136.0%	99.4%	121.1%	103.4%	109.7%
Abril	100.7%	90.0%	110.7%	119.5%	100.8%	106.5%	107.1%	105.0%
Mayo	96.7%	89.0%	94.9%	110.9%	96.9%	95.9%	83.5%	95.4%
Junio	72.1%	60.2%	91.7%	103.0%	73.5%	79.6%	75.4%	79.4%
Julio	89.8%	71.5%	103.1%	117.9%	73.3%	76.1%	78.6%	87.2%
Agosto	77.6%	80.7%	98.8%	108.3%	85.9%	87.7%	83.7%	89.0%
Septiembre	72.9%	80.7%	116.8%	99.5%	83.8%	85.9%	86.9%	89.5%
Octubre	79.3%	75.8%	126.2%	127.0%	61.8%	81.6%	89.6%	91.6%
Noviembre	86.6%	76.1%	99.7%	116.3%	99.7%	100.3%	92.9%	96.0%
Diciembre	96.9%	85.2%	125.0%	123.6%	82.3%	102.4%	102.4%	102.6%

El resultado del cálculo del crecimiento anual y estacionalidad mensual son utilizados en el análisis financiero de las tablas #46, #47, #48, #49, #50, #51.

Tabla 3 Unidades vendidas de cono de todas las presentaciones y sabores.

Sum of CANTIDAD	Rótulos de columna							
Rótulos de fila	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total general
1	13,661	14,629	15,052	14,416	16,437	12,260	11,926	98,381
2	13,966	15,392	15,682	14,081	14,895	11,627	11,683	97,326
3	15,475	15,035	16,673	17,815	15,881	12,786	13,118	106,783
4	12,946	15,595	13,926	13,718	17,039	13,293	12,866	99,383
5	12,831	16,782	11,503	12,409	12,242	11,842	10,000	87,609
6	10,968	13,376	11,845	11,256	10,478	9,906	9,100	76,929
7	12,660	14,415	14,335	11,982	10,275	9,605	9,405	82,677
8	12,632	14,837	13,011	13,567	12,911	11,292	10,229	88,479
9	11,086	14,837	14,548	11,583	11,348	10,964	10,282	84,648
10	10,951	11,117	15,057	12,311	8,847	9,956	10,457	78,696
11	12,945	11,682	12,201	13,804	14,610	12,702	10,706	88,650
12	13,532	15,398	16,463	14,873	11,260	12,481	12,075	96,082
Total general	153,653	173,095	170,296	161,815	156,223	138,714	131,847	1,085,643

Los números del 1 al 12 representan los meses del año.

2. Análisis del Inventario en bodega de materia prima

a. Materia prima para conos. Debido a la falta de datos históricos de materia prima y material de empaque fue necesario calcular cada materia prima con base a su fórmula por *batida* que RESA S.A proporcionó y está multiplicada por el número de batidas que hicieron falta para poder producir el número de cajas registrado en el 2013 por producto.

Debido a la confidencialidad de las fórmulas de la empresa, no se me permitió incluirlas en el trabajo. *Batida* se define como la suma de todas las materias primas en una sola mezcla la cual es utilizada para la elaboración del producto. Las tablas siguientes muestran un resumen de la materia utilizada para cono en la Tabla 8 y la Tabla 12 para helado con el fin de tener un estimado de las cantidades utilizadas a lo largo del 2013 por materia prima.

Tabla 4 Cantidades de materia prima de conos utilizada en 2013

Totales	Cantidad	Dimensional	Conversión	Dimensional
Harina	596,850.82	lbs.	270,726.98	KG
Aceite	2,811,376.13	ml.	742.69	GL
Sacarina	311,038.74	gms.	311.04	KG
Bicarbonato	894,262.65	gms.	894.26	KG
Sal	321,363.49	gms.	321.36	KG
Lecitina	3,221,674.67	gms.	3,221.67	KG
Azúcar	8,718.31	lbs.	3,954.55	KG
Almidón	184,627.88	lbs.	83,745.80	KG
Caramelo	29,309.58	ml.	7.75	GL
Vainilla	45,091.67	gms.	450.92	KG
Leche	20,500.00	gms.	205.00	KG
Naranja	83,305.00	gms.	833.05	KG

b. Materia prima para helados. Para determinar el número de batidas por producto y presentación se determinó dividiendo la cantidad de cajas producidas entre la cantidad promedio de tipo cajas por batida.

Tabla 5 Cantidades de cajas producidas por batida según su tamaño

Helados	Promedio de 7 batidas por día	2 LINEAS
Tipo de caja	Promedio de cajas por batida	
1 gal		270
3 gal		90
4 gal		67
5 gal		54

La Tabla 8 muestra el número promedio de cajas que se obtienen en una batida según la presentación.

Tabla 6 Cantidades de materia prima de helados

Tipo de helado	2013	Número de batidas	Porcentaje	% Acumulado
NAPORON 4 GLS	47,937	715.48	20.52	20.52
NAPOLITANO 4 GLS	45,631	681.06	20.16	40.68
NAPOLITANO 3 GLS	39,904	595.58	17.72	58.40
NAPORON 5 GLS	28,144	420.06	11.75	70.15
NAPORON 3 GLS	25,435	379.63	11.72	81.87
TROPICAL 3 GLS	7,874	117.52	3.13	84.99
CEBRA 3GLS	6,248	93.25	2.82	87.82
NAPOLITANO 5 GLS	4,909	73.27	2.13	89.95
TROPICAL 4 GLS	3,414	50.96	1.28	91.22
JALEA 3 GLS	3,084	46.03	1.19	92.42
CHOCO CHIPS 3 GLS	2,735	40.82	1.08	93.50
ARCOIRIS 3 GLS	2,576	38.45	0.99	94.49
CEBRA 4 GLS	2,013	30.04	0.91	95.40
RON CON PASAS 3 GLS	1,977	29.51	0.68	96.08
CICHLE 3 GLS	1,343	20.04	0.43	96.51
CHOCO CHIPS 4 GLS	1,159	17.30	0.59	97.10
CHOCOLATE 3 GLS	968	14.45	0.43	97.53
CHOCOLATE 1 GL	947	14.13	0.43	97.96
VAINILLA 4 GLS	928	13.85	0.38	98.34
RON CON PASAS 1 GL	817	12.19	0.29	98.63
FRESA 1 GL	788	11.76	0.30	98.93
RON CON PASAS 4 GLS	656	9.79	0.27	99.20
VAINILLA 1 GL	613	9.15	0.23	99.43
CHOCO CHIPS 1 GL	561	8.37	0.18	99.61
FRESA 4 GLS	472	7.04	0.13	99.74
CHOCOLATE 4 GLS	267	3.99	0.15	99.89
VAINILLA 3 GLS	196	2.93	0.05	99.94
MANDARINA 3 GLS	168	2.51	0.04	99.98
MANGO 3 GLS	72	1.07	0.02	100.00
	231,836.00	247.16	100.00	

Tabla 7 Resumen de cantidad de batidas por sabor de helado

Jalea	46
arco iris	38
cebra	123
Mango	1
mandarina	3
vainilla	26
fresa	19
choco chip	66
choco late	33
napolitano	1,350
naporon	1,515
tropical	168
ron con pa	51
chicle	20

En esta tabla se suma el número de batidas necesarias por sabor, para poder saber el número de cajas hechas en el 2013. El número de batidas por sabor se multiplica por su respectiva fórmula para obtener la materia prima utilizada.

En la Tabla 8 ya se muestra el resumen de toda la materia prima que se necesitó para la elaboración de los helados.

Tabla 8 Cantidades de materia prima de helados del año 2013

Materia Prima	Cantidad	Dimensional
LECHE DESCREMADA EN POLVO	27,878.17	KG
MANTECA BASE MARGARINA	163,703.21	KG
SUERO	158,070.85	KG
AZUCAR ESTANDAR BLANCA	306,335.71	KG
UNIESTAB 501-RCN	13,777.00	KG
UNIESTAB 701-8	1,904.47	KG
CITRATO DE SODIO	64.83	KG
AGUA (22 CUBETAS)	1,761,856.75	KG
SABOR CHICLE	12.03	KG
COLOR CHICLE	12.03	KG
SABOR RON	166.96	KG
COLOR RON	166.96	KG
SABOR Y COLOR VAINILLA	1,072.50	KG
SABOR MANDARINA	201.89	KG
COLOR MANDARINA	201.89	KG
SABOR MANGO	101.73	KG
COLOR MANGO	101.73	KG
SABOR UVA	7.69	KG
COLOR UVA	7.69	KG
SABOR LIMON	7.69	KG
COLOR LIMON	7.69	KG
SABOR NARANJA	7.69	KG
COLOR NARANJA	7.69	KG
SABOR CHOCOLATE	727.00	KG
COCOA	3,271.51	KG
SABOR FRESA	584.30	KG
COLOR FREAS	584.30	KG
GOMITAS DE CHOCOLATE	1,326.90	KG

Con la información recaudada de la Tabla 4 de conos y 8 de helados se elaboró un consolidado de toda la materia prima para realizar un análisis ABC en la página 50.

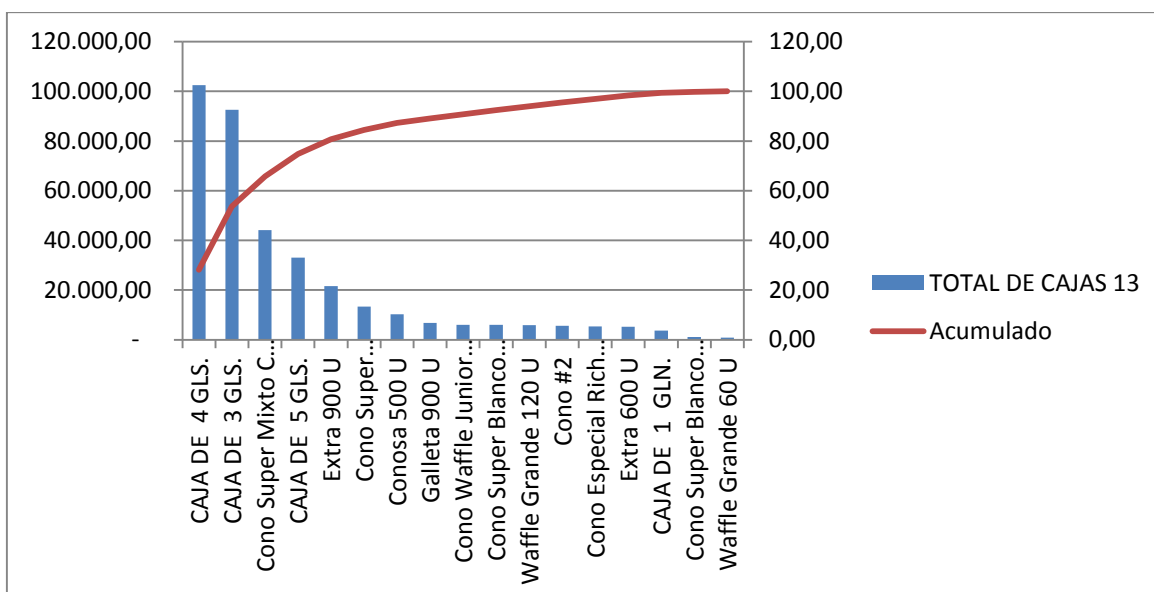
3. Análisis del inventario en bodega de material de empaque. La Tabla 9 fue elaborada para poder saber la cantidad de material de empaque utilizado por producto tanto de cono como de helado y luego se realizó un diagrama de pareto para encontrar el porcentaje de representación por presentación.

Tabla 9 Análisis de pareto para material de empaque correspondiente a las unidades vendidas de helados y conos en 2013

Tipo de producto	TOTAL DE CAJAS 13	Porcentaje	Acumulado
CAJA DE 4 GLS.	102,477.00	28.18	28.18
CAJA DE 3 GLS.	92,580.00	25.46	53.63
Cono Super Mixto C 1000 U	44,082.00	12.12	65.75
CAJA DE 5 GLS.	33,053.00	9.09	74.84
Extra 900 U	21,524.00	5.92	80.76
Cono Super Anaranjado 1000 U	13,312.00	3.66	84.42
Conosa 500 U	10,283.00	2.83	87.25
Galleta 900 U	6,716.00	1.85	89.10
Cono Waffle Junior 200 U	6,040.00	1.66	90.76
Cono Super Blanco 1000 U	5,950.00	1.64	92.39
Waffle Grande 120 U	5,858.00	1.61	94.00
Cono #2	5,592.00	1.54	95.54
Cono Especial Rich 400 U	5,303.00	1.46	97.00
Extra 600 U	5,198.00	1.43	98.43
CAJA DE 1 GLN.	3,726.00	1.02	99.45
Cono Super Blanco 500 U	1,149.00	0.32	99.77
Waffle Grande 60 U	840.00	0.23	100
	363,683	100	

Se utilizó la herramienta de diagrama de pareto con las cantidades de ventas por caja de helado y cono por producto para determinar su porcentaje sobre el porcentaje total de material de empaque. Los porcentajes se utilizaron para determinar el volumen que ocuparía cada presentación en bodega y en base de eso determinar la capacidad de almacenaje en las opciones que se evaluaron en las páginas #57, # 58, #59 y #60.

Gráfica 1 Representación gráfica de unidades vendidas por helado y conos con su porcentaje acumulado.



4. Análisis del inventario en bodega de producto terminado

a. Análisis de producto en bodega seca

Tabla 10 Análisis de Pareto para unidades vendidas de conos en 2013

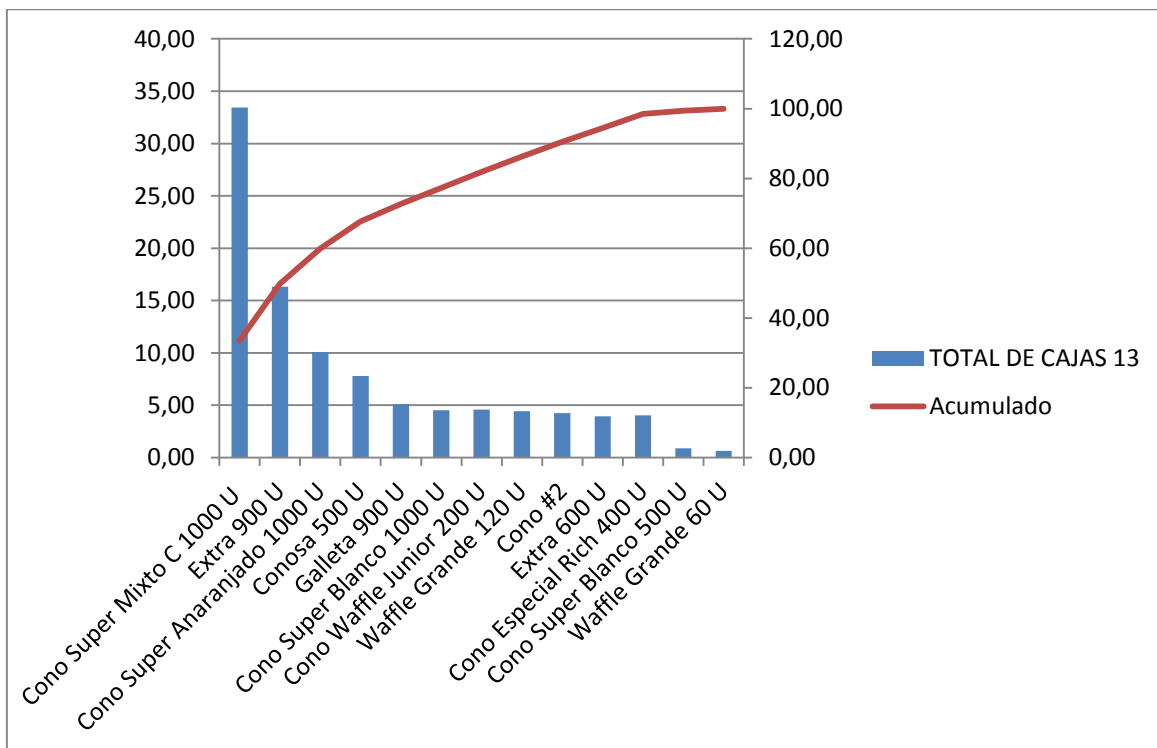
Tipo de cono	TOTAL DE CAJAS 13	Porcentaje	Acumulado
Cono Super Mixto C 1000 U	44,082	33.43	33.43
Extra 900 U	21,524	16.32	49.76
Cono Super Anaranjado 1000 U	13,312	10.10	59.86
Conosa 500 U	10,283	7.80	67.65
Galleta 900 U	6,716	5.09	72.75
Cono Super Blanco 1000 U	5,950	4.51	77.26
Cono Waffle Junior 200 U	6,040	4.58	81.84
Waffle Grande 120 U	5,858	4.44	86.29
Cono #2	5,592	4.24	90.53
Extra 600 U	5,198	3.94	94.47
Cono Especial Rich 400 U	5,303	4.02	98.49
Cono Super Blanco 500 U	1,149	0.87	99.36
Waffle Grande 60 U	840	0.64	100

131,847

100

Se utilizó la herramienta de diagrama de Pareto con las cantidades de cajas vendidas de cono por producto con el propósito de poder determinar qué porcentaje representa el número de cajas vendidas por producto sobre la venta total de cajas de conos. Los porcentajes se utilizaron para determinar el volumen que ocuparía cada presentación en bodega y en base de eso determinar la capacidad de almacenaje en las opciones que se evaluaron en la página 95, 96 y 97.

Gráfica 2 Representación gráfica de unidades vendidas por cono y su porcentaje acumulado.



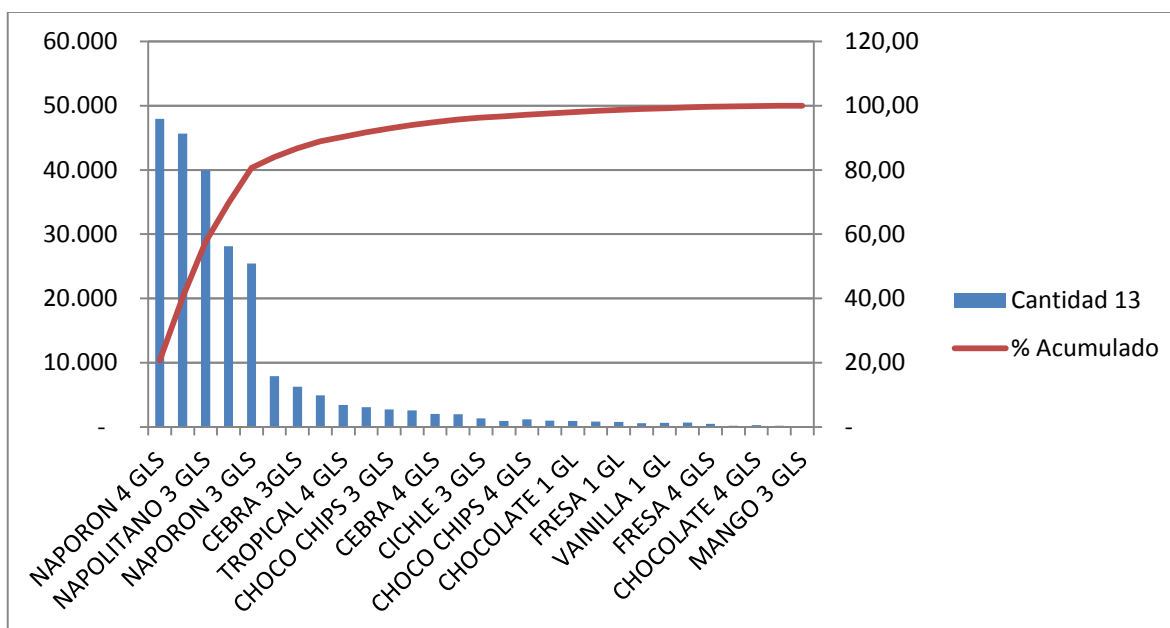
b. Análisis de producto en bodega fría (cuarto frío)

Tabla 11 Análisis de pareto para unidades vendidas de helados en 2013

Tipo de helado	Cantidad 13	Porcentaje	% Acumulado
NAPORON 4 GLS	47,937	20.68	20.68
NAPOLITANO 4 GLS	45,631	19.68	40.36
NAPOLITANO 3 GLS	39,904	17.21	57.57
NAPORON 5 GLS	28,144	12.14	69.71
NAPORON 3 GLS	25,435	10.97	80.68
TROPICAL 3 GLS	7,874	3.40	84.08
CEBRA 3GLS	6,248	2.70	86.77
NAPOLITANO 5 GLS	4,909	2.12	88.89
TROPICAL 4 GLS	3,414	1.47	90.36
JALEA 3 GLS	3,084	1.33	91.69
CHOCO CHIPS 3 GLS	2,735	1.18	92.87
ARCOIRIS 3 GLS	2,576	1.11	93.98
CEBRA 4 GLS	2,013	0.87	94.85
RON CON PASAS 3 GLS	1,977	0.85	95.71
CICHLE 3 GLS	1,343	0.58	96.29
VAINILLA 4 GLS	928	0.40	96.69
CHOCO CHIPS 4 GLS	1,159	0.50	97.19
CHOCOLATE 3 GLS	968	0.42	97.60
CHOCOLATE 1 GL	947	0.41	98.01
RON CON PASAS 1 GL	817	0.35	98.36
FRESA 1 GL	788	0.34	98.70
CHOCO CHIPS 1 GL	561	0.24	98.95
VAINILLA 1 GL	613	0.26	99.21
RON CON PASAS 4 GLS	656	0.28	99.49
FRESA 4 GLS	472	0.20	99.70
VAINILLA 3 GLS	196	0.08	99.78
CHOCOLATE 4 GLS	267	0.12	99.90
MANDARINA 3 GLS	168	0.07	99.97
MANGO 3 GLS	72	0.03	100.00
	231,836	100.00	

Se utilizó la herramienta de diagrama de pareto con las cantidades de cajas vendidas de helado por producto con el propósito de poder determinar, qué porcentaje representa el número de cajas vendidas por producto sobre la venta total de cajas de helado. Los porcentajes se utilizaron para determinar el volumen que ocuparía cada presentación en bodega y con base de eso determinar la capacidad de almacenaje en las opciones que se evaluaron en la página 108.

Gráfica 3 Representación gráfica de unidades vendidas por helado y su porcentaje acumulado.



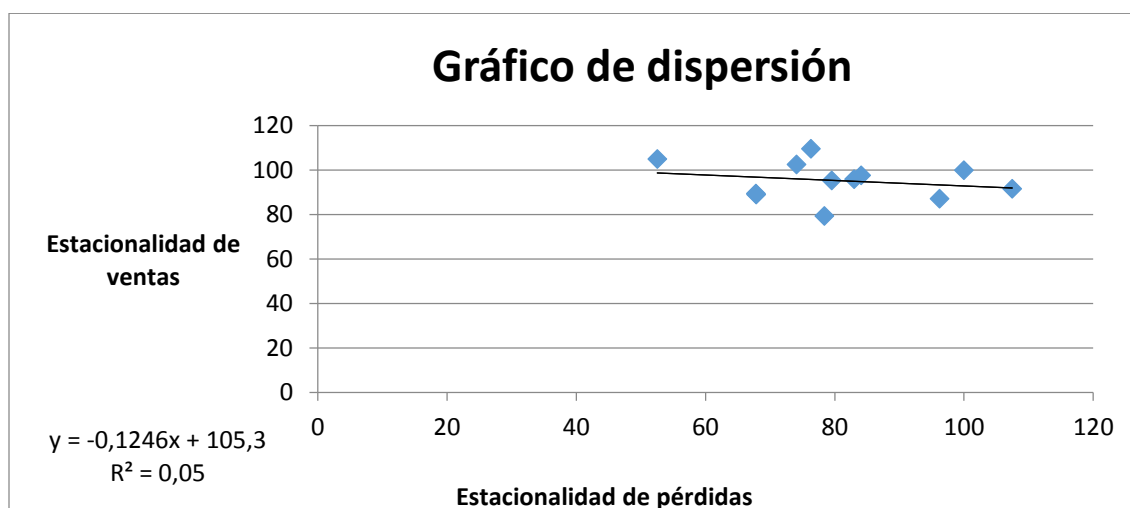
c. Correlación entre estacionalidad de pérdidas y ventas en cuarto frío (bodega fría). En el cuarto frío se echa a perder producto terminado (Ver apéndice #1 que es el control de producto terminado que se echa a perder) porque no se controla su rotación. Podrían existir dos casos, el primero ser que se echa a perder más producto en ciertas épocas del año ya sea porque la venta disminuye y las bodegas se quedan llenas de productos que no se venden siendo un problema de una mala programación de producción o que las pérdidas no tengan correlación entre el nivel de producción y que la causa sea el mal manejo de producto y mal control en bodega. Para determinar la causa se realizará un gráfico de dispersión para identificar si la estacionalidad en ventas tiene correlación con la estacionalidad en pérdidas de producto.

Tabla 12 Tabla de correlación de estacionalidades

Estacionalidad perdidas	Estacionalidad ventas
100	100
84.10	97.7
76.29	109.7
52.56	105
79.55	95.4
78.41	79.4
96.23	87.2
67.82	89
67.78	89.5
107.47	91.6
83.01	96
74.10	102.6

Se utilizó la estacionalidad de la Tabla #2 para la estacionalidad de ventas y se calculo la estacionalidad de las pérdidas de acuerdo a los registros que tiene la empresa (Apéndice #1).

Gráfica 4 Dispersión de estacionalidades



Mi criterio me hace concluir que, a mayor producción, mayor número de pérdidas, pero para poder probarlo o negarlo, se realizó un diagrama de dispersión. Se utilizó estacionalidad calculada en la Tabla 2, con la estacionalidad de las pérdidas de producto terminado, para determinar si a mayor estacionalidad de ventas, mayores productos expirados.

Los resultados fueron que no tiene correlación; R cuadrado es el que nos permite saber qué tanta correlación tiene y cuánto es muy cercano a 0, significa correlación casi nula. Otra demostración que, no es el volumen de producción el que causa las pérdidas, sino los malos controles.

E. Análisis FODA de bodegas y de los controles de inventarios

Se tomaron como factores internos, lo que sucede desde el interior de las bodegas y sus controles mientras se tomó como externo, factores afuera de ellas pero algunos casos aun adentro de la empresa.

Fortalezas

- Bodegas de inventario en buen estado
- Suficiente espacio físico en bodegas de inventarios
- Se lleva registro de todas las ventas

Debilidades

- No se tiene control a tiempo real sobre el inventario
- No cuentan con un sistema de pedidos para materia prima
- Los pedidos de materia prima no están organizados, no se tienen puntos de pedido
- Mal control de ingresos y egresos a bodegas
- No se tiene una clasificación de materia primas y de empaque
- No se cuenta con el equipo o recursos adecuados y facilidades para el movimiento interno del producto terminado en cuarto frio
- No se tienen datos históricos de hojas de registro de la materia prima y material de empaque que entra a la empresa porque se extraviaron
- No se lleva registro de ingresos y egresos de producto terminado
- No se lleva control de rotación y trazabilidad
- Desorganización adentro de bodegas
- No se realizan inventarios físicos frecuentemente

Oportunidades

- Se está implementando un software (peachtree) principalmente para contabilidad, ventas y créditos el cual puede ser muy útil para control de inventarios.

Amenazas

- No se pueda producir por falta de materia prima o material de empaque
- Que el departamento de ventas disponga de producto que no se tiene en bodega por falta de un inventario en tiempo real.
- Un cliente reciba producto vencido

1. Interpretación de Análisis de FODA. Se puede observar que se cuenta con espacio físico suficiente en bodegas de inventario y éstas cuentan con puertas con candado pero el interior de ellas está desorganizado, se tiene deficiente control de ingresos y egresos. Un desorden adentro de la bodega dificulta el control de rotación causando que no se ejerza un sistema PEPS, permite extravío de producto o que este no se sepa dónde está, permite que expiren productos en bodegas y aumenta los tiempos ya que se requieren más movimientos y tiempo para encontrar lo que se busca.

Así, al no tener punto de pedido de materia prima y de empaque se pueden dar dos situaciones, puede que se compre materia prima de más, lo que resulta en dinero parado en bodega como sobre stock y que se echen a perder productos embodegados, luego está lo contrario, el cual sería un pedido demasiado pequeño y se quede sin materia prima o material de empaque para producir cantidades requeridas.

Por ello, no hay clasificación importante de material de empaque y materia prima y al no tener esta clasificación puede que no se le esté prestando la atención requerida a los productos que más costo total representan.

No se lleva el inventario en tiempo real pero con la implementación de Peachtree está la posibilidad de llevarlo a cabo. El cuarto frío no cuenta con los recursos necesarios y facilidades para el transporte interno de producto terminado lo cual compromete el producto y a los operarios debido a que cualquiera de los dos puede caerse mientras se mueve el operario en las estanterías congeladas.

V. MARCO PRÁCTICO

A. Análisis de sistemas de almacenaje y diseño de método de control de inventarios

Luego de realizar el análisis FODA se pretenden definir estrategias para combatir y erradicar tanto debilidades como amenazas con la ayuda de las fortalezas encontradas y aprovechar las oportunidades. Se diseñó un nuevo método de control de inventario a partir de las siguientes estrategias derivadas del Análisis FODA.

1. Estrategias para combatir las debilidades y amenazas presentadas en el análisis FODA

- Se necesita analizar el sistema de almacenaje adentro de las bodegas y hacer propuestas de mejoras tanto en el sistema de almacenaje como en el layout con el fin de poder tener una bodega más ordenada, más sencilla de controlar y que nos permita transportar más fácil los productos de gran rotación optimizando los costos de tiempo.
- Se necesita realizar una clasificación de inventarios de materia prima y material de empaque con el fin de poder definir criterios en la compra de éstos. Criterios como qué cantidades mantendremos en bodega, cada cuánto los pediremos y cómo.
- Las hojas de registro actual son obsoletas por lo que se necesita re diseñarlas para registro de ingresos y egresos de todas las bodegas. Estas deben incluir información de gran importancia como No. de lote, caducidad, cantidad, presentación, fecha y firma responsable, donde podamos llevar trazabilidad y control de rotación. También se deben diseñar hojas de registro para órdenes de compra, inventarios físicos diarios y despachos de bodegas las cuales no existen.
- Se necesita un programa que nos permita llevar pista que hay en inventario físico, cuántos días tenemos de producción en inventario y cuándo realizar los pedidos. Por eso se realizará un MPS con base a los criterios definidos en las clasificaciones de inventarios que nos mostrará la punta de pedido de materia prima y de material de empaque. El MPS llevará control de ingresos y egresos a las bodegas materia prima y material de empaque. La idea es que el MPS sea un método de control en tiempo real. Nos permitirá llevar pista de cuándo debemos realizar nuestros pedidos. De esta forma no tendremos un sobre stock afectando nuestro flujo de efectivo y tampoco tendremos escasez de materiales para producir. Debemos aprovechar la implementación del PEACHTREE por lo que el MPS debe estar atado a la información almacenada en el software para ser en tiempo real.
- Es de gran importancia crear un reporte de existencias en bodegas de producto terminado para saber qué se encuentra en bodega. Saber en dónde se ubican los productos, su fecha de vencimiento y No. de lote para poder así cumplir un sistema de despacho tipo PEPS donde un cliente nunca debería de recibir un producto vencido. Así mismo se podrá tener información sobre qué se encuentra en bodega

y con ella no se le venderá a los clientes producto que no se tiene. Debemos aprovechar la implementación del PEACHTREE por lo que el reporte de existencias debe estar atado a la información almacenada en el software para ser en tiempo real.

- Se necesita evaluar un control de inventario que no involucre hojas físicas de papel por lo que se hará una propuesta para implementar código de barras eliminando el uso de hojas de registro porque en el pasado ya se han extraviado.

2. Análisis de las propuestas de sistemas de almacenajes y clasificación de Inventarios de la bodega materia prima y bodega material de empaque

a. Sistema de almacenamiento de bodega de materia prima. Se analizaron diferentes opciones para la mejora de los layouts, de las bodegas de material de empaque, Bodega seca y Cuarto frío. La bodega de materia prima es la única bodega con espacios definidos para cada materia prima y que está ordenada por lo cual no se analizó su sistema de almacenamiento.

El objeto de proponer y evaluar diferentes opciones es para encontrar un mejor método de almacenamiento que apoye los nuevos métodos de control del inventario. Se determinarán y compararán las capacidades de almacenaje, materiales involucrados, modificaciones necesarias, tiempo requerido, recursos que se usarán y proveedores para cada opción, para llegar a una elección.

Las opciones presentadas por empresas externas y en estas opciones, el proceso para seleccionar las empresas, consistió en buscar dos empresas que trabajaran con la competencia, así como con empresas multinacionales y que tuvieran vasta experiencia en implementación de racks, siendo una empresa de varios años en el mercado y dispuesta a realizar las respectivas visitas a RESA S.A. para presentar un diseño y posteriormente una cotización.

b. Clasificación de materia prima. Según la Tabla 13 se re organizó y se clasificó a las materias primas y materiales de empaque en tres diferentes tipos. Se clasificó a los productos por su costo total y uso anual con el fin de encontrar qué productos necesitan mayor control y revisión.

Cuadro 10 Hoja de registro No.1 Inventarios físicos de producto A, B, C.

CONCEPTO	Unidad Medida	USO ANUAL	Precio unitario	Porcentaje	Costo total	Porcentaje	Promedio mensual
MANTECA BASE MARGARINA	KG	163,703.25	Q 16.53	15.65	2,706,669.54	25.29	13,641.94
SUERO	KG	158,070.75	Q 11.40	15.11	1,802,006.55	16.84	13,172.56
AZUCAR ESTÁNDAR BLANCA	KG	310,290.30	Q 5.40	29.66	1,675,567.62	15.66	25,857.53
HARINA	KG	270,726.98	Q 5.42	25.87	1,468,228.32	13.72	22,560.58
UNIESTAB 501 RCN	KG	13,777.00	Q 63.21	1.32	870,844.17	8.14	1,148.08
ALMIDON	KG	83,745.80	Q 8.38	8.00	701,574.14	6.56	6,978.82
LECHE DESCREMADA	KG	28,083.25	Q 22.80	2.68	640,298.10	5.98	2,340.27
SABOR Y COLOR VAINILLA	KG	1,072.50	Q 153.49	0.10	164,618.03	1.54	89.38
COCOA	KG	3,271.51	Q 41.60	0.31	136,094.82	1.27	272.63
SABOR Y COLOR CHOCOLATE	KG	727.00	Q 169.49	0.07	123,219.23	1.15	60.58
UNIESTAB 701-8	KG	1,904.47	Q 54.14	0.18	103,108.01	0.96	158.71
SABOR FRESA	KG	584.30	Q 114.13	0.06	66,686.16	0.62	48.69
GOTITAS DE CHOCOLATE	KG	1,326.90	Q 31.62	0.13	41,953.13	0.39	110.58
LITICINA	KG	3221.67	Q 12.94	0.31	41,683.09	0.39	268.47
ACEITE	GL	742.69	Q 55.60	0.07	41,293.56	0.39	61.89
CITRATO DE SODIO	KG	1,500.00	Q 16.00	0.14	24,000.00	0.22	125.00
SABOR MANDARINA	KG	201.89	Q 96.44	0.02	19,470.27	0.18	16.82
SABOR RON	KG	166.96	Q 100.74	0.02	16,819.55	0.16	13.91
COLOR FRESA	KG	584.30	Q 26.65	0.06	15,571.60	0.15	48.69
VAINILLA	KG	450.92	Q 24.75	0.04	11,160.27	0.10	37.58
SABOR MANGO	KG	101.73	Q 80.90	0.01	8,229.96	0.08	8.48
COLOR MANDARINA	KG	201.89	Q 29.45	0.02	5,945.66	0.06	16.82
BICARBONATO	KG	894.26	Q 4.14	0.09	3,700.09	0.03	74.52
COLOR RON	KG	166.96	Q 21.91	0.02	3,658.09	0.03	13.91
COLOR MANGO	KG	101.73	Q 28.60	0.01	2,909.48	0.03	8.48
SACARINA	KG	311.04	Q 4.14	0.03	1,286.96	0.01	25.92
SABOR CHICLE	KG	12.03	Q 101.30	0.00	1,218.64	0.01	1.00
CARAMELO	GL	7.75	Q 123.10	0.00	954.03	0.01	0.65
COLOR CHICLE	KG	12.03	Q 70.40	0.00	846.91	0.01	1.00
SABOR UVA	KG	7.69	Q 109.91	0.00	845.21	0.01	0.64
SABOR NARANJA	KG	7.69	Q 97.97	0.00	753.39	0.01	0.64
SABOR LIMON	KG	7.69	Q 58.58	0.00	450.48	0.00	0.64
SAL	KG	321.36	Q 0.95	0.03	305.29	0.00	26.78
COLOR UVA	KG	7.69	Q 32.00	0.00	246.08	0.00	0.64
COLOR NARANJA	KG	7.69	Q 27.00	0.00	207.63	0.00	0.64
COLOR LIMON	KG	7.69	Q 27.00	0.00	207.63	0.00	0.64

Cuadro 11 Clasificación de productos

CLASIFICACIÓN	USO ANUAL	Porcentaje	Costo total	Porcentaje
A	902,791.28	86.28	7,652,472.03	71.50
B	130,677.06	12.49	2,636,648.48	24.64
C	12,861.02	1.23	413,511.16	3.86

Se determinó como productos A, los que constituyen un alto porcentaje de costo el cual es el 71.50% del costo total y, al mismo tiempo, tienen el porcentaje de uso más alto de las 3 categorías con un 86.28%. Categoría A, contiene cuatro materias primas las cuales son; Manteca base margarina, suero, azúcar estándar blanca, harina. Su alto porcentaje de uso se debe a que todos los sabores y presentaciones de helado usan manteca base margarina, suero, azúcar estándar blanca, mientras que todas las presentaciones de conos utilizan harina y azúcar estándar blanca. Algo de lo que podemos percatarnos es que el costo

unitario de cada uno de estos productos A es bajo, pero su alto consumo anual los hace ser un muy fuerte costo.

Los productos tipo B, están conformados en su mayoría por materia prima de helado así como el UNIESTAB 501 RCN (ESTABILIZANTE), Leche descremada materias primas las cuales son usadas en todos los helados, sabor y color vainilla, sabor y color chocolate y cocoa (tanto los sabores de vainilla y chocolate como la cocoa son utilizados en el helado Napolitano el cual es el producto de más venta). Por último tenemos al almidón, una materia prima utilizada en cada uno de los conos que se producen excepto en la galleta. La clasificación B representan un 24.64% de los costos totales y un 12.49% del uso. Luego en la clasificación C, el resto de materias primas con pequeño uso de solo 3.86%, eso quiere decir que son materiales de productos con baja producción, y su costo también es muy bajo el cual es apenas 1.23%.

En una observación a nivel macro vemos que el 11% de las materias primas (4 materias primas de las 36 totales) son las que acaparan el 71.50% de costos y 86.28% de uso. Son materias que mantienen al negocio en movimiento. Al observar los costos unitarios de las tres categorías vemos que los costos unitarios más altos provienen de los sabores y colores, pero al ser ésta una materia prima específica para cada tipo de helado, su uso anual no es tan alto como las materias primas que se usan en cada tipo de helado que tienen mucho menor costo unitario pero mucho mayor uso anual.

Con la clasificación de inventarios en categorías A, B y C se determinó lo siguiente: La categoría A debe ser supervisada frecuentemente, con revisión de inventarios físicos a diario y son los productos más importantes para producción, por lo que se debe prestar más atención a sus puntos de pedido, si hace falta una de ellas, perdemos un día de producción de uno de nuestros productos con mayor rotación y venta. La categoría B son materiales de empaque de importancia media, pero que aún tiene bastante representación en costos por lo que también se necesita poner atención. Se debe realizar un inventario diario de ellos y estar pendientes de su punto de pedido. La categoría C son de materiales de empaque de baja importancia, si llegara a faltar material de empaque de uno, no tendría un impacto grande en producción o en ventas como si faltara uno de A o incluso de B.

Se elaboró el análisis ABC con el fin de dividir en tipos para tener presente los productos de mayor importancia en este caso los tipo A ya que son los que más relevancia tienen tanto por su impacto financiero como su participación por lo que necesitan mucha atención. Esto no significa que no se supervisen B y C pero será de menor urgencia su revisión diaria.

Cuadro 12 Hoja de registro No.1 Inventarios físicos de producto A, B, C

Inventario materia prima		FECHA		Cantidad	Firma de responsable
Nombre de producto	U de medida	No. de lote	Fecha de caducidad		
1	MANTECA BASE MARGARINA	KG			
2	SUERO	KG			
3	AZUCAR ESTANDAR BLANCA	KG			
4	HARINA	KG			
5	UNIESTAB 501 RCN	KG			
6	ALMIDON	KG			
7	LECHE DESCREMADA	KG			
8	SABOR Y COLOR VANILLA	KG			
9	COCOA	KG			
10	SABOR Y COLOR CHOCOLATE	KG			
11	UNIESTAB 701-8	KG			
12	SABOR FRESA	KG			
13	GOTITAS DE CHOCOLATE	KG			
14	LITICINA	KG			
15	ACEITE	GL			
16	CITRATO DE SODIO	KG			
17	SABOR MANDARINA	KG			
18	SABOR RON	KG			
19	COLOR FRESA	KG			
20	VANILLA	KG			
21	SABOR MANGO	KG			
22	COLOR MANDARINA	KG			
23	BICARBONATO	KG			
24	COLOR RON	KG			
25	COLOR MANGO	KG			
26	SACARINA	KG			
27	SABOR CHICLE	KG			
28	CARAMELO	GL			
29	COLOR CHICLE	KG			
30	SABOR UVA	KG			
31	SABOR NARANJA	KG			
32	SABOR LIMON	KG			
33	SAL	KG			
34	COLOR UVA	KG			
35	COLOR NARANJA	KG			
36	COLOR LIMÓN	KG			
Lotes mas recientes					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
FIRMA RESPONSABLE _____		NOMBRE _____			

La Hoja de registro No.1 contiene la lista de los productos de tipo A en color amarillo hasta arriba para identificarlos mejor, productos tipo B de color verde después de los A y por ultimo tenemos al resto de productos en blanco que constituyen al producto tipo C. Se dejaron espacios en blanco después de “Lotes más recientes” por si se llegara a dar la oportunidad que se tienen dos lotes diferentes de una materia prima pero esto no debería ocurrir frecuentemente.

Se necesita un diseño más claro y fácil de usar para la recopilación de información que alimentará la base de datos de los ingresos y egresos a la bodega de materia prima y

c. Análisis y propuestas de sistemas de almacenamiento de bodega de material de empaque. Para facilitar el control de los materiales almacenados, tener una bodega más ordenada, mejor acceso y mayor capacidad de almacenaje se evaluó el estado actual de la bodega versus, tres nuevos layout, los cuales brindarían algún beneficio comparado a lo actual. Se evaluaron tres opciones, dos son de empresas externas, donde se implementa un sistema de rack de picking selectivo ya que actualmente no se cuenta con rackas y la tercera opción es la evaluación del layout actual. En este análisis se comparan beneficios, costos y capacidades de almacenaje para determinar que layout es más adecuado.

Tabla 13 Medidas de cada caja de cartón corrugado aplastado como la despacha el proveedor.

Corrugado aplastado			
Ancho + largo	ancho + alto		
ancho(m)	largo(m)	Alto(m)	Volumen(m ^3)
0.82	0.5	0.00275	0.001
0.82	0.69	0.00275	0.002
0.855	0.51	0.00275	0.001
0.715	0.35	0.00275	0.001
0.72	0.38	0.00275	0.001
0.725	0.435	0.00275	0.001
0.83	0.495	0.00275	0.001
0.73	0.47	0.00275	0.001
0.87	0.51	0.00275	0.001
0.82	0.65	0.00275	0.001
0.875	0.35	0.00275	0.001
0.31	0.1875	0.00275	0.000
0.53	0.345	0.00275	0.001
0.48	0.345	0.00275	0.0005
0.58	0.345	0.00275	0.001

En el apéndice # 16 se muestra la medición del alto de la pila de corrugado

Opción #1

Tabla 14 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Sistemas y Proyectos

Ver apéndice # 16

Sistemas y proyectos				
Medidas de racks	Volumen de rack (m ^3)	Cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
2.438*0.914*1.546	3.45	6	1	20.67
1.604*0.914*1.546	2.27	1	1	2.27
2.438*1.219*1.546	4.59	8	1	36.76
2.438*1.219*2.77	8.23	3	1	24.70
1.524*1.219*2.77	5.15	1	1	5.15
1.524*1.219*1.546	2.87	1	1	2.87
2.438*0.914*1.344	2.99	6	2	17.97
1.604*0.914*1.344	1.97	1	2	1.97
2.438*1.219*1.454	4.32	8	2	34.57
2.438*1.219*0.892	2.65	3	2	7.95
1.524*1.219*0.892	1.66	1	2	1.66
1.524*1.219*1.454	2.70	1	2	2.70
				159.23

Tabla 15 Cálculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque

Sistemas y proyectos				
Tipo de cono	Porcentaje	Volumen correspondiente(m ^3)	Volumen por corrugado (m ^3)	Cantidad de cajas por volumen (m ^3)
CAJA DE 4 GLS.	28.18	44.87	0.0005	89226.89
CAJA DE 3 GLS.	25.46	40.53	0.0005	89006.39
Cono Super Mixto C 1000 U	12.12	19.30	0.0016	12404.03
CAJA DE 5 GLS.	9.09	14.47	0.0006	26298.33
Extra 900 U	5.92	9.42	0.0012	7723.21
Cono Super Anaranjado 10	3.66	5.83	0.0016	3745.80
Conosa 500 U	2.83	4.50	0.0011	3993.01
Galleta 900 U	1.85	2.94	0.0008	3491.39
Cono Waffle Junior 200 U	1.66	2.64	0.0008	3514.67
Cono Super Blanco 1000 U	1.64	2.61	0.0011	2305.67
Waffle Grande 120 U	1.61	2.56	0.0009	2957.24
Cono #2	1.54	2.45	0.0015	1670.34
Cono Especial Rich 400 U	1.46	2.32	0.0012	1936.20
Extra 600 U	1.43	2.28	0.0009	2412.01
CAJA DE 1 GLN.	1.02	1.63	0.0002	10205.73
Cono Super Blanco 500 U	0.32	0.50	0.0011	445.25
Waffle Grande 60 U	0.23	0.37	0.0007	534.40
	100	159.23		261,870.57

La Tabla No.15 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total. Dichos porcentajes por producto se obtuvo del Pareto de la Tabla 6.

Los beneficios de esta opción son el fácil acceso a todo el material de empaque, orden para su colocación y facilidad a la hora de retirar material de los racks, aunque no se espera ganar mucha capacidad de almacenaje, porque los corrugados se pueden apilar en pilas altas.

Opción #2

Tabla 16 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Mimsa

Ver apéndice # 17

MIMSAS				
Medidas de racks	Volumen de rack (m ^3)	Cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
2.4*1.1*1.5	3.96	5	1	19.80
1.2*1.1*1.5	1.98	1	1	1.98
2.4*1.1*1.2	3.17	19	1	60.19
1.2*1.1*1.2	1.58	7	1	11.09
2.4*1.1*1.65	4.36	5	2	21.78
1.2*1.1*1.65	2.18	1	2	2.18
2.4*1.1*1.2	3.17	19	2	60.19
1.2*1.1*1.2	1.58	7	2	11.09
2.4*1.1*0.65	1.72	19	3	32.60
1.2*1.1*0.65	0.86	7	3	6.01
				226.91

Tabla 17 Cálculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque

Tipo de cono	Porcentaje	Volumen correspondiente(m ^3)	Volumen por corrugado (m ^3)	Cantidad de cajas por volumen (m ^3)
CAJA DE 4 GLS.	28.18	63.94	0.001	127,152.69
CAJA DE 3 GLS.	25.46	57.76	0.000	126,838.46
Cono Super Mixto C 1000 U	12.12	27.50	0.002	17,676.34
CAJA DE 5 GLS.	9.09	20.62	0.001	37,476.40
Extra 900 U	5.92	13.43	0.001	11,005.95
Cono Super Anaranjado 10	3.66	8.31	0.002	5,337.95
Conosa 500 U	2.83	6.42	0.001	5,690.23
Galleta 900 U	1.85	4.19	0.001	4,975.41
Cono Waffle Junior 200 U	1.66	3.77	0.001	5,008.58
Cono Super Blanco 1000 U	1.64	3.71	0.001	3,285.70
Waffle Grande 120 U	1.61	3.65	0.001	4,214.21
Cono #2	1.54	3.49	0.001	2,380.31
Cono Especial Rich 400 U	1.46	3.31	0.001	2,759.18
Extra 600 U	1.43	3.24	0.001	3,437.24
CAJA DE 1 GLN.	1.02	2.32	0.000	14,543.67
Cono Super Blanco 500 U	0.32	0.72	0.001	634.50
Waffle Grande 60 U	0.23	0.52	0.001	761.55
	100	226.908		373,178.38

La Tabla No.17 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total. Dichos porcentajes por producto se obtuvieron del pareto en la tabla 6.

Los beneficios de esta opción son, el fácil acceso a todo el material de empaque, orden para su colocación y facilidad a la hora de retirar material de los racks, aunque no se espera ganar mucha capacidad de almacenaje, porque los corrugados se pueden apilar en pilas altas.

Opción # 3

Tabla 18 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual

ver apéndice # 18

	ancho(m)	largo(m)	Alto(m)	Volumen(m ^3)
1	8.78	6.23	3	164.10
2	11.54	1.15	2.1	27.87
3	16.55	0.71	2.1	24.68
4	1.23	5.24	2.1	13.53
				230.18

Tabla 19 Cálculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque

Corrugado	Porcentaje volumen de produccion(m ^3)	Volumen correspondiente(m ^3)	Volumen por corrugado(m ^3)	Cantidad de cajas por volumen(m ^3)
CAJA DE 4 GLS.	28.18	64.86	0.001	128,985.25
CAJA DE 3 GLS.	25.46	58.59	0.0005	128,666.50
Cono Super Mixto C 1000 U	12.12	27.90	0.002	17,931.10
CAJA DE 5 GLS.	9.09	20.92	0.001	38,016.53
Extra 900 U	5.92	13.62	0.001	11,164.57
Cono Super Anaranjado 10	3.66	8.43	0.002	5,414.88
Conosa 500 U	2.83	6.51	0.001	5,772.24
Galleta 900 U	1.85	4.25	0.001	5,047.12
Cono Waffle Junior 200 U	1.66	3.82	0.001	5,080.77
Cono Super Blanco 1000 U	1.64	3.77	0.001	3,333.05
Waffle Grande 120 U	1.61	3.71	0.001	4,274.95
Cono #2	1.54	3.54	0.001	2,414.62
Cono Especial Rich 400 U	1.46	3.36	0.001	2,798.94
Extra 600 U	1.43	3.29	0.001	3,486.78
CAJA DE 1 GLN.	1.02	2.36	0.0002	14,753.28
Cono Super Blanco 500 U	0.32	0.73	0.001	643.64
Waffle Grande 60 U	0.23	0.53	0.001	772.53
		230.17827		378,556.75

La Tabla No.19 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total. Dichos porcentajes por producto se obtuvieron del pareto en la Tabla 6.

El beneficio de esta opción es que se necesita 0 inversión.

Opción #4

Tabla 20 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual reorganizado

Ver apéndice # 19

ancho(m)	largo(m)	Alto(m)	Volumen(m ^3)
3.12	9.87	3.0	92.38
3.12	9.87	3.0	92.38
3.96	0.96	2.1	7.98
3.76	1.17	2.1	9.24
			201.99

Tabla 21 Cálculo de capacidad de corrugado en bodega material de empaque

Corrugado	Porcentaje volumen de produccion(m ^3)	Volumen correspondiente(m ^3)	Volumen por corrugado(m ^3)	Cantidad de cajas por volumen(m ^3)
CAJA DE 4 GLS.	28.18	56.92	0.001	113,188.29
CAJA DE 3 GLS.	25.46	51.42	0.0005	112,908.57
Cono Super Mixto C 1000 U	12.12	24.48	0.002	15,735.06
CAJA DE 5 GLS.	9.09	18.36	0.001	33,360.60
Extra 900 U	5.92	11.95	0.001	9,797.24
Cono Super Anaranjado 1000 U	3.66	7.39	0.002	4,751.72
Conosa 500 U	2.83	5.71	0.001	5,065.31
Galleta 900 U	1.85	3.73	0.001	4,428.99
Cono Waffle Junior 200 U	1.66	3.35	0.001	4,458.52
Cono Super Blanco 1000 U	1.64	3.30	0.001	2,924.85
Waffle Grande 120 U	1.61	3.25	0.001	3,751.39
Cono #2	1.54	3.11	0.001	2,118.90
Cono Especial Rich 400 U	1.46	2.95	0.001	2,456.15
Extra 600 U	1.43	2.89	0.001	3,059.75
CAJA DE 1 GLN.	1.02	2.07	0.0002	12,946.43
Cono Super Blanco 500 U	0.32	0.64	0.001	564.82
Waffle Grande 60 U	0.23	0.47	0.001	677.92
		201.99		332,194.48

La Tabla No.21 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total. Dichos porcentajes por producto se obtuvieron del Pareto en la Tabla 6.

El beneficio de esta opción es que su inversión también es cero, pero tiene fácil acceso a todos los materiales de empaque, tiene mayor orden y organización.

- 1) Materiales y modificaciones de opciones

Opción #1

Ver apéndice # 20

Fue cotizada por Sistemas y Proyectos; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Ellos importan los materiales necesarios para la realización del proyecto.

Opción # 2

Ver apéndice # 21

Fue cotizada por MIMSA; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Ellos importan los materiales necesarios para la realización del proyecto.

Opción # 3

Esta consiste en mantener el layout actual, por lo que no se necesitan nuevos materiales ni modificaciones.

Opción #4

Esta consiste en un layout reorganizado con el fin de tener un acceso fácil a los materiales de empaque. Solo se reorganizan las aéreas de almacenamiento pero no se requiere ningún material o modificación de infraestructura.

- 2) Tiempo, recursos y proveedores. El tipo de cambio utilizado fue de Q7.80 por \$1 en la conversión de los precios que se encontraban en dólares en sus respectivas cotizaciones.

Ver para Mimsa apéndice # 20

Ver para Sistemas y Proyectos apéndice # 21

Tabla 22 Comparación de tiempo de instalación y de entrega

	Bodega de CORRUGADOS RACK PICKING	
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalación (días)
MIMSA	14	10
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalación (días)
SISTEMAS Y PROYECTOS	0	8
Layout actual	0	0
Layout propuesto	0	0

Se aprecia como el costo de MIMSA es el más elevado de todos.

3) Decisión de Bodega de corrugado

Opciones

1. Sistemas y Proyectos
2. Mimsa
3. Layout actual
4. Layout reorganizado

Tabla 23 Comparación de precios y capacidad de almacenaje

	Bodega de CORRUGADOS RACK PICKING		Capacidad de cajas
	Costo sin iva	Moneda	
MIMSA	65,910.00	Q	373,178.38
	Costo con iva	Moneda	
SISTEMAS Y PROYECTOS	59,286	Q	261,870.57
Layout actual	0	Q	378,556.75
Layout propuesto	0	Q	332,194.48

Ambas opciones hechas por Mimsa y Sistemas y Proyectos, representan un gasto ya que se pierde capacidad de almacenaje, se gana orden y facilidad de acceso, pero el costo es muy elevado para ser atractivo. Los beneficios no son suficientes para el costo que representan.

La opción 4 que consiste en una reorganización del volumen de almacenamiento reduce la capacidad un 13% de la actual, pero a cambio se gana gran facilidad de acceso y orden en la bodega con ningún costo de implementación. Mayor facilidad de acceso y orden se trasmite a mayor productividad porque los operarios se tardan menos en obtener el material de empaque y realizarán menos movimiento. Por lo que se escoge la opción 4. Como primer pensamiento, pensé que se ganaría mucha facilidad de acceso con los racks pero que no representaría tanta pérdida de capacidad misma razón por lo que la opción 4 reuniendo un poco de cada beneficio de las otras propuestas resultó siendo la mejor opción.

d. Clasificación de bodega de material de empaque

Cuadro 15 Clasificación de bodega de material de empaque

CONCEPTO	Unidad Medida	USO ANUAL	Precio unitario	Porcentaje	Costo total	Porcentaje	Promedio mensual
Caja de 4 GLS	UNIDAD	102,477.00	Q 3.67	27.92	375,660.19	25.40	8,539.75
Corrugado cono super 1000	UNIDAD	63,344.00	Q 5.50	17.26	348,610.92	23.57	5,278.67
Caja de 3 GLS	UNIDAD	92,580.00	Q 3.20	25.22	296,256.00	20.03	7,715.00
Caja de 5 GLS	UNIDAD	33,053.00	Q 4.08	9.01	134,846.32	9.12	2,754.42
Corrugado cono extra 900	UNIDAD	22,796.00	Q 4.92	6.21	112,144.65	7.58	1,899.67
Corrugado CONOSA	UNIDAD	10,606.00	Q 4.25	2.89	45,044.11	3.05	883.83
Corrugado cono #2	UNIDAD	6,269.00	Q 5.67	1.71	35,534.75	2.40	522.42
Corrugado Galleta 900	UNIDAD	7,249.00	Q 4.54	1.98	32,889.07	2.22	604.08
Corrugado Cono especial	UNIDAD	5,347.00	Q 4.42	1.46	23,655.13	1.60	445.58
Corrugado Cono extra 600	UNIDAD	5,560.00	Q 3.78	1.51	21,039.60	1.42	463.33
Corrugado Waffle Junior 200	UNIDAD	6,112.00	Q 3.18	1.67	19,436.08	1.31	509.33
Corrugado Waffle 120	UNIDAD	5,858.00	Q 3.26	1.60	19,083.28	1.29	488.17
Caja de 1 GLS	UNIDAD	3,726.00	Q 1.81	1.02	6,744.06	0.46	310.50
Corrugado cono super 500	UNIDAD	1,216.00	Q 4.22	0.33	5,127.99	0.35	101.33
Corrugado Waffle 60	UNIDAD	840.00	Q 3.18	0.23	2,671.19	0.18	70.00

Cuadro 16 Clasificación de empaques

CLASIFICACIÓN	USO ANUAL	Porcentaje	Costo total	Porcentaje
A	258,401.00	70.40	1,020,527.10	69.01
B	90,880.00	24.76	405,153.63	27.40
C	17,752.00	4.84	53,062.60	3.59

Los empaques que consideramos A son productos con un alto costo (69% del costo total) y con 70.40% de uso anual. Los tres empaques que se sitúan en la categoría A son de los productos con mayor venta y por ende mayor producción. Estos productos se están manufacturando continuamente por lo que es de suma importancia nunca quedarnos sin material de empaque para ellos. Su costo unitario no es elevado en comparación al resto pero su uso es muchísimo mayor.

La categoría B son materiales de empaque de productos que tienen menos venta por lo que menos uso, los precios unitarios se mantienen similares pero el factor determinante es el uso anual. Solo representan el 24.76% de uso anual y el 27.40% de costo total.}

Por último, están los materiales de empaque tipo C que son los empaques de los productos con menos ventas y producción anual. Representan un pequeño 4.84% de uso anual y un 3.59% del costo total. Nuevamente el costo unitario se mantiene solamente la caja de 1GLS de helado tiene un precio menor.

En una observación a nivel macro vemos que el 20% de los materiales de empaque (3 materiales de empaque de los 15 totales) son los que acaparan el 70.40% de costos y 69.01% de uso anual. Son los empaques de los productos de venta con más rotación.

Con la clasificación de inventarios en categorías A, B y C se determinó lo siguiente:

La categoría A debe ser supervisada frecuentemente, con revisión de inventarios físicos a diario y son los productos más importantes para producción, por lo que se debe prestar más atención a sus puntos de pedido, si hace falta una de ellas se detiene la producción completa, ya sea de cono o de helado según la materia.

La categoría B son productos de importancia media, los cuales contienen los productos terminados que más se producen, por lo que se debe tener un buen control sobre ellos. Se debe realizar un inventario diario de ellos y estar pendientes de su punto de pedido. La categoría C son de materia prima de baja importancia, su inventario físico debe ser realizado a diario, debido a que provienen de productos de baja producción y no tienen tanta importancia como A y B.

Se elaboró el análisis ABC con el fin de dividir en tipos para tener presente los productos de mayor importancia en este caso los tipo A ya que son los que más relevancia tienen tanto por su impacto financiero como su participación por lo que necesitan mucha atención. Esto no significa que no se supervisen B y C, pero será de menor urgencia su revisión diaria.

Se necesitan nuevas hojas de registro con las clasificaciones definidas para mayor facilidad en la revisión de los productos más importantes.

Cuadro 17 Hoja de registro No. 5

Inventario físico bodega de material de empaque

Inventario material de empaque		FECHA		
Nombre de producto	U de medida	No. de lote	Cantidad	
1 Caja de 4 GLS	UNIDAD			
2 Corrugado cono super 1000	UNIDAD			
3 Caja de 3 GLS	UNIDAD			
4 Caja de 5 GLS	UNIDAD			
5 Corrugado cono extra 900	UNIDAD			
6 Corrugado CONOSA	UNIDAD			
7 Corrugado cono #2	UNIDAD			
8 Corrugado Galleta 900	UNIDAD			
9 Corrugado Cono especial	UNIDAD			
10 Corrugado Cono extra 600	UNIDAD			
11 Corrugado Waffle Junior 200	UNIDAD			
12 Corrugado Waffle 120	UNIDAD			
13 Caja de 1 GLS	UNIDAD			
14 Corrugado cono super 500	UNIDAD			
15 Corrugado Waffle 60	UNIDAD			
Lotes mas recientes				
16				
17				
18				
19				
20				
FIRMA RESPONSABLE		NOMBRE		

Cuadro 18 Hoja de registro No.6 Control de ingresos de material de empaque para alimentar MPS

Control de INGRESOS MATERIAL DE EMPAQUE								
Dia	Fecha	Nombre del insumo	U medida	Cantidad	No. orden de compra	No. de factura	No. de lote	Firma de responsable
1			Unidades					
2			Unidades					
3			Unidades					
4			Unidades					
5			Unidades					
6			Unidades					
7			Unidades					
8			Unidades					
9			Unidades					
10			Unidades					
11			Unidades					
12			Unidades					
13			Unidades					
14			Unidades					
15			Unidades					
16			Unidades					
17			Unidades					

Cuadro 19 Hoja de registro No.7 Control de egresos de material de empaque para alimentar MPS

Control de EGRESOS MATERIAL DE EMPAQUE								
Día	Fecha	Nombre del insumo	U de medida	Cantidad	No. de orden de producción	No. de lote	Fecha de caducidad	Firma de responsable
1			Unidades					
2			Unidades					
3			Unidades					
4			Unidades					
5			Unidades					
6			Unidades					
7			Unidades					
8			Unidades					
9			Unidades					
10			Unidades					
11			Unidades					
12			Unidades					
13			Unidades					
14			Unidades					
15			Unidades					
16			Unidades					
17			Unidades					

Las hojas de registro de ingresos y egresos para materia prima y material de empaque están por separado para llevar un control más claro y organizado porque las hojas actuales son confusas por tener todo en una misma hoja de registro.

e. Método de Control de Inventario (MPS de Materia Prima y Material de Empaque) Se desarrolló un **MPS** con el fin de poder determinar un punto de pedido, existencias en bodega en tiempo real, tener la cantidad de producto que se encuentra en camino a la empresa entre otras funciones explicadas más a detalle a continuación para el material de empaque y materia prima. Este MPS se basa en la clasificación de inventarios que se realizó en materia prima y material de empaque.

Calendario para compras y entrega materia prima y material de empaque para productos tipo A y tipo B

Requisición	Viernes
Entrega	Lunes

Se plantea hacer la requisición de pedido a todos los proveedores el día viernes de los productos en la clasificación A y B, 6 días hábiles antes de ser necesarios (tomando de lunes a sábado), de esta forma se trata de maximizar el flujo de efectivo. Todas las entregas deben realizarse el lunes. Estas reglas solo se romperán cuando hay un incremento de producción por el aumento de la demanda de cierto producto y las materias primas necesarias no alcancen de manera efectiva. La estrategia para tener un mejor control sobre los productos y evitar el sobre stock es hacer pedidos cada semana por el equivalente a 5 días de producción en los productos A y B. Eso quiere decir que cada viernes estaremos ordenando 5 días de producción en materia prima y material de empaque a nuestros proveedores. Se tendrá un pequeño sobre stock con el fin de tener un stock de seguridad

en el caso que un proveedor no nos pueda entregar lo que necesitemos o exista un pico en la demanda importante que nos haga producir más. El stock de seguridad constará de 3 días de producción en productos tipo A y B. Los pedidos se realizarán los días viernes serán por 5 días de producción en materia prima y material de empaque a menos que en esa semana consumimos producto del stock de seguridad, en ese caso el pedido a los proveedores será por los 5 días más la diferencia necesaria para tener completo nuestro stock de seguridad.

Para productos tipo C los pedidos serán una vez al mes porque son productos de bajo costo y no afectan el flujo de efectivo. En este tipo de productos se hará la orden de compra 6 días hábiles antes del fin de mes, con el objetivo de recibir la orden el primer día hábil de producción, el mismo día en el cual se estaría agotando el lote pedido el mes anterior.

Se desarrollará en EXCEL una herramienta para llevar control de la materia prima y material de empaque con el fin de que esta nos indique cuantos días restantes tenemos de materia prima y de empaque, nos indique el consumo promedio, la diferencia entre inventarios del día anterior y el presente, con el fin de poder saber lo que se tiene en inventario y tener registro del consumo.

Las Hojas de inventario físico diario ABC presentadas anteriormente ayudarán a mantener un MPS lo más actualizado posible. Se realizará el inventario temprano por la mañana y se digitarán los datos de la hoja a la computadora para alimentar al MPS. Ya una vez alimentado este, veremos la cantidad de materia prima y material de empaque para determinar si está bien o si necesitaremos hacer un pedido antes de tiempo.

Esta herramienta nos permitirá saber cuánto producto físico tenemos ese día, cuánto producto tenemos en requisición de nuestro proveedor y cuándo ingresará el producto a bodega con forme a los días de inventario que tengamos restantes. Esta herramienta de MPS en Excel servirá como plantilla y modelo para que la empresa que está contratada para la implementación del sistema *Peachtree* elabore el respectivo MPS en *Crystal reports* siguiendo la lógica y operaciones que el documento tiene en Excel para extraer la información de inventarios del sistema de datos.

El cálculo para saber los días de inventario que tenemos se basará en la explosión de materiales mensual que se hará en base a la demanda de cada producto, tomando en cuenta la historia que se tiene con los años anteriores, y también tomando en cuenta el pronóstico de producción que se tenga esperado para dicho mes. Al hacer este análisis se tomará el máximo valor entre los dos datos a analizar y el dato resultante será el que se utilizará en dicho mes como proyección y como el dato explosionado en el reporte MPS.

MPS es Master Production Schedule, es una herramienta de planeación que nos permite evitar demoras, reducción de costos, pedidos a última hora y sobre stock. En este trabajo solo se utiliza para el control de productos de materia prima y de empaque.

Para comprender en qué consiste el Sistema *Peachtree* y *Crystal Reports* ver el apéndice #22 muestra el diseño del MPS para control de inventario de materia prima y material de empaque

Cuadro 20 MPS

LINEA	NOMBRE	PROVEEDOR	LEAD TIME	Explosión Materiales	CONSUMO DIARIO	CONSUMO ACTUAL DIARIO	Días consumidos	UM	DIAS	INV HOY	Ayer	CANTIDAD REQUI	FECHA	Total Días Proyectado	S.S
MATERIA PRIMA															
Helado	MANTECA BASE MARGARINA	Local	8 DÍAS	13,642	620.09	7,111.82	11	KG	2.00	1,240.2	8,352.0	700	Lunes	3	
Helado	SUERO	Local	8 DÍAS	13,173	598.75	2,732.48	5	KG	6.00	3,592.5	6,325.0	1	Lunes	6	
Cono/Helado	AZUCAR ESTANDAR BLANCA	Local	8 DÍAS	25,858	1,175.34	0.00	0	KG	10.47	12,305.8	8,421.0	8227	Lunes	17	
Cono/Helado	HARINA	Local	8 DÍAS	22,561	1,025.48	7,113.27	7	KG	2.29	2,350.7	9,464.0	7178	Lunes	9	
Helado	UNIESTAB 501 RCN	Local	8 DÍAS	1,148	52.19	53.00	1	KG	9.58	500.0	45.0	365	Lunes	17	
Cono	ALMIDON	Local	8 DÍAS	6,979	317.22	634.44	2	KG	5.00	1,586.1	2,220.5	2221	Lunes	12	
Cono/Helado	LECHE DESCREMADA	Local	8 DÍAS	2,340	106.38	0.00	0	KG	8.00	851.0	744.6	745	Lunes	15	
Helado	SABOR Y COLOR VANILLA	Local	8 DÍAS	89	4.06	0.00	0	KG	>30	234.0	28.4	28	Lunes	65	
Helado	COCOA	Local	8 DÍAS	273	12.39	0.00	0	KG	>30	959.8	86.7	87	Lunes	84	
Helado	SABOR Y COLOR CHOCOLATE	Local	8 DÍAS	61	2.75	0.00	0	KG	>30	701.4	19.3	19	Lunes	262	
Helado	UNIESTAB 701-8	Local	8 DÍAS	159	7.21	26.12	4	KG	3.38	24.4	50.5	50	Lunes	10	
Helado	SABOR FRESA	Local	8 DÍAS	49	2.21	0.00	0	KG	>30	148.7	15.5	15	Lunes	74	
Helado	GOTITAS DE CHOCOLATE	Local	8 DÍAS	111	5.03	0.00	0	KG	>30	250.4	35.2	35	Lunes	57	
Helado	LITICINA	Local	8 DÍAS	268	12.20	77.16	6	KG	0.68	8.3	85.4	85	Lunes	8	
Cono	ACEITE	Local	8 DÍAS	62	2.81	0.00	0	GL	>30	431.7	19.7	20	Lunes	160	
Helado	CITRATO DE SODIO	Local	8 DÍAS	125	5.68	26.49	5	KG	2.34	13.3	39.8	40	Lunes	9	
Helado	SABOR MANDARINA	Local	8 DÍAS	17	0.76	0.00	0	KG	>30	281.2	5.4	5	Lunes	375	
Helado	SABOR RON	Local	8 DÍAS	14	0.63	0.00	0	KG	>30	20.1	4.4	4	Lunes	39	
Helado	COLOR FRESA	Local	8 DÍAS	49	2.21	0.00	0	KG	11.03	24.4	15.5	15	Lunes	18	
Cono	VANILLA	Local	8 DÍAS	38	1.71	0.00	0	KG	9.88	16.9	12.0	12	Lunes	17	
Helado	SABOR MANGO	Local	8 DÍAS	8	0.39	0.00	0	KG	>30	23.0	2.7	3	Lunes	67	
Helado	COLOR MANDARINA	Local	8 DÍAS	17	0.76	0.00	0	KG	>30	164.8	5.4	5	Lunes	222	
Cono	BICARBONATO	Local	8 DÍAS	75	3.39	0.00	0	KG	9.37	31.7	23.7	24	Lunes	16	
Helado	COLOR RON	Local	8 DÍAS	13.9	0.63	0.00	0	KG	>30	121.5	4.4	4	Lunes	199	
Helado	COLOR MANGO	Local	8 DÍAS	8.5	0.39	842.58	2,187	KG	>30	147.4	990.0	3	Lunes	390	
Cono	SACARINA	Local	8 DÍAS	26	1.18	5.19	4	KG	2.60	3.1	8.2	8	Lunes	10	
Helado	SABOR CHICLE	Local	8 DÍAS	1.0	0.05	0.00	0	KG	10.97	0.5	0.3	0	Lunes	18	
Cono	CARAMELO	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	GL	>30	1.0	0.2	0	Lunes	41	
Helado	COLOR CHICLE	Local	8 DÍAS	1.0	0.05	0.00	0	KG	>30	7.6	0.3	0	Lunes	174	
Helado	SABOR UVA	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	KG	>30	4.4	0.2	0	Lunes	159	
Helado	SABOR NARANJA	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	KG	>30	5.1	0.2	0	Lunes	183	
Helado	SABOR LIMON	Local	8 DÍAS	0.6	1.00	0.00	0	KG	7.00	7.0	7.0	7	Lunes	14	
Cono	SAL	Local	8 DÍAS	27	1.22	3.93	3	KG	3.77	4.6	8.5	9	Lunes	11	
Helado	COLOR UVA	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	KG	>30	32.2	0.2	0	Lunes	1114	
Helado	COLOR NARANJA	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	KG	>30	28.9	0.2	0	Lunes	998	
Helado	COLOR LIMON	Local	8 DÍAS	0.6	0.03	0.00	0	KG	>30	1.0	0.2	0	Lunes	41	
MATERIAL DE EMPAQUE															
Helado	Caja de 4 GLS	Local	8 DÍAS	8,540	388.17	2,712.57	7	U	0.01	4.6	2,717.2	2717	Lunes	7	
Cono	Corugado cono super 1000	Local	8 DÍAS	5,279	239.94	1,660.58	7	U	0.08	19.0	1,679.6	1680	Lunes	7	
Helado	Caja de 3 GLS	Local	8 DÍAS	7,715	350.68	2,451.24	7	U	0.01	3.5	2,454.8	2455	Lunes	7	
Helado	Caja de 5 GLS	Local	8 DÍAS	2,754	125.20	476.41	4	U	3.19	400.0	876.4	876	Lunes	10	
Cono	Corugado cono extra 900	Local	8 DÍAS	1,900	86.35	600.44	7	U	0.05	4.0	604.4	604	Lunes	7	
Cono	Corugado CONOSA	Local	8 DÍAS	884	40.17	278.22	7	U	0.07	3.0	281.2	281	Lunes	7	
Cono	Corugado cono #2	Local	8 DÍAS	522	23.75	162.22	7	U	0.17	4.0	166.2	166	Lunes	7	
Cono	Corugado Galleta 900	Local	8 DÍAS	604	27.46	191.21	7	U	0.04	1.0	192.2	192	Lunes	7	
Cono	Corugado Cono especial	Local	8 DÍAS	446	20.25	141.48	7	U	0.01	0.3	141.8	142	Lunes	7	
Cono	Corugado Cono extra 600	Local	8 DÍAS	463	21.06	140.12	7	U	0.35	7.3	147.4	147	Lunes	7	
Cono	Corugado Waffle Junior 200	Local	8 DÍAS	509	23.15	161.66	7	U	0.02	0.4	162.1	162	Lunes	7	
Cono	Corugado Waffle 120	Local	8 DÍAS	488	22.19	154.66	7	U	0.03	0.7	155.3	155	Lunes	7	
Helado	Caja de 1 GLS	Local	8 DÍAS	311	14.11	96.70	7	U	0.15	2.1	98.8	99	Lunes	7	
Cono	Corugado cono super 500	Local	8 DÍAS	101	4.61	0.00	0	U	18.38	84.7	32.2	32	Lunes	25	
Cono	Corugado Waffle 60	Local	8 DÍAS	70	3.18	0.00	0	U	26.61	84.7	22.3	22	Lunes	34	

MPS para control de inventarios y pedidos de materia prima y material de empaque.

Descripción del MPS

- Consumo diario= explosión de materiales / días hábiles (22)
- Consumo actual diario= diferencia entre inventario de ayer y el de hoy
- Días consumidos= consumo actual/ consumo diario
- Días= inv de hoy / consumo diario
- Fecha= día que entrará próximo pedido
- Cantidad requi= cantidad de producto pedido
- Días con pedido= suma de cantidad requerida más inventario de hoy / consumo diario
- Productos tipo A se encuentran en amarillo oscuro
- Productos tipo B se encuentran en Verde oscuro
- Productos tipo C se encuentran en blanco
- Los colores de la celda “DIAS” son avisos de los puntos de pedido según el día de la semana en el que estemos. Para productos tipo A y B el Color rojo nos dice que está por debajo de dos días de inventario en bodega. Significa que ya estamos utilizando nuestro STOCK DE SEGURIDAD, el color rojo aparecerá cuando se tienen de 0 a 3 días de inventario. El color naranja aparece cuando se tienen los tres días de stock de seguridad + stock de producción, eso quiere decir que el color naranja aparecerá cuando se tiene mayor a 3 días de inventario y menor a 7 días de inventario. Color amarillo tiene 7 días de inventario y color verde significando que tenemos de 8 días inventario en adelante equivalente en producto en inventario.
- Para productos tipo C, se tiene color rojo significa que ya estamos utilizando nuestro STOCK DE SEGURIDAD, el color rojo aparecerá cuando se tienen de 0 a 3 días de inventario. Color naranja cuando tenemos más de 3 días de inventario a 20 días de producción en inventario. Color amarillo cuando se tiene de 21 días de inventario y color verde cuando tenemos de 28 para arriba.
- S.S= es la celda que nos despliega una alerta por color. El color verde significa que no tenemos stock de seguridad + stock de producción sin importar la cantidad y el color rojo significa que ya solo tenemos stock de seguridad.

Algún producto en color rojo es una alerta porque ya estamos sobre nuestro stock de seguridad, este color nos dice que estamos a punto de quedarnos sin ese producto. Todos los productos en naranja se les deben verificar su consumo diario, un consumo diario muy alto significará que nos desabasteceremos antes de tiempo y que probablemente usaremos el stock de seguridad. Color amarillo deberá ser el día que se manufactura después de que el producto ingresa a bodega, si sigue en verde significa que se tiene sobre stock y si el color es naranja significa que se pidió de menos.

Los productos solo deberán estar en color verde el día que un nuevo pedido del proveedor entra a bodega sino significa que estamos teniendo sobre stock de materia prima o material de empaque.

Como se mencionó con anterioridad, el MPS elaborado en Excel servirá como plantilla y modelo para que la empresa que está contratada para la implementación del sistema Peachtree elabore el respectivo MPS en Crystal reports siguiendo la lógica y operaciones que el documento tiene en Excel para extraer la información de inventarios del sistema de datos.

Mientras el sistema de datos Peachtree sigue en fase de implementación el control de producción se lleva en hojas de Excel. Para que el MPS pueda funcionar es necesario llevar hojas de control estrictas de los ingresos y egresos de materia prima y los ingresos y egresos de material de empaque, y generar un reporte de inventario físico diario por producto.

Se debe anotar en una hoja física separada, para cada uno de los cuatro movimientos que pueden ocurrir en relación a la materia prima y material terminado. Inmediatamente después de haber sido anotado en la hoja de control ésta debe ser firmada por la persona encargada y ser digitada en EXCEL para alimentar el MPS.

Se utiliza un modelo de inventario generalizado que nos dice cuánto pedir. La revisión es de tipo continua, cada día se debe revisar ya que un cambio de clima puede causar un pico en ventas y por ende en producción. Pero el **EOQ** que se utiliza es el equivalente a una semana de producción en la explosión de materiales de ese respectivo mes por lo que sin ningún cambio drástico, en la demanda debería de hacerse la requisición de todas las materias primas y materiales de empaque los días viernes. Con este control no hay sobre stock de materia prima o de material de empaque por lo que siempre debería de tener un desplazamiento PEPS sin problemas.

EOQ son las siglas de Economic Order Quantity que en español es Cantidad Económica de pedido que en este caso es el consumo diario promedio que proviene de la explosión de materiales de cada mes.

f. Órdenes de compra. Actualmente las órdenes se llevan a cabo vía telefónica sin una orden de compra física con cantidades. Por lo que, se va a implementar este control para poder hacer una trazabilidad de la materia prima y su control de rotación. Se pretende realizar un documento que nos sirva de respaldo para exigir al proveedor y nos ayuda a corroborar lo que entra a bodega y cuando entra.

El encargado de las compras deberá llenar esta orden de compra y enviársela al proveedor, confirmando por vía telefónica el recibimiento. Esta orden de compra permanecerá activa mientras no se termine de recibir la orden. Se dará por terminada cuando se haya recibido la totalidad del producto ordenado y recibido la factura por el mismo. Si no se recibe una de las dos cosas esta orden no se cancelará por lo que nos servirá de recordatorio de que el proveedor nos debe algo. Se usará tanto para ordenar materia prima como material de empaque.

Hoja de registro No. 8

Representación de orden de compra

No. de orden de compra #1 _____		Fecha de requisición _____	
Proveedor _____			
Nombre de encargado de compra _____			
	PRODUCTO	Cantidad	Precio Unitario
1			TOTAL
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
Fecha de entrega _____		Hora de entrega _____	
Nombre de receptor _____			
Firma de recibido _____			

g. Diagramas de Flujo de Propuestas para Control de Inventarios en Bodega de Materia Prima y Bodega de Material de Empaque. Para poder apreciar la diferencia entre los procesos actuales y los cambios propuestos de los procesos primero está el diagrama de flujo del proceso actual seguido por el diagrama de flujo propuesto para mejorar el proceso con su respectiva discusión.

Diagrama # 14 Para pedido de materia prima

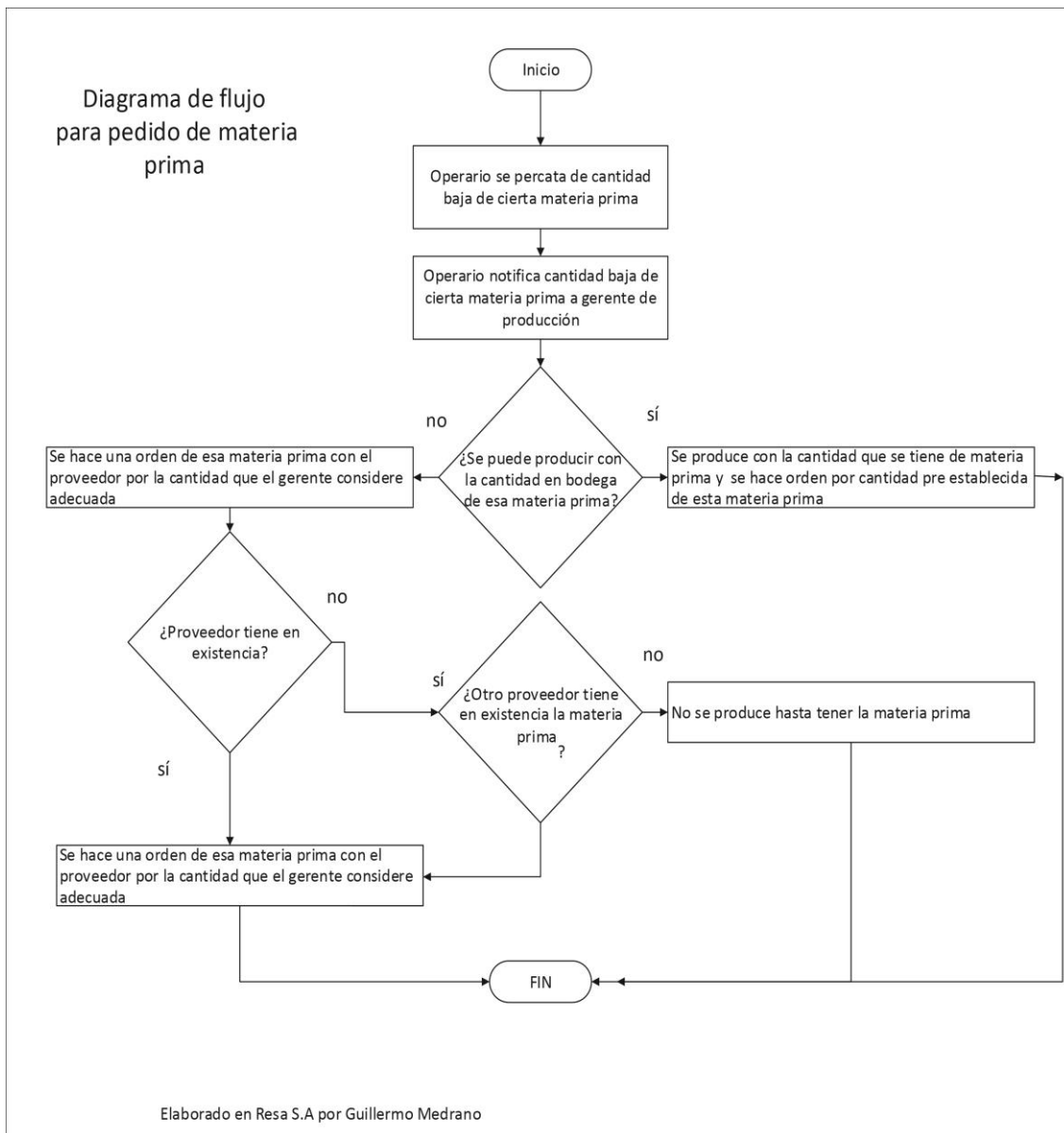
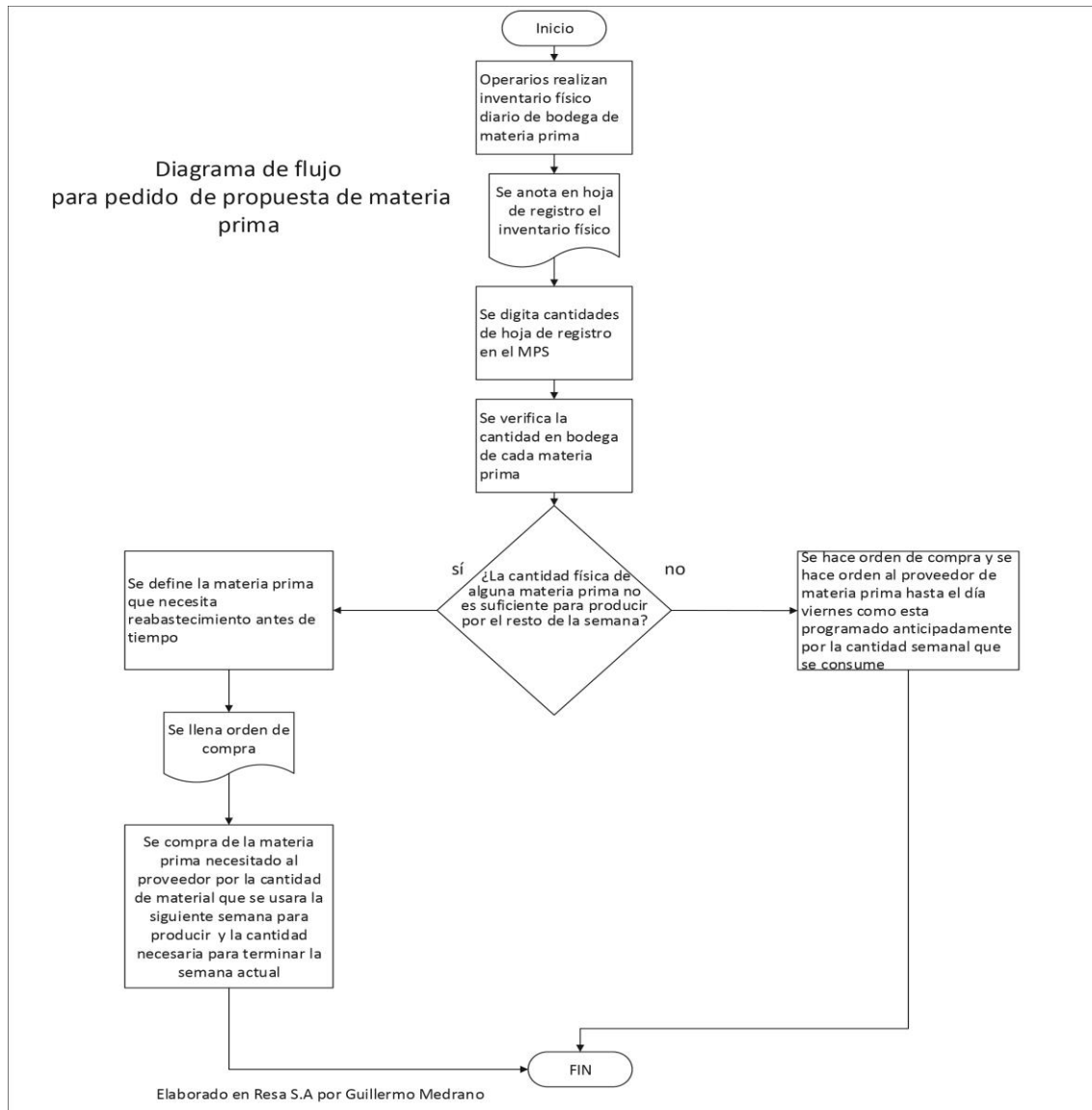


Diagrama # 15 Para pedido de propuesta de materia prima



1) Discusión de diagrama. En el diagrama de flujo podemos ver los cambios y mejoras al proceso con respecto al proceso actual. Al inicial el día se realiza un inventario físico el cual se anota en la hoja de registro correspondiente y es la información que alimenta el MPS que nos determinara el punto de pedido y el EOQ.

Ahora no depende del criterio de un operario para determina si es baja o no la cantidad, por medio del MPS podemos ver la cuantos días de producción tenemos físicos en bodega. Si el MPS despliega un color rojo significa que estamos debajo de una semana de producción, el amarillo significa que tenemos 6 o 7 días y color verde es tenemos stock superior a una semana de producción.

Ahora se llena una Orden de Compra que nos ayuda a poder tener trazabilidad de cuando ingresan los productos a la bodega para llevar control de su rotación. La orden de compra también nos permite inspeccionar las cantidades de materia prima coincidan con las cantidades que ingresan a bodega.

Beneficios del rediseño del proceso

- EL punto de pedido y EOQ son determinados numéricamente por medio del MPS que es alimentado por datos recaudados en el día a día.
- El MPS nos minimiza el riesgo de hacer pedidos por menos producto del necesario o lo contrario, siempre existirá probabilidad que se genere un pico en la ventas no previsto pero es por eventualidades.
- Se usan hojas de registro para contabilizar ingresos a bodega.
- Se puede llevar trazabilidad y control de rotación gracias al uso de hojas de registro y de órdenes de compra.

Diagrama # 16 De recibimiento de materia prima

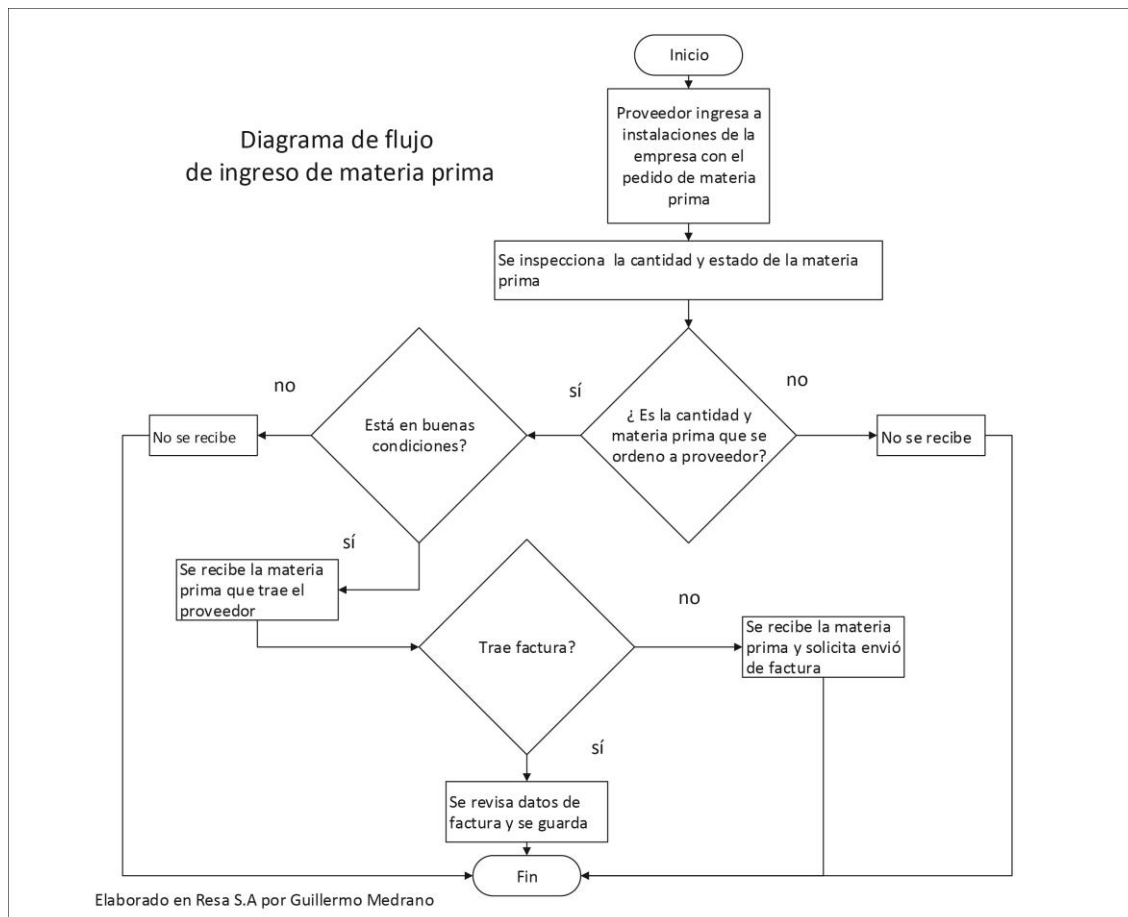
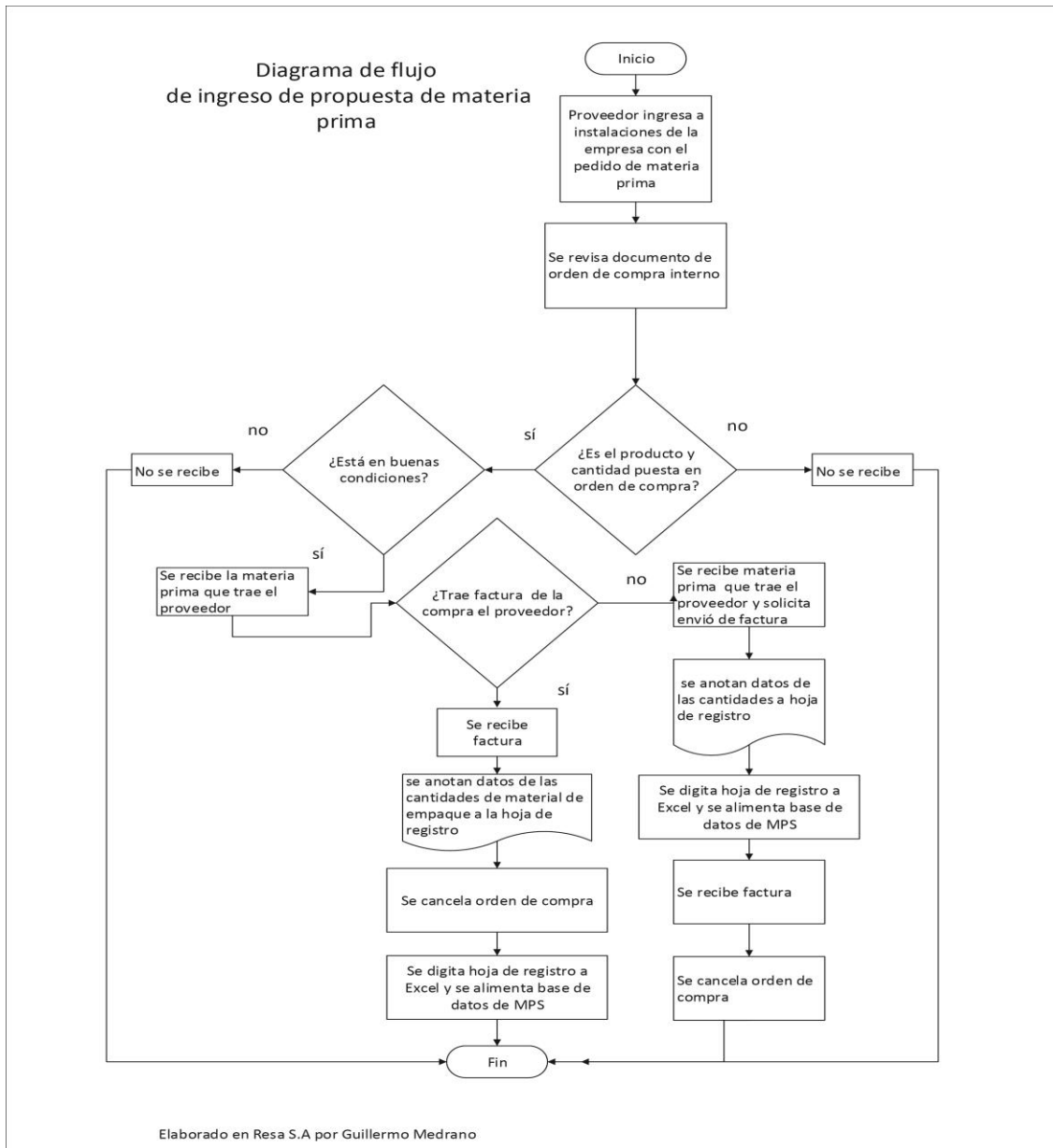


Diagrama # 17 De recibimiento de propuesta para materia prima



2) Discusión de diagrama. Cuando el proveedor nos visita con el producto, se apoya en la orden de compra generada internamente en la empresa para cerciorarnos que el envío sea lo que pedimos. Si todo está en orden revisamos la condición en que viene el producto y se revisa su fecha de caducidad, si todo está correcto se recibe la materia prima. Si no trae factura se solicita que se envíe factura y no se cancela la orden de compra, esta será cancelada en el momento que el proveedor nos entrega la factura. Luego anotamos en la hoja de registro los productos y sus cantidades que ingresarán a nuestra bodega. Se digitan estos datos y se alimenta el MPS para tener un inventario virtual con datos reales.

Beneficios del rediseño del proceso

- Se mantiene un inventario virtual real, no se debe esperar hasta realizar un inventario físico para contabilizar las cantidades que ingresan a bodega
- Órdenes de compra nos permiten llevar trazabilidad y control de la rotación de una forma fácil y confiable.
- Se revisa meticulosamente que todos los productos tengan la misma caducidad y el mismo número de lote.

Diagrama # 18 De despacho de materia prima

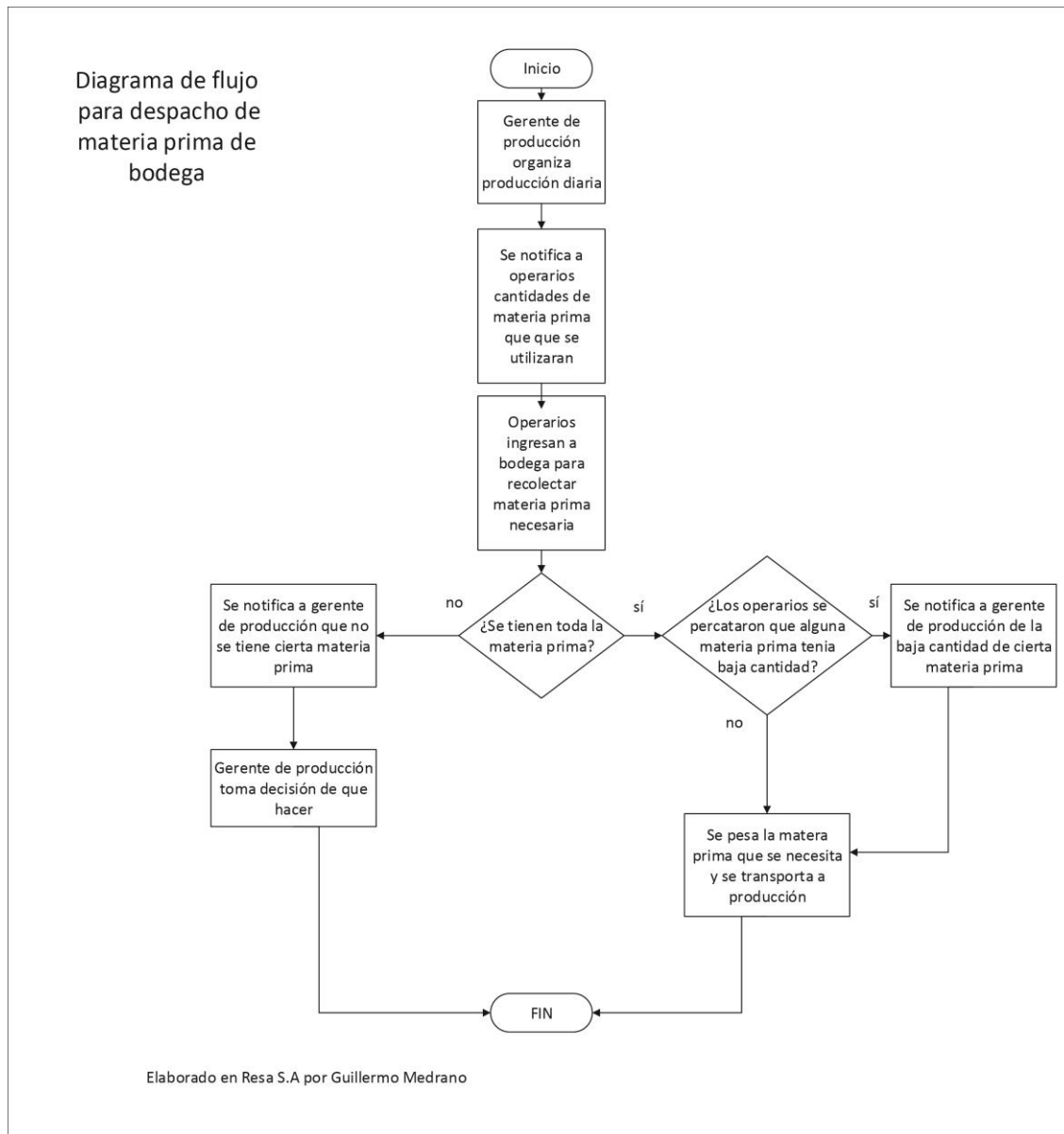
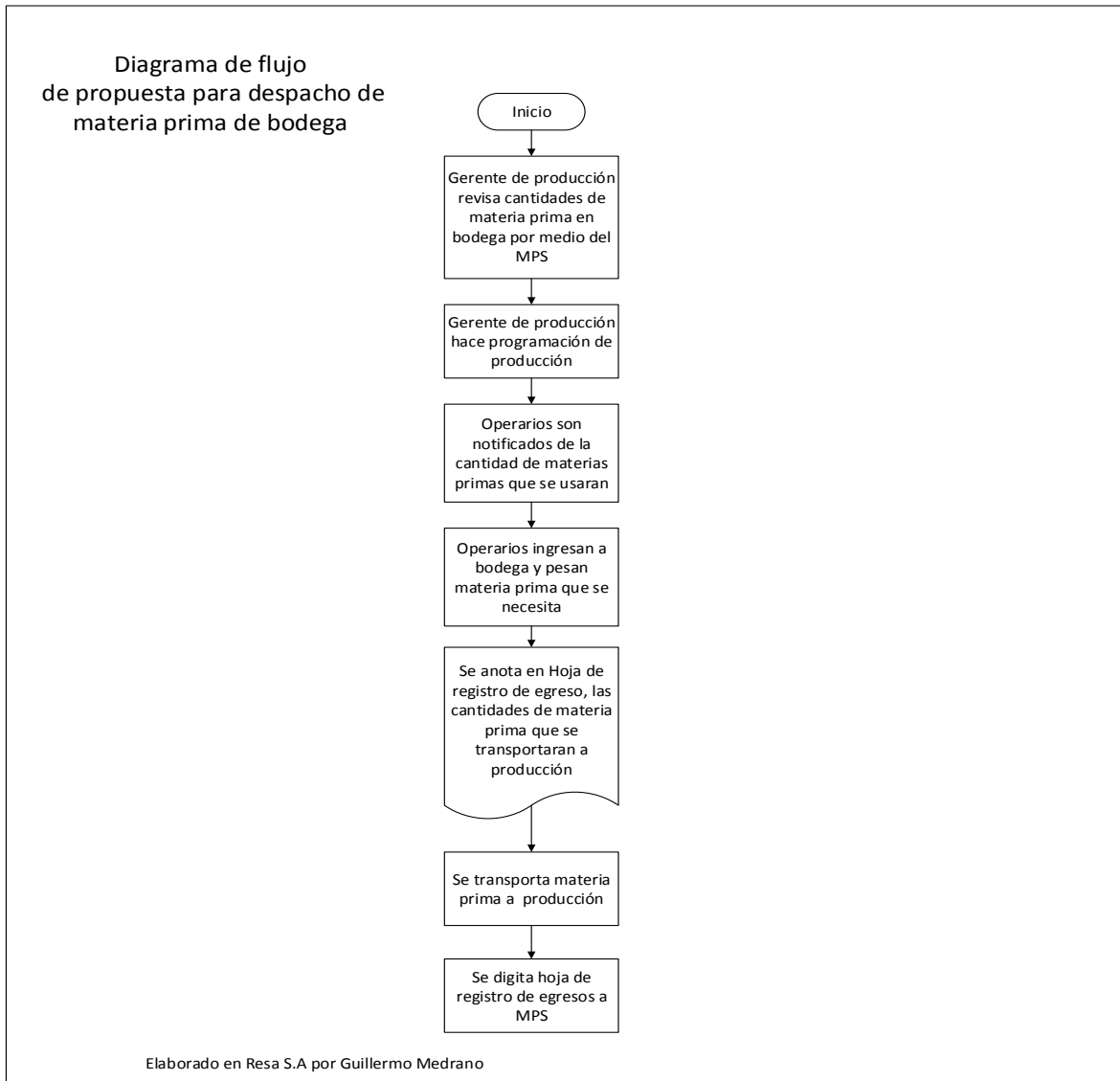


Diagrama # 19 De propuesta para despacho de materia prima de bodega



3) Discusión del diagrama. El gerente de producción revisa las cantidades que hay en el MPS luego que se realizó el inventario físico que se lleva a cabo primero. El gerente planifica la producción según cantidades que él puede ver en el inventario virtual. Se les trasmite la programación a los operarios los cuales son encargados de ir por la materia prima y pesar las cantidades necesarias. Una vez pesada y lista para transportar anotan en una hoja de registro qué cantidades están sacando de bodega. Estas cantidades luego se digitan en la computadora y sirven para alimentar el MPS para tener un inventario virtual real.

Beneficios del rediseño del proceso

- Se planifica producción ya con el conocimiento si hay o no materia prima necesaria.
- Se lleva registro de que sale en bodega, esto nos permite poder llevar trazabilidad y control de rotación.
- Se mantiene una bodega virtual real.

Diagrama # 20 De pedido de material de empaque

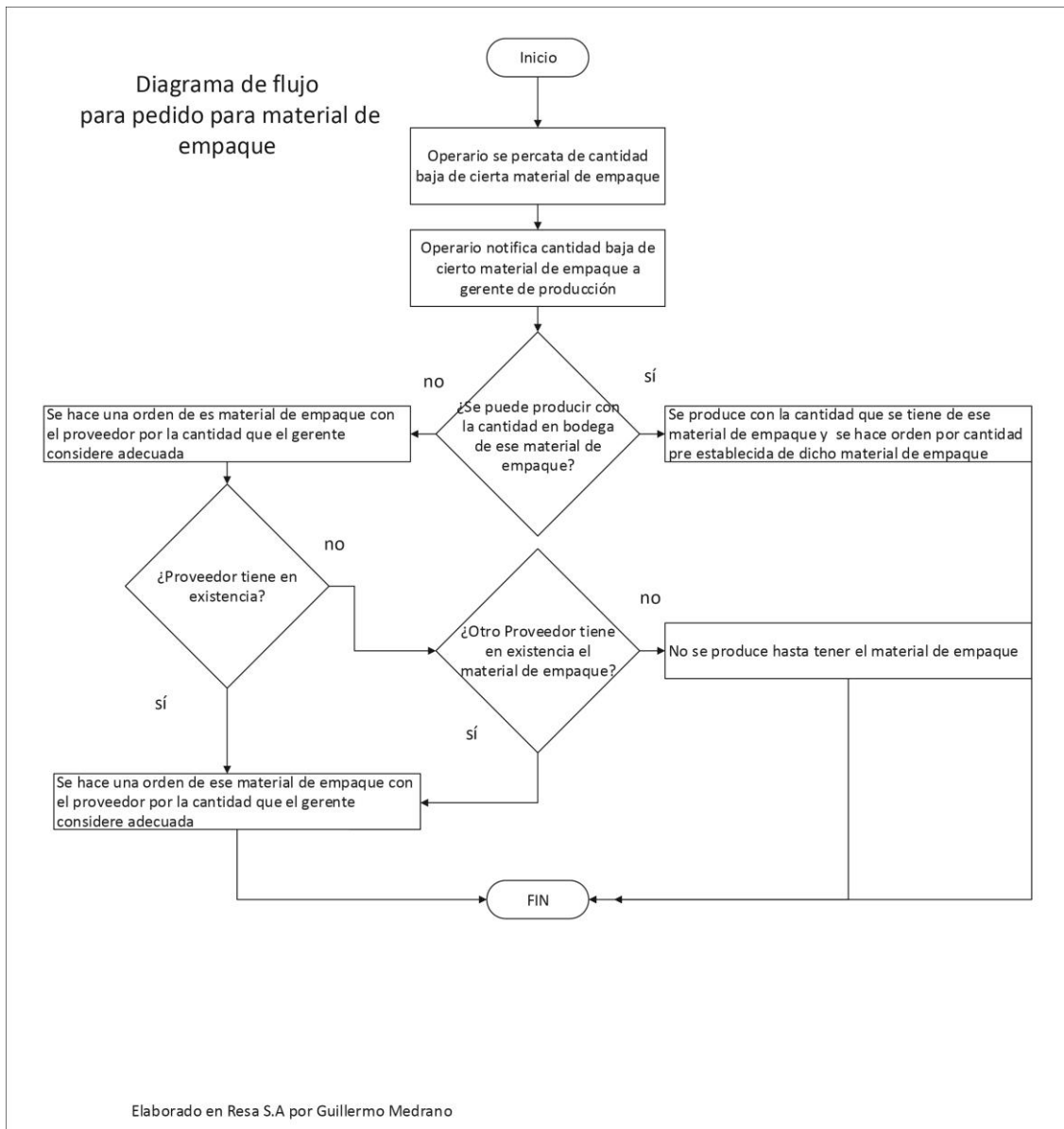
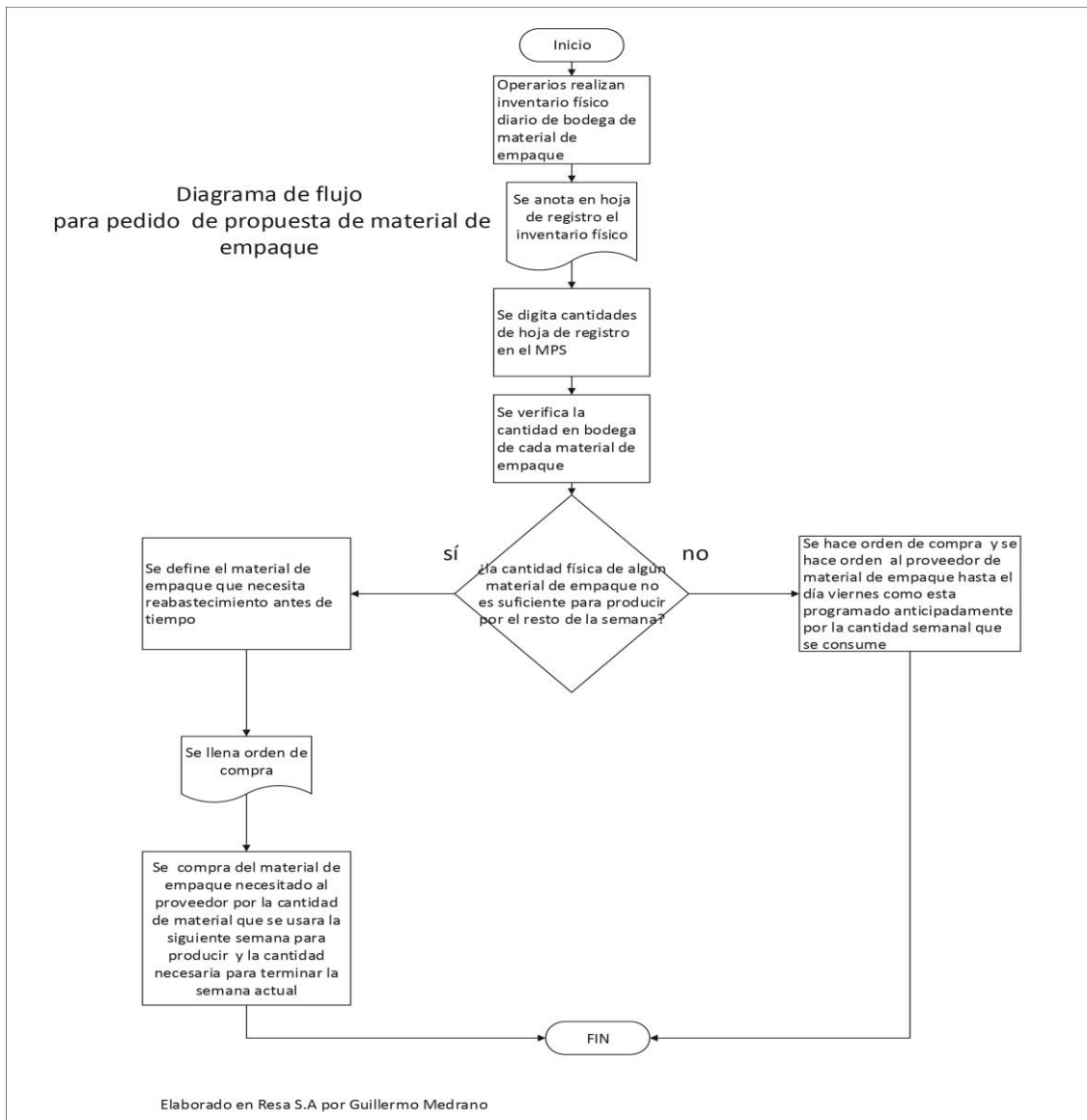


Diagrama # 21 De pedido de propuesta de material de empaque.



4) Discusión de diagrama. La similitud entre el proceso para despacho entre materia prima y material de empaque es muy similar con unos ligeros cambios. En el diagrama de flujo podemos ver los cambios y mejoras al proceso con respecto al actual. Al iniciar el día se realiza un inventario físico el cual se anota en la hoja de registro correspondiente y es la información que alimenta el MPS que nos determinará el punto de pedido y el EOQ. Ahora no depende del criterio de un operario para determinar si es baja o no la cantidad, por medio del MPS podemos ver cuantos días de producción tenemos físicos en bodega. Si el MPS despliega un color rojo significa que estamos debajo de una semana de producción, el amarillo significa que tenemos 6 o 7 días y color verde es tenemos stock superior a una semana de producción.

Ahora se llena una Orden de Compra que nos ayuda a poder tener trazabilidad de cuando ingresan los productos a la bodega para llevar control de su rotación. La orden de compra también nos permite inspeccionar las cantidades de material de empaque coincidan con las cantidades que ingresan a bodega.

Beneficios del rediseño del proceso

- EL punto de pedido y EOQ son determinados numéricamente por medio del MPS que es alimentado por datos recaudados en el día a día.
- El MPS nos minimiza el riesgo de hacer pedidos por menos producto del necesario o lo contrario, siempre existirá probabilidad que se genere un pico en las ventas no previsto pero es por eventualidades.
- Se usan hojas de registro para contabilizar ingresos a bodega.
- Se puede llevar trazabilidad y control de rotación gracias al uso de hojas de registro y de órdenes de compra.

Diagrama # 22 De recibimiento de material de empaque

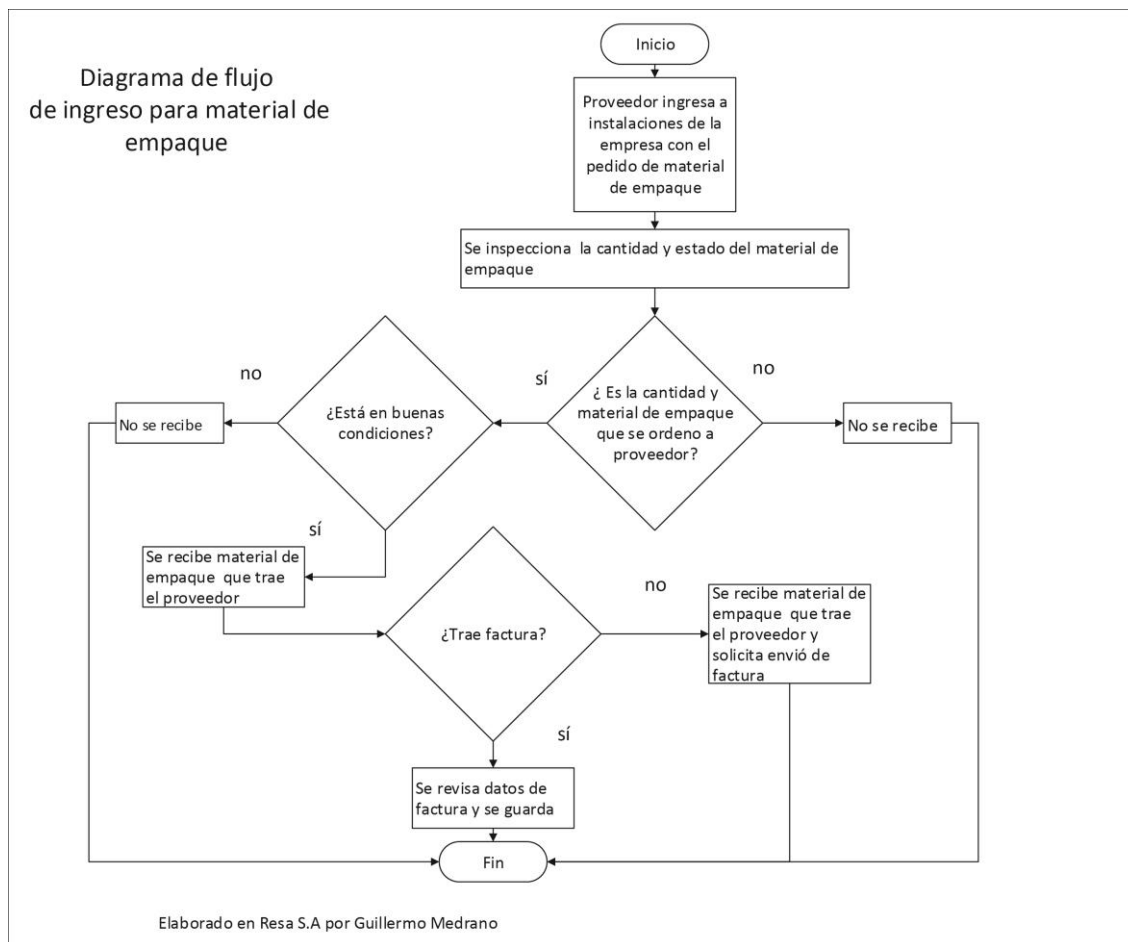
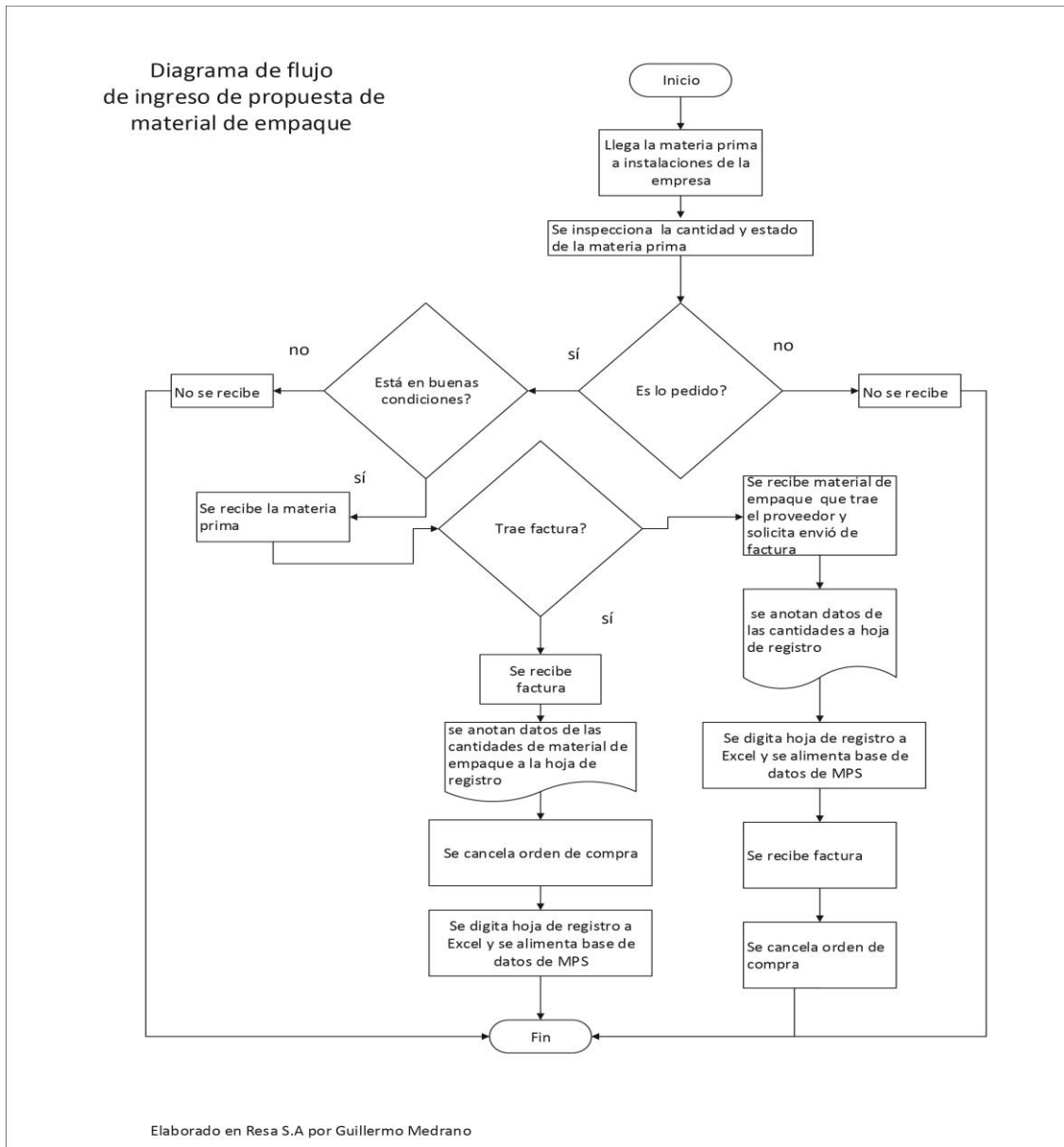


Diagrama # 23 De recibimiento de propuesta de material de empaque



5) Discusión de diagrama. La similitud entre el proceso para despacho entre materia prima y material de empaque es muy similar con unos ligeros cambios. Cuando el proveedor nos visita con el producto, se apoya en la orden de compra generada internamente en la empresa para cerciorarnos que el envío sea lo que pedimos. Si toda esta en orden revisamos la condición en que viene el producto y el No. De lote. Si todo está en orden se recibe el producto. Si no trae factura se solicita que se envíe factura y no se cancela la orden de compra, esta será cancelada en el momento que el proveedor nos entrega la factura. Luego anotamos en la hoja de registro los productos y sus cantidades que ingresaran a nuestra bodega. Se digitan estos datos y se alimenta el MPS para tener un inventario virtual con datos reales.

Beneficios del rediseño del proceso

- Se mantiene un inventario virtual real, no se debe esperar hasta realizar un inventario físico para contabilizar las cantidades que ingresan a bodega
- Órdenes de compra nos permite llevar trazabilidad y control de la rotación de una forma fácil y confiable.
- Se revisa meticulosamente que todos los productos tengan mismo número de lote.

Diagrama # 24 De despacho de material de empaque

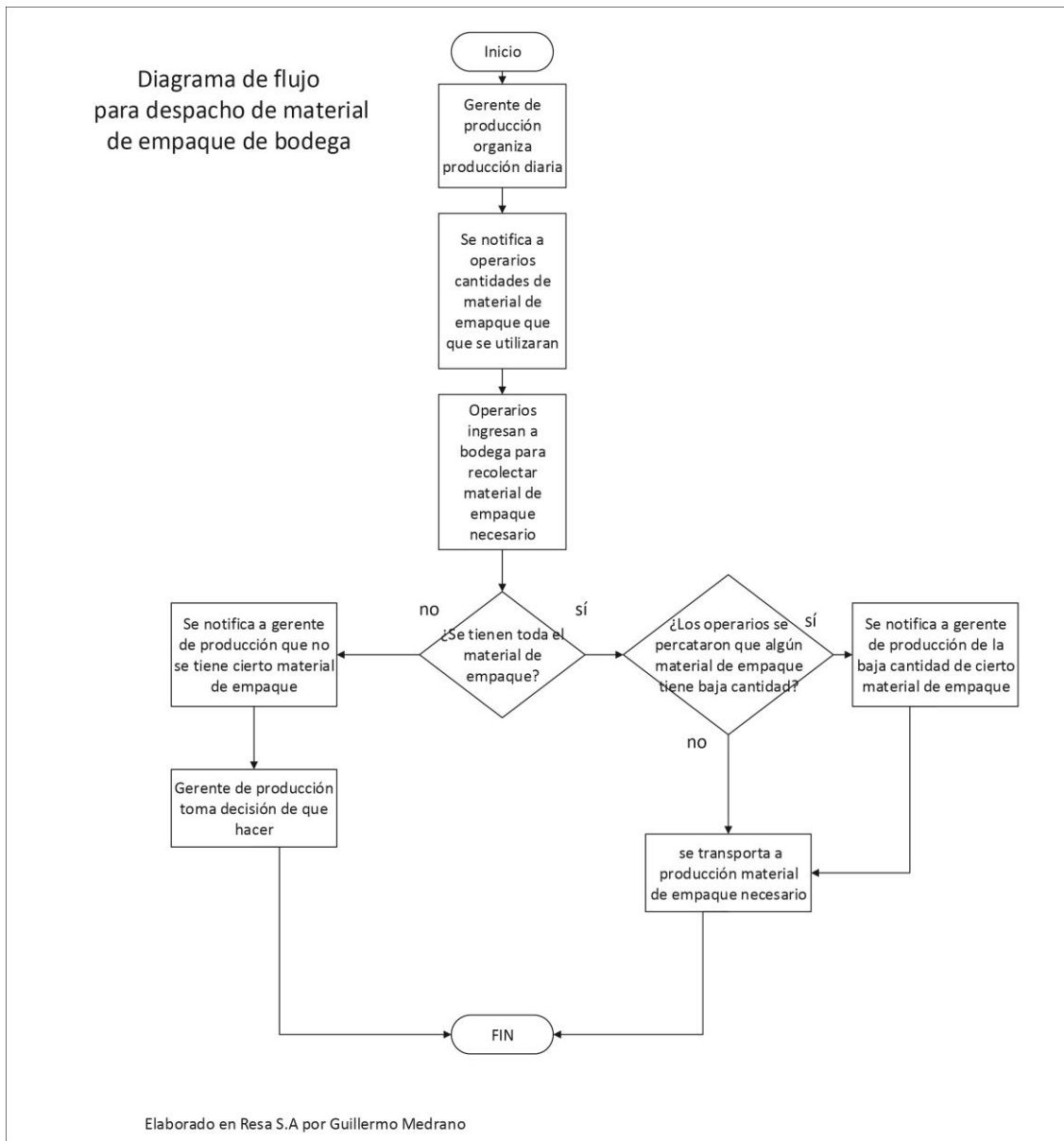
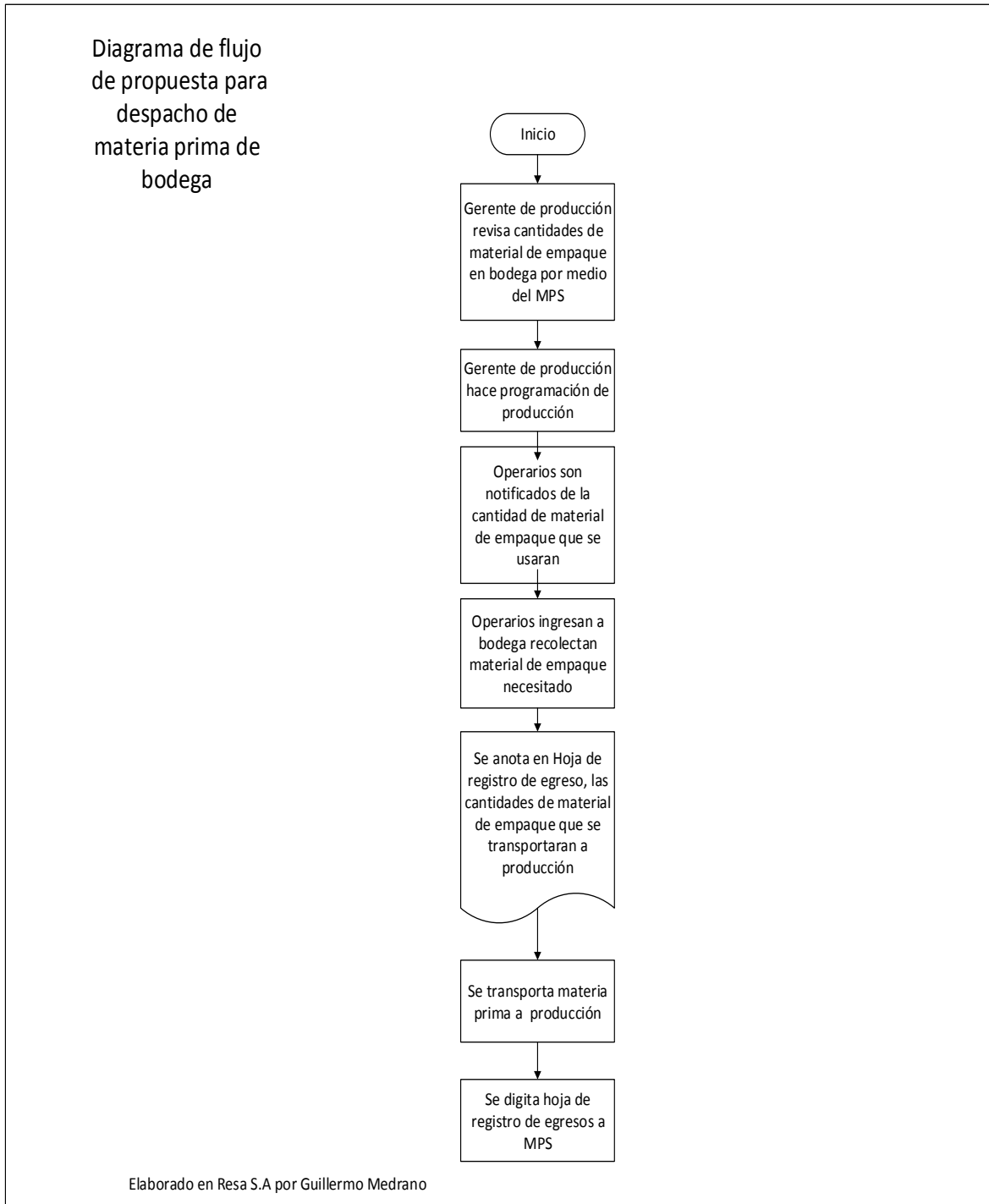


Diagrama # 25 De propuesta para despacho de material de empaque de bodega



Discusión de diagrama. La similitud entre el proceso para despacho, entre materia prima y material de empaque es muy similar con unos ligeros cambios. El gerente de producción revisa las cantidades que hay en el MPS luego que se realizó el inventario físico que se hizo primero. El gerente planifica la producción según cantidades que él puede ver en el inventario virtual. Se les trasmite la programación a los operarios los cuales son encargados de ir por el material de empaque.

Se transporta el producto y se anotan en una hoja de registro qué cantidades están sacando de bodega. Estas cantidades luego se digitan a la computadora y sirven para alimentar el MPS y tener un inventario virtual real.

Beneficios del rediseño del proceso

- Se planifica producción ya con el conocimiento si hay o no materia prima necesaria.
- Se lleva registro de qué sale en bodega, esto nos permite poder llevar trazabilidad y control de rotación.
- Se mantiene una bodega virtual real.

h. Flujo de efectivo. Al hacer órdenes de compra más pequeñas, mantenemos un mejor flujo de efecto ya que cuanto tenemos que desembolsar el costo de la materia prima y material de empaque serán más desembolsos pequeños. Seguiremos pagando el mismo costo económico pero el costo financiero es mejor ya que son pequeños desembolsos de menos cantidad envés de un gran desembolso.

Actualmente los pedidos se hacen de forma empírica, porque se pide uno o dos meses de materia prima y material de empaque. Ya que los pedidos no están pre establecidos actualmente para efectos de comparación, se tomó que RESA hace por 22 días de inventarios mientras la propuesta es de 10 días de inventario para poder cuantificar cómo mejoraría nuestro flujo de efectivo.

Únicamente se evaluaron los productos tipo A y Tipo B tanto para materia prima como para material de empaque, que son los productos de los cuales haremos órdenes semanales equivalentes a 5 días de producción y mantendremos 3 días de stock seguridad.

Mientras tanto en los productos tipo C se harán compras equivalentes a 1 mes por lo que el monto a desembolsar es el mismo tanto en la situación actual como en la propuesta.

Tabla # 24 Cuantificación de costo económico de un pedido de 8 días vs un pedido de 22 días de materias primas

Productos A y B	Unidad Medida	Precio unitario	Promedio mensual	Inventario de 8 días	Inventario de 22 días
MANTECA BASE MARGARINA	KG	Q 16.53	13,641.94	Q 82,020.29	Q 225,555.79
SUERO	KG	Q 11.40	13,172.56	Q 54,606.26	Q 150,167.21
AZUCAR ESTANDAR BLANCA	KG	Q 5.40	25,857.53	Q 50,774.78	Q 139,630.64
HARINA	KG	Q 5.42	22,560.58	Q 44,491.77	Q 122,352.36
UNIESTAB 501 RCN	KG	Q 63.21	1,148.08	Q 26,389.22	Q 72,570.35
ALMIDON	KG	Q 8.38	6,978.82	Q 21,259.82	Q 58,464.51
LECHE DESCREMADA	KG	Q 22.80	2,340.27	Q 19,402.97	Q 53,358.18
SABOR Y COLOR VAINILLA	KG	Q 153.49	89.38	Q 4,988.43	Q 13,718.17
COCOA	KG	Q 41.60	272.63	Q 4,124.09	Q 11,341.23
SABOR Y COLOR CHOCOLATE	KG	Q 169.49	60.58	Q 3,733.92	Q 10,268.27
TOTAL				Q 311,791.53	Q 857,426.71

En la Tabla # 24 en la casilla de “inventario de 8 días” la suma del costo de todas las materias primas por mantener 8 días de inventario equivale a Q311, 791.53. Mientras que en la casilla de “inventario de 22 días” la suma del costo de todas las materias primas por mantener 8 días de inventario equivale a Q857, 426.71. Estamos hablando que tendríamos Q545, 635.18 menos parqueado en nuestra bodega al momento de recibir la compra de materia prima al inicio del mes. Nuestro desembolso sería 64% menor en la próxima factura, pero cabe recordar que el costo total sigue siendo el mismo en vez de tener 1 gran factura tendríamos 4 facturas de menos valor.

Tabla # 25 Cuantificación de costo económico de un pedido de 8 días vs un pedido de 22 días de material de empaque

Productos A y B	Unidad Medida	Precio unitario	Promedio mensual	Inventario de 8 días	Inventario de 22 días
Caja de 4 GLS	UNIDAD	Q 3.67	8,539.75	Q 11,383.64	Q 31,305.02
Corrugado cono super 1000	UNIDAD	Q 5.50	5,278.67	Q 10,563.97	Q 29,050.91
Caja de 3 GLS	UNIDAD	Q 3.20	7,715.00	Q 8,977.45	Q 24,688.00
Caja de 5 GLS	UNIDAD	Q 4.08	2,754.42	Q 4,086.25	Q 11,237.19
Corrugado cono extra 900	UNIDAD	Q 4.92	1,899.67	Q 3,398.32	Q 9,345.39
Corrugado CONOSA	UNIDAD	Q 4.25	883.83	Q 1,364.97	Q 3,753.68
Corrugado cono #2	UNIDAD	Q 5.67	522.42	Q 1,076.81	Q 2,961.23
Corrugado Galleta 900	UNIDAD	Q 4.54	604.08	Q 996.64	Q 2,740.76
Corrugado Cono especial	UNIDAD	Q 4.42	445.58	Q 716.82	Q 1,971.26
Corrugado Cono extra 600	UNIDAD	Q 3.78	463.33	Q 637.56	Q 1,753.30
TOTAL				Q 43,202.45	Q 118,806.73

Al igual que con la materia prima solo se evaluaron los productos tipo A y Tipo B. En la Tabla # 25 en la casilla de "inventario de 8 días" la suma del costo de todos los materiales de empaque por mantener 8 días de inventario equivale a Q43, 202.45. Mientras que en la casilla de "inventario de 22 días" la suma del costo de todas las materias primas por mantener 8 días de inventario equivale a Q118, 806.73.

Estamos hablando que tendríamos Q75, 604.28 menos parqueado en nuestra bodega al momento de recibir la compra de materia prima al inicio del mes. Nuestro desembolso sería 64% menor en la próxima factura, pero cabe recordar que el costo total sigue siendo el mismo en vez de tener 1 gran factura tendríamos 4 facturas de menos valor.

a) Conclusión de la comparación. En lugar de realizar una gran compra por Q 976,233.44 de producto el cual se quedará en bodega y corre el riesgo de contaminarse, perderse o echarse a perder a lo largo de 22 días mantendremos solo Q354, 993.98 en producto cada 8 días. Se corre menos riesgos ya que si llegara a pasarle algo al producto, tendríamos 64% inventario menos el cual tenemos que estar controlando. Al ser una cantidad más pequeña corremos menos riesgo, se nos facilita el control y tenemos un mejor flujo de efectivo.

i. Comparación entre los sistemas de control actuales versus los sistemas propuestos

A continuación se enlistan los beneficios esperados con nuevo control de sistema de inventarios y tomando en cuenta beneficios ya existentes. Estos beneficios eliminan las debilidades y amenazas presentadas por el análisis FODA.

Nuevo sistema de control de inventario contiene las fortalezas del sistema anterior y reúne nuevas. En página 92 se realizó un cuadro comparativo entre beneficios de la propuesta vs lo ya existente

1) Cuadro comparativo entre beneficios de la propuesta vs lo existente

Actual	Propuesta
Usa hojas de control a mano para llevar contabilidad de ingresos y egresos de materia prima. No se digitan estas hojas y no se analiza su información.	Se usan hojas de control que muestran información detallada que luego son digitadas a la base de datos en Excel para poder ser analizada la información y posteriormente en tiempo real al sistema de datos Peachtree cuando esté totalmente funcional.
No hay un control detallado de ingresos y despachos de las bodegas de materia prima y material de empaque	Se anota en las hojas de registro cada ingreso y egreso en bodega, cantidades que luego son digitadas a computadora y alimentan el MPS
Hojas de registro no son fáciles de interpretar y pueden ser confusas.	Se diseñaron y se crearon nuevas hojas de registro que tienen de forma sencilla casillas para toda la información que se desea recaudar para poder interpretarla de una forma sencilla y confiable.
No hay método de control para los pedidos de materia prima y material de empaque, se hacen acorde se detecta un bajo nivel del producto.	Se lleva un MPS de todas las materias primas y materiales de empaque con el fin de tener un buen control de los pedidos. Las requisiciones de material de empaque y materia prima se harán los viernes y todos los lunes se debe recibir materia prima. Se tiene punto de pedido.
La cantidad de materia prima que se pide es determinada empíricamente.	La cantidad de materia prima que se pide es dada por el consumo de materiales promedio diario del mes, de esta forma se evita el desabastecimiento o el sobre stock en bodega de materia prima y material de empaque.
No se realizan inventarios físicos con frecuencia para ninguna bodega.	Se realizan inventarios físicos diarios en bodegas de material de empaque y materia prima para todos los tipos de producto. (A, B, C) pero se revisa con más atención los productos tipo A ya que ellos representan un alto costo. También se realizan inventarios diarios para bodegas de producto terminado.
No se tiene información de lo que se encuentra en bodega en tiempo real	Se tiene información sobre lo que se encuentra físico en bodega en un tiempo real una vez peachtree esté totalmente funcionando.
No se tienen clasificados los materiales de empaque y materia prima	Se clasificaron todos los productos en tres categorías A,B y C
No se puede detectar pérdida de materia prima o material de empaque en la bodega	Se puede ver una pérdida de materia prima o material de empaque fácilmente ya que el MPS compara la diferencia entre inventario del día anterior y el del día de hoy.
No hay información suficiente para llevar pista de rotación o trazabilidad	Toda la información recaudada nos permite llevar pista de la rotación y la trazabilidad en todas las bodegas.

j. Realización de método de control de inventarios para bodega de materia prima y material de empaque. El programa de MPS realizado en Excel será utilizado como plantilla y modelo para que los programadores sigan las operaciones y la lógica al crear un documento en Crystal reports el cual extraerá la información en tiempo real de la base de datos de Peachtree. Este reporte hecho en Crystal Reports deberá desplegar la misma información que muestra el documento de Excel. Se utilizarán las hojas de registro propuestas anteriormente para la recolección de datos y control de inventarios. Mientras el sistema de datos Peachtree no esté totalmente implementado se realizará el método de control de inventarios en Excel, utilizando las mismas hojas de registro pero se deberán digitar los datos a Excel para que el Programa de MPS use esa base de datos. A mi criterio la empresa que se está encargando de implementar el sistema Peachtree debió haber tenido un análisis más crítico y sugerir a RESA S.A implementar ciertos controles antes de pensar en un sistema operativo para datos.

k. Análisis de propuestas de sistemas de almacenajes y control de inventarios de las Bodegas de producto terminado.

1) Análisis y propuestas de sistemas de almacenamiento de Bodega seca Para facilitar el control de las cajas de cono, tener una bodega más ordenada, mejor acceso y mayor capacidad de almacenaje se evaluó el estado actual de la bodega versus 2 nuevos layout los cuales brindarían algún beneficio comparado a lo actual. Se evaluaron tres opciones, dos son de empresas externas, donde se implementa un sistema de rack de picking selectivo ya que actualmente no se tienen racks y la tercera opción es la evaluación del layout actual. En este análisis se comparan beneficios, costos y capacidades de almacenaje para determinar qué layout es más adecuado.

Tabla 26 Dimensiones de cajas de corrugado de cono en cms

Tipo de caja	Ancho(cm ^2)	Largo(cm ^2)	Alto(cm ^2)	Test MULLEN	Área(cm ^2)	Volumen (cm ^3)
Conossa	22.0	60.0	28.0	125 Esp	1320	36960
Super 1000	24.0	58.0	45.0	125 Esp	1392	62640
Especial	22.5	63.0	28.5	125 Esp	1417.5	40398.75
Waffle 60	25.5	46.0	9.5	125 Esp	1173	11143.5
waffle 200	25.0	47.0	13.0	125 Esp	1175	15275
waffle 120	26.5	46.0	17.0	125 Esp	1219	20723
super 500	25.0	58.0	24.5	125 Esp	1450	35525
extra 600	19.0	54.0	28.0	125 Esp	1026	28728
extra 900	20.0	67.0	31.0	125 Esp	1340	41540
cono #2	24.0	58.0	41.0	125 Esp	1392	57072
Galleta 900	27.0	60.5	21.5	125 Esp	1633	35120

Opción #1

Tabla 27 Cálculo de volumen de almacenamiento de propuesta de Mimsa

Ver apéndice # 23

MIMSAS				
Medida de racks	Volumen de rack (m ^3)	cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
2.4*1.1*1.2	3.17	33	1	104.54
1.2*1.1*1.2	1.58	9	1	14.26
2.4*1.1*1.2	3.17	24	2	76.03
2.4*1.1*0.85	2.24	9	2	20.20
1.2*1.1*0.85	1.12	9	2	10.10
2.4*1.1*0.93	2.46	15	3	36.83
				261.95

Se calculó el volumen interior de almacenamiento de cada rack para determinar la capacidad de cajas que tiene la opción.

Tabla 28 Cálculo de cajas en bodega en propuesta de Mimsa

MIMSAS BODEGA DE CONOS				
Corrugado volumen en (m ^3)	Porcentaje volumen de produccion	Volumen de caja	Volumen correspondiente	Numero de cajas en volumen
Cono Super Mixto 3C 1000 U	33.43	0.06	87.58	1398.18
Extra 900 U	16.32	0.04	42.76	1029.46
Cono Super Anaranjado 1000 U	10.10	0.06	26.45	422.23
Conosa 500 U	7.80	0.04	20.43	552.77
Galleta 900 U	5.09	0.04	13.34	379.94
Cono Super Blanco 1000 U	4.51	0.06	11.82	188.72
Cono Waffle Junior 200 U	4.58	0.02	12.00	785.87
Cono #2	4.24	0.06	11.11	194.68
Extra 600 U	3.94	0.03	10.33	359.59
Cono Especial Rich 400 U	4.02	0.04	10.54	260.81
Cono Super Blanco 500 U	0.87	0.04	2.28	64.27
Waffle Grande 120 U	4.44	0.02	11.64	561.71
Waffle Grande 60 U	0.64	0.01	1.67	149.81
			261.95	6348.04

La Tabla No.28 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total que se obtuvo del diagrama de Pareto de conos en la Tabla 10.

Los beneficios de esta opción, son que con la implementación de un RACK, el control de rotación y la organización de la bodega se vuelven fáciles ya que se tiene muchos accesos. Se espera que el volumen que se gana en altura por los racks compense el área perdida por nuevos pasillos de tránsito.

Opción # 2

Tabla 29 Cálculo de volumen de almacenamiento de propuesta de Sistemas y Proyectos

Ver apéndice # 24

Sistemas y Proyectos				
Medida de racks	Volumen de rack (m ^3)	cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
1.524*0.914*1.7	2.37	1	1	2.37
1.524*1.219*1.7	3.16	2	1	6.32
2.438*0.914*1.7	3.79	16	1	60.61
2.487*0.914*1.7	3.86	2	1	7.73
2.438*1.219*1.7	5.05	12	1	60.63
1.829*0.914*1.7	2.84	1	1	2.84
1.524*0.914*0.30	0.42	1	2	0.42
2.438*1.219*0.61	1.81	2	2	3.63
2.438*0.914*0.61	1.36	1	2	1.36
1.524*1.219*0.61	1.13	2	2	2.27
2.438*0.914*0.972	2.17	12	2	25.99
2.438*1.219*0.972	2.89	6	2	17.33
1.219*1.219*0.362	0.54	2	2	1.08
2.438*0.914*1.172	2.61	4	2	10.45
2.438*1.219*1.172	3.48	4	2	13.93
2.487*0.914*0.972	3.86	2	2	7.73
1.829*0.914*0.972	1.62	1	2	1.62
				226.29

Se calculó el volumen interior de almacenamiento de cada rack para determinar la capacidad de cajas que tiene la opción.

Tabla 30 Cálculo de cajas en bodega en propuesta de Sistemas y Proyectos

Sistemas y Proyectos BODEGA DE CONOS				
Corrugado volumen en (m ^3)	Porcentaje volumen de produccion	Volumen de caja	Volumen correspondiente	Numero de cajas en volumen
Cono Super Mixto 3C 1000 U	33.43	0.06	75.66	1207.85
Extra 900 U	16.32	0.04	36.94	889.32
Cono Super Anaranjado 1000 U	10.10	0.06	22.85	364.75
Conosa 500 U	7.80	0.04	17.65	477.52
Galleta 900 U	5.09	0.04	11.53	328.21
Cono Super Blanco 1000 U	4.51	0.06	10.21	163.03
Cono Waffle Junior 200 U	4.58	0.02	10.37	678.89
Cono #2	4.24	0.06	9.60	168.18
Extra 600 U	3.94	0.03	8.92	310.64
Cono Especial Rich 400 U	4.02	0.04	9.10	225.30
Cono Super Blanco 500 U	0.87	0.04	1.97	55.52
Waffle Grande 120 U	4.44	0.02	10.05	485.25
Waffle Grande 60 U	0.64	0.01	1.44	129.42
			226.29	5483.87

La Tabla No.30 muestra cómo se calculó la cantidad de cajas que pueden ser almacenadas en los volúmenes determinados para cada producto según su porcentaje de representación en la producción total que se obtuvo del diagrama de Pareto de conos en la Tabla 10.

Los beneficios de esta opción son que, con la implementación de un RACK el control de rotación y la organización de la bodega se vuelven fáciles ya que se tiene muchos accesos. Se espera que el volumen que se gana en altura por los racks compense el área perdida por nuevos pasillos de tránsito.

Opción # 3

Layout actual, Ver apéndice #18

Tabla 31 Cálculo de áreas de almacenamiento en bodega de cono

	largo (m ^2)	ancho (m ^2)	Area (m ^2)
	11.02	3.80	41.88
1	2.50	9.25	23.13
2	8.43	4.86	40.97
3	3.29	12.23	40.24
4	2.59	6.11	15.82
		TOTAL	162.03

La razón por la que se calculó el área en esta propuesta y no el volumen, es que el límite de volumen viene dado por el número de cajas que puede soportar el cartón corrugado (su TEST), por lo que se realizó el mismo procedimiento pero con área para luego multiplicar el número de cajas por la cantidad que puede soportar la estiba.

Tabla 32 Cálculo de capacidad de cajas en bodega seca

Corrugado	Area correspondiente (m ^2)	Area de caja (m ^2)	Numero de cajas en area (m ^2)
Cono Super Mixto 3C 1000 U	54.17	0.14	389.18
Extra 900 U	26.45	0.13	197.40
Cono Super Anaranjado 1000 U	16.36	0.14	117.52
Conosa 500 U	12.64	0.13	95.74
Galleta 900 U	8.25	0.16	50.53
Cono Super Blanco 1000 U	7.31	0.14	52.53
Cono Waffle Junior 200 U	7.42	0.12	63.17
Cono #2	6.87	0.14	49.37
Extra 600 U	6.39	0.10	62.26
Cono Especial Rich 400 U	6.52	0.14	45.98
Cono Super Blanco 500 U	1.41	0.15	9.74
Waffle Grande 120 U	7.20	0.12	59.06
Waffle Grande 60 U	1.03	0.12	8.80
	162.03		1201.26

Se multiplicó número de cajas en área por el tamaño de estiba para obtener el número de cajas en estiba.

El beneficio de esta opción es que no se debe hacer ningún cambio, es el layout actual por lo que la inversión es 0.

2) Materiales y modificaciones opciones

Opción # 1

Ver apéndice # 20

Fue cotizada por Mimsa; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Ellos importan los materiales necesarios para la realización del proyecto.

Opción 2

Ver apéndice # 25

Fue cotizada por Sistemas y Proyectos; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Ellos importan los materiales necesarios para la realización del proyecto.

Opción # 3

Consiste en mantener el layout actual, por lo que no se necesitan nuevos materiales ni modificaciones.

3) Tiempo, recursos y proveedores. El tipo de cambio utilizado fue de Q7.80 por \$1 en la conversión de los precios que se encontraban en dólares en sus respectivas cotizaciones.

Ver para Mimsa apéndice # 20

Ver para Sistemas y Proyectos apéndice # 25

Tabla 33 Comparación de tiempo de instalación y de entrega

	Bodega de producto terminado RACK PICKING	
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalacion (dias)
MIMSA	14	10
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalacion (dias)
SISTEMAS Y PROYECTOS	12	8
Layout actual	0	0

4) Decisión de bodega de producto terminado (conos)

Opciones

1. Mimsa
2. Sistemas y Proyectos
3. Layout actual

Tabla 34 Comparación de precios y capacidades

	Bodega de producto terminado RACK PICKING		Capacidad de cajas
	Costo sin iva	Moneda	
MIMSA	76,440.00	Q	6348.04
	Costo con iva	Moneda	
SISTEMAS Y PROYECTOS	98,611	Q	5483.86
Layout actual	0	Q	7357.31

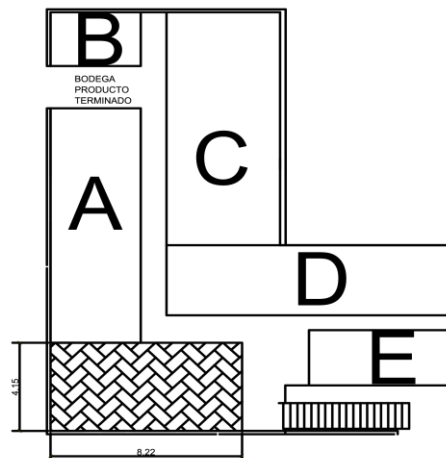
La Opción por Sistemas y Proyectos Es la de mayor costo y menor capacidad de cajas por lo que es la primera descartada. La diferencia entre la Opción de Mimsa y la actual es de casi 1000 cajas de capacidad, por lo que una menor capacidad de almacenaje invirtiendo la suma de Q76, 440 no es atractiva. Tanto la Opción de Mimsa como de Sistemas y Proyectos facilitan los accesos y permitirán un mejor manejo de productos pero muy alto precio y sacrificando capacidad, por lo que el layout actual es la decisión. Como primera idea, pensé que ganar altura con los racks representaría ganancia de capacidad pero resultó que el techo de la bodega no es lo suficientemente alto para ganar volumen en altura, por lo que en un futuro para poder aumentar la capacidad de almacenaje se necesitarán nuevas instalaciones.

5) Control de inventario de Bodega seca (conos). Ya que se determinó que el layout actual es el más conveniente, el problema con esta bodega es la forma en se almacenan los conos, como podemos ver en las fotografías del apéndice # 7, se cuenta con un difícil acceso a los productos terminados. La forma para asegurar que se utiliza un sistema PEPS es colocando las cajas en filas rectas, con el fin de poner el mismo lote de producto terminado en la misma fila, de esta forma siempre se tendrá que despachar la fila con el producto más antiguo. No se deberá de empezar con producto de otra fila si es de diferente lote, el lote más antiguo debe ser despachado por completo. Por eso es importante un riguroso inventario físico a diario para llevar control de rotación adecuado.

Para control del inventario de la bodega seca, se elaboró un programa en Excel que intenta imitar cómo funcionaría un reporte de existencias de producto terminado de Crystal Reports extrayendo la información de Peachtree. El programa de Excel utiliza tablas dinámicas que extraen la información de una base de datos que es alimentada diariamente con los inventarios físicos.

Para poder saber la locación del producto adentro de la bodega se han identificado sectores los cuales serán denominados en orden alfabético. También se ha creado un pasillo entre el sector B y C con el fin de siempre tener acceso a las cajas desde la frontal de ellas. El objetivo de tener sectores es porque se le asignará un sector determinado a cada producto adentro de la bodega. El fin de esto es que sabremos donde se encuentra cada lote interiormente.

División por sectores de bodega seca



6) Criterio para asignación de sectores. Para determinar que como sería asignado en cada sector se calculó el área total que se tenía de almacenaje y el porcentaje que cada sector representaba del total.

Tabla # 35 Metros y porcentajes de bodega

Sector	Metros cuadrados de bodega	Porcentajes
A	41.88	27%
B	6.39	4%
C	53.22	34%
D	40.24	26%
E	15.82	10%
TOTAL	157.55	100%

Luego se distribuyó la asignación a cada sector según su porcentaje de ventas obtenido del pareto en la Tabla # 10.

Tabla# 36 Criterios de sectores

Sector A (27%)	% cono	Sector D (26%)	% cono
Extra900	16.32	Conosa	7.80
Cono super anaranjado	10.10	Cono super Blanco 100	4.51
Total	26.42	Galleta 900	5.09
Sector B (4%)	% cono	Waffle Grande	4.44
Extra 600	3.94	Cono especial	4.02
Total	3.94	Total	25.87
Sector C (34%)	% cono	Sector E (10%)	% cono
Super Mixto	33.43	Cono #2	4.24
Total	33.43	Waffle Grande 60	0.64
		Cono super Blanco 500	0.87
		Cono waffle junior	4.58
		Total	10.33

Al hacer esta división nos aseguramos que los conos asignados a cada sector son los adecuados según su % de ventas.

7) Secuencia para el reordenamiento de bodega. Ya que realizar el reorganizamiento de la bodega con todo el producto interno sería algo muy laborioso y tardado la propuesta es que a medida que sale producto, el entrante es colocado en el sector en el que le corresponde. De esta forma al cabo de un poco de tiempo los sectores deberán tener solo el producto que corresponde en ellos.

8) Hojas de Registro. Para llevar el control de los que se encuentran adentro de la bodega se harán inventarios diarios con hojas de registro específicas, para la bodega seca se llevará control de qué productos se encuentran adentro de la bodega, la cantidad, No. de lote, fecha de su caducidad, sector y firma del responsable del inventario físico.

Cuadro 21 Hoja d registro No.9
Control de inventario Físico Bodega Seca

		Firma de responsable _____				
Inventario físico Bodega seca		Fecha _____				
	Tipo de cono	Presentacion	Cantidad	Sector	No. de lote	Fecha de caducidad
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						

Esta hoja de registro servirá para alimentar la base de datos de Excel mientras no esté habilitado el sistema de datos y una vez éste se encuentre funcional, para alimentar a Peachtree.

Cuadro 22 Tabla dinámica

Tipo de cono	Cono Super Mixto C			
Presentación	1000 U			
Fecha de caducidad	No. de lote	Sector	Cantidades	
20/7/2014	1	A	30	
27/7/2014	2	V	55	
Total general			85	

Esta tabla dinámica nos permite apreciar el número de lotes que tenemos en bodega del tipo de cono y presentación seleccionados, la cantidad que tiene el lote del producto terminado aún en bodega, su ubicación y su fecha de caducidad. Esto nos permite tener trazabilidad de los lotes ingresados y poder controlar su rotación. El modelo y sintaxis que utiliza esta tabla dinámica y base de datos de Excel debe ser emulada en Crystal Reports por un programador para que tengamos la misma información, pero proveniente de los inventarios virtuales que estarán en tiempo real en PEACHTREE

9) Análisis y propuestas de sistemas de almacenamiento de cuarto frío.

Para facilitar el control de las cajas de helado, es aconsejable tener una bodega más ordenada, mejor acceso y mayor capacidad de almacenaje, se evaluó el estado actual de la bodega versus 2 nuevos layout los cuales brindarían algún beneficio comparado a lo actual. Se evaluaron tres opciones, las cuales constan de dos Opciones de empresas externas para implementar un sistema de rack para el cuarto frío y la evaluación de la situación actual. En este análisis se comparan beneficios, costos y capacidades de almacenaje para determinar qué layout es más adecuado.

Opción #1

Tabla 37 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de layout actual para cuarto frío

Ver apéndice # 6

ACTUAL CUARTO FRIO				
Medidas de racks	Volumen de rack(m ^3)	cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
5.45*1.30*1	7.09	3	1	21.26
4.98*1.1*1	6.00	1	1	6.00
6.60*1.1*1	7.26	1	1	7.26
3.4*5*1	17.00	1	1	17.00
6.5*1.1*1	7.15	1	1	7.15
5.45*1.30*1	7.09	3	2	21.26
4.98*1.1*1	6.00	1	2	6.00
6.60*1.1*1	7.26	1	2	7.26
3.4*5*1	17.00	1	2	17.00
6.5*1.1*1	7.15	1	2	7.15
5.45*1.30*1	7.09	3	3	21.26
5.45*1.1*1	6.00	1	3	6.00
6.60*1.1*1	7.26	1	3	7.26
3.4*5*1	17.00	1	3	17.00
6.5*1.1*1	7.15	1	3	7.15
5.45*1.30*1	7.09	3	4	21.26
4.98*1.1*1	6.00	1	4	6.00
6.60*1.1*1	7.26	1	4	7.26
3.4*5*1	17.00	1	4	17.00
6.5*1.1*1	7.15	1	4	7.15
				234.64

Los beneficios de esta opción son que no tiene inversión qué hacer; se mantiene el layout actual.

Opción #2

Tabla 38 Cálculo de volumen de almacenamiento de la propuesta de Mimsa para cuarto frio

Ver apéndice # 26 y apéndice # 27

Mimsa				
Medidas de racks	Volumen de rack(m ^3)	cantidad de posiciones	Nivel	Volumen total(m ^3)
2.4*1*1.95	4.68	8	1	37.44
2*1*1.95	3.90	7	1	27.30
1.9*1*1.95	3.71	3	1	11.12
0.82*1*1.95	1.60	2	1	3.20
2.4*1*1.2	2.88	8	2	23.04
2*1*1.2	2.40	6	2	14.40
1.9*1*1.2	2.28	3	2	6.84
2.4*1*1	2.40	8	2	19.20
2*1*1	2.00	6	2	12.00
1.9*1*1	1.90	3	2	5.70
				160.23

El beneficio de esta opción es la implementación de un mezzanine con el fin de poder manipular y transportar con facilidad el producto terminado de los racks superiores. Se cuentan con escaleras permitiendo una forma fácil de subir.

Opción # 3

Ver apéndice # 28

Fue cotizada por Sistemas y Proyectos; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Esta propuesta usa el sistema de racks actual pero lo refuerza y se implementa un mezzanine. El beneficio de esta opción es la implementación de un mezzanine con el fin de poder manipular y trasportar con facilidad el producto terminado de los racks superiores.

10) Materiales y modificaciones de propuestas

Opción #1

Consiste en mantener el layout actual, por lo que no se necesitan nuevos materiales ni modificaciones.

Opción # 2

Ver apéndice # 29

Fue cotizada por MIMSA; en la cotización se especifican los materiales y en el layout de la propuesta se muestran las modificaciones. Ellos importan los materiales necesarios para la realización del proyecto.

Opcion#3

Ver apéndice #30

Fue cotizado por Sistemas y Proyectos, en la cotización se especifican los materiales que se usaran para reforzar el rack actual e implementar el mezzanine. Ellos proporcionaran todos los materiales necesarios.

11) Tiempo, recursos y proveedores. El tipo de cambio utilizado fue de Q7.80 por \$1 en la conversión de los precios que se encontraban en dólares en sus respectivas cotizaciones.

Ver para Mimsa apéndice # 29

Ver para Sistemas y Proyectos apéndice # 30

Tabla 39 Comparación de tiempo de instalación y de entrega

	Cuarto frio RACK SELECTIVO	
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalacion (días)
MIMSA	14	10
	Tiempo de importacion de materiales(semanas)	Tiempo de instalacion (días)
SISTEMAS Y PROYECTOS	12	5
Layout actual	0	0

Se aprecia cómo el costo de MIMSA es mucho más elevado de todos porque es la única opción que considera la implementación de escaleras. El tiempo de instalación de la opción de Sistemas y Proyectos es la mitad de tiempo, debido a que solo refuerza los racks actuales y agrega un mezzanine.

12) Decisión de Bodega Fría

Opciones

1. Layout actual
2. Mimsa
3. Sistemas y Proyectos

Tabla 40 Comparación de costos y capacidad de almacenaje

	Cuarto frio RACK SELECTIVO		volumen de almacenaje
	Costo sin iva	Moneda	
MIMSA	136,890.00	Q	234.64
	Costo con iva	Moneda	
SISTEMAS Y PROYECTOS	71,550	Q	160.23
Layout actual	0	Q	160.23

La opción de Mimsa sacrifica volumen de almacenamiento a un elevado precio de inversión ganando mayor facilidad de acceso, mayor facilidad de manejo del producto terminado y seguridad para los operarios. Al mismo tiempo la opción de Sistemas y Proyectos tiene las mismas ventajas que MIMSA, manteniendo el mismo volumen de almacenaje y a un menor precio, la diferencia es que Sistemas y Proyectos utiliza el rack que se encuentra actualmente adentro de la bodega pero lo refuerza para implementar un mezzanine para tener dos niveles; esta propuesta no cuenta con gradas de acceso, y se usará una escalera vertical por motivos de espacio de almacenaje.

La opción por Mimsa es fácil de descartar, mientras la propuesta por Sistemas y Proyectos va a resultar atractiva el día que se exijan mayores requerimientos de seguridad industrial adentro del cuarto frío. Por lo que el layout actual es el más atractivo por el momento. Pensar en una solución para facilitar el manejo y transporte de productos adentro del cuarto frío, dictaba el uso de un mezzanine y escaleras ya que proporcionaban fácil acceso y transporte, pero no me imaginaba la gran pérdida de capacidad de almacenaje para hacer una comparación y del alto precio que iba a representar.

13) Control de inventario de Bodega fría (cuarto frío). El análisis del sistema de almacenaje determinó que el layout más conveniente es el actual el cual tiene un difícil acceso en ciertos sectores.

Debido al difícil acceso que tiene los racks superiores en el cuarto frío y su falta de control sobre la ubicación y antigüedad de sus productos. Se debe crear adentro de las bodegas sectores para tener un mejor manejo de lotes. Dividir la bodega de forma en que se tenga un área determinada para productos de alta rotación y un área para productos con una rotación menos alta. Todos los productos con una baja rotación estarán en sectores superiores mientras que los compartimientos inferiores serán para producto de alta rotación,

así se facilitará el control de los productos y su manejo. De esta forma los operarios encuentran un acceso rápido y fácil a los productos cuyo movimiento es muy frecuente, y los productos de baja rotación estarán en los sectores superiores porque al no tener mucho movimiento significa menos cantidad de producto que manejar cuando deben despejar y así minimizar las caídas de producto. Cada uno de los racks de los dos cuartos fríos de almacenamiento será nombrado en orden alfabético seguido por un número que representara su nivel. Serán las primeras siete letras del abecedario y cada una tendrá cuatro niveles.

BODEGA FRÍA

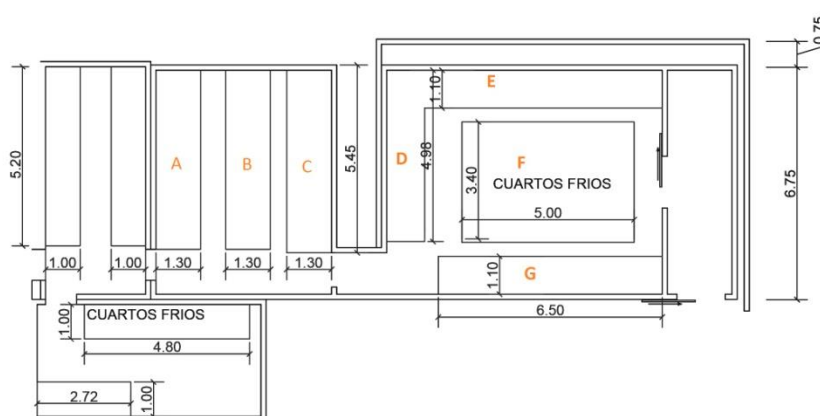


Tabla 41 Cálculo de volúmenes de almacenamiento en cuarto frío por sectores y niveles

SECTORES	Volumen de rack (m ³)	cantidad de posiciones	Nivel del rack	Volumen total (m ³)	Porcentaje
A,B,C	7.085	3	1	21.255	9.06
D	5.995	1	1	5.995	2.55
E	7.26	1	1	7.26	3.09
F	17	1	1	17	7.25
G	7.15	1	1	7.15	3.05
A,B,C	7.085	3	2	21.255	9.06
D	5.995	1	2	5.995	2.55
E	7.26	1	2	7.26	3.09
F	17	1	2	17	7.25
G	7.15	1	2	7.15	3.05
A,B,C	7.085	3	3	21.255	9.06
D	5.995	1	3	5.995	2.55
E	7.26	1	3	7.26	3.09
F	17	1	3	17	7.25
G	7.15	1	3	7.15	3.05
A,B,C	7.085	3	4	21.255	9.06
D	5.995	1	4	5.995	2.55
E	7.26	1	4	7.26	3.09
F	17	1	4	17	7.25
G	7.15	1	4	7.15	3.05

14) Criterio para ubicación de productos en los sectores y niveles. Ya que cada nivel representa el 25% del volumen de almacenamiento, los cinco productos que representan son aproximadamente el 81% de los productos que se venden, ocuparán los primeros tres el nivel que suma el 75% y el cuarto nivel del sector D y E dando un aproximado de 80.61% del área de almacenaje. El restante de volumen de almacenamiento pertenecerá a los productos de baja rotación que en conjunto suman aproximadamente 19% de los productos.

En la Tabla No.11 Podemos observar los porcentajes que representan cada presentación de helado en ventas.

a) Secuencia para el reordenamiento de bodega. Ya que realizar el reorganizamiento de la bodega con todo el producto interno sería algo muy laborioso y tardado la propuesta es que a medida que sale producto, el entrante es colocado en el sector en el que le corresponde. De esta forma al cabo de un poco de tiempo los sectores deberán tener solo el producto que corresponde en ellos.

b) Hojas de registro. Para llevar el control de los que se encuentran adentro de la bodega se harán inventarios diarios con hojas de registro específicas para la bodega fría, en la que se llevará control de qué productos se encuentran adentro de la bodega, la cantidad, el sector y nivel donde se encuentran, No. de lote, fecha de su caducidad y firma del responsable del inventario físico.

Cuadro 23 Hoja de registro No.10

Control de inventario Físico Cuarto Frío (Bodega fría)

	Inventario físico	Cuarto Frío	Firma de responsable				
			Fecha				
	Tipo de helado	Presentacion	Cantidad	Sector	Nivel	No. de lote	Fecha de caducidad
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							

Esta hora de registro servirá para alimentar la base de datos de Excel mientras no esté habilitado el sistema de datos y una vez éste se encuentre funcional, para alimentar a Peachtree.

Para control del inventario de la bodega fría, se elaboró un programa en Excel que intenta imitar cómo funcionaría un reporte de existencias de producto terminado de Crystal Reports extrayendo la información de Peachtree. El programa de Excel utiliza tablas dinámicas que extraen la información de una base de datos que es alimentada diariamente con los inventarios físicos. Estas tablas dinámicas extraen la información de una base de datos alimentada por las hojas de registro No.10

Cuadro 24 Tabla dinámica

Tipo de helado	NAPOLITANO			
Presentación GLS	4			
Fecha de caducidad	Sector	Nivel	No. de lote	Cantidades
21/7/2014	C	2	1	11
2/8/2014	F	1	3	60
Total general				71

Esta tabla dinámica nos permite apreciar el número de lotes que tenemos en bodega del sabor y presentación seleccionados, la cantidad que tiene el lote de producto terminado aún en bodega y su fecha de caducidad. También nos la ubicación del lote adentro de la bodega, es decir el sector en el que se encuentra y en qué nivel. Esto nos permite tener trazabilidad de los lotes ingresados y poder controlar su rotación. El modelo y sintaxis que utiliza esta tabla dinámica y base de datos de Excel debe ser emulada en Crystal Reports por un programador para que tengamos la misma información pero proveniente de los inventarios virtuales que estarán en tiempo real en PEACHTREE.

Despacho de producto de bodegas de producto terminado. El despacho del producto que anteriormente se utilizaba, era una lista de facturas por ruta con un resumen de los productos y las cantidades que se debían despachar. Los operarios buscaban adentro de la bodega los productos y los recolectaban. El problema es que no siempre el producto despachado era el más antiguo, sino que el que primero encontraran. También esto causaba que se quedaran pequeños lotes refundidos en la bodega los cuales luego se echan a perder con el tiempo en bodega sin ser despachados. Anteriormente en la página 45 en el análisis de correlación observamos que la pérdida de producto terminado en cuarto frío no tiene correlación con la cantidad de ventas y de producción, por lo que podemos concluir que a mayor producción no significa mayores pérdidas de producto sino que las

pérdidas se deben a mal control sin importar la fluctuación en las ventas. Es por eso que se elaboró un nuevo formado para despacho de producto donde se les indicará el tipo de producto, cantidad, lotes y ubicaciones donde se encuentran con el fin de tener un despacho PEPS, siempre despachando lo que entró primero y tener un ahorro de tiempo en el despacho también ya que se les facilitará a los operarios encontrar las cajas. Este formato trabajará en conjunto con el resumen de facturas que se tiene actualmente para corroborar cantidades.

Cuadro 25 Hoja de registro No. 11

Representación de hoja de despacho para producto terminado

Despacho para producto terminado						
Bodega _____			Fecha _____			
Piloto _____						
	Sabor	Presentacion	Cantidad	Sector	No. De lote	Caducidad
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

15) Diagramas de Flujo de Propuestas para Control de Inventarios en Bodega Seca y Cuarto Frío. Para poder apreciar la diferencia entre los procesos actuales y los cambios propuestos de los procesos primero está el diagrama de flujo del proceso actual seguido por el diagrama de flujo propuesto para mejorar el proceso con su respectiva discusión.

Diagrama # 26 De ingreso a bodega seca

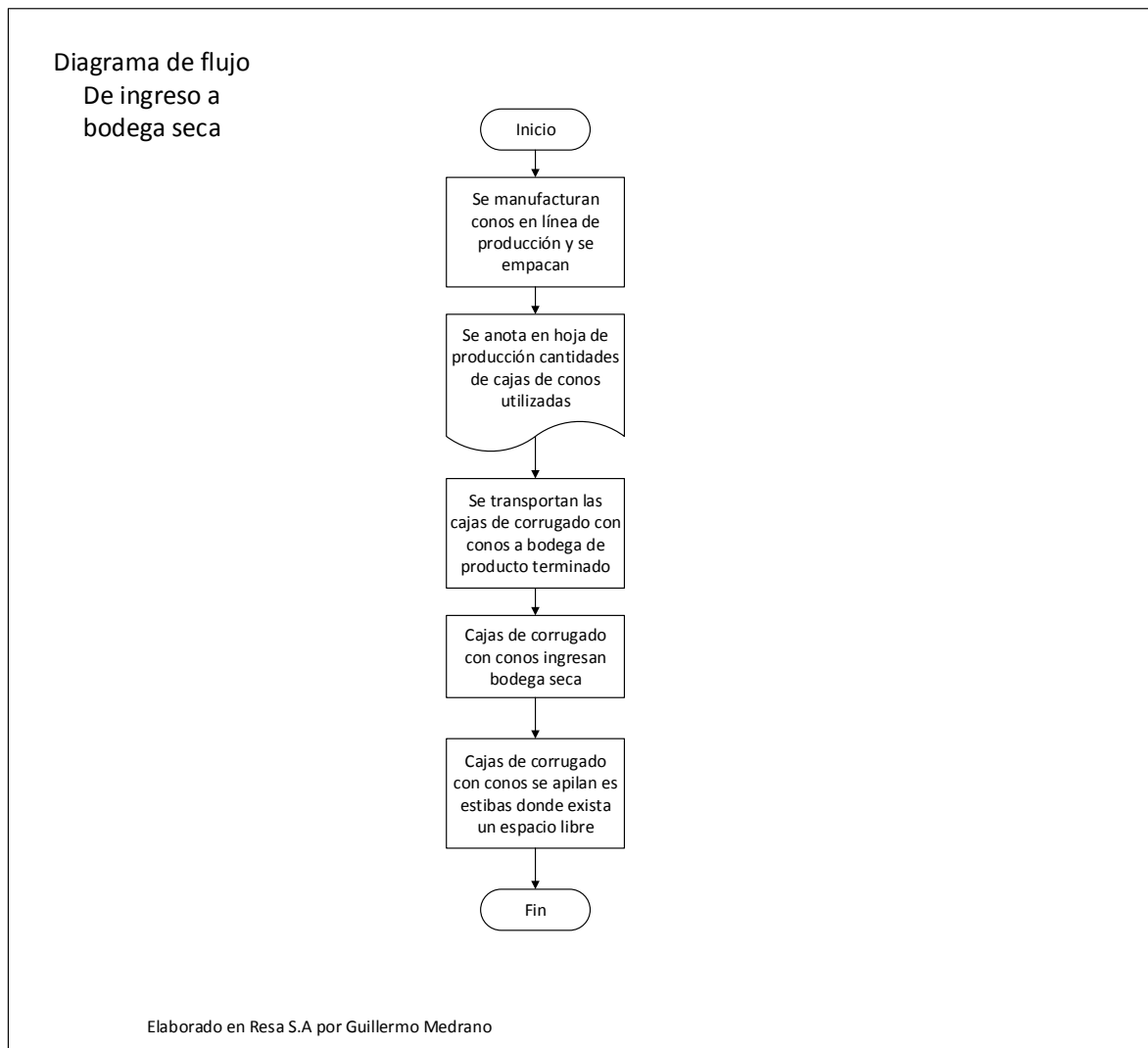
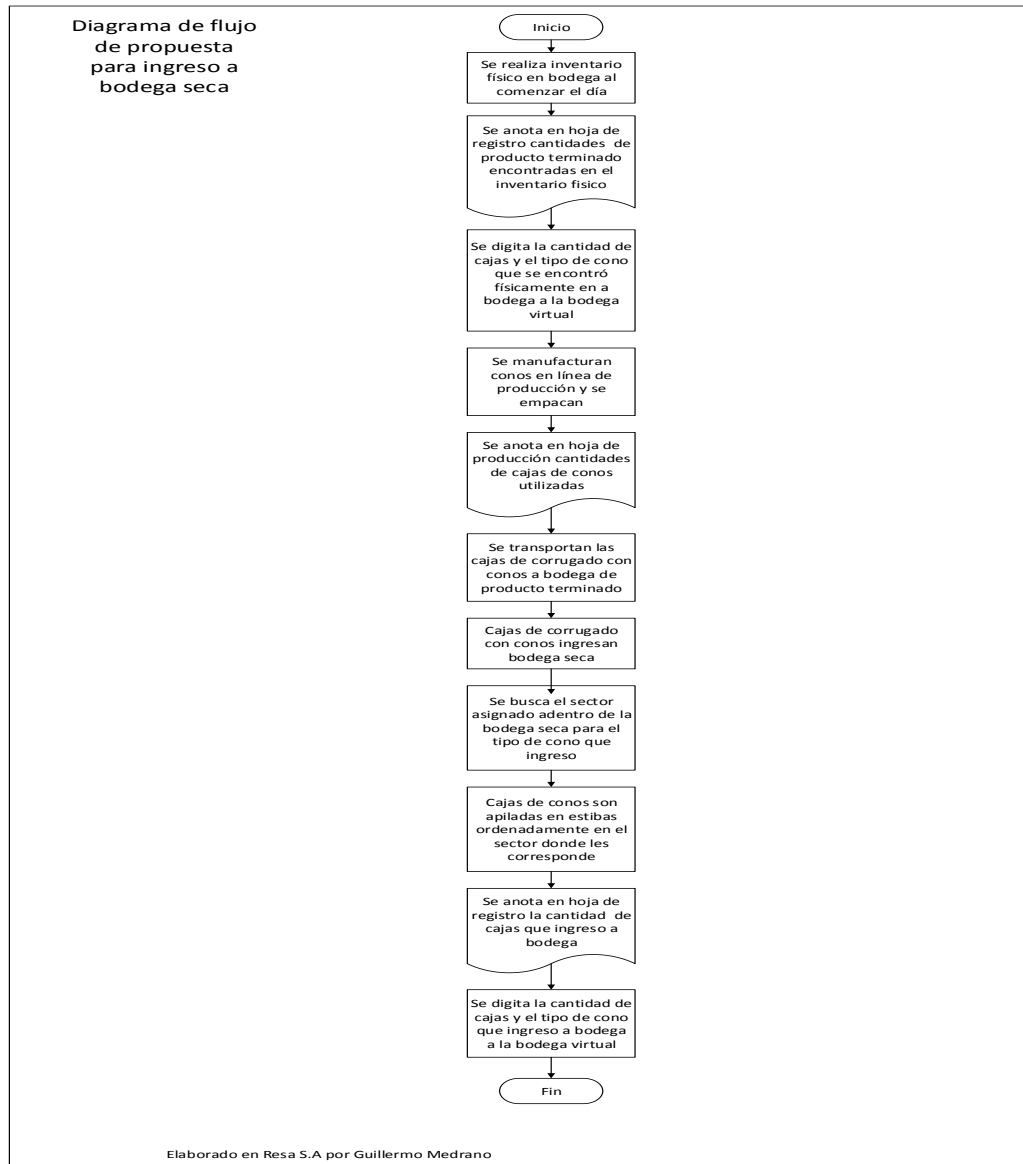


Diagrama # 27 De propuesta para ingreso a bodega seca



a) Discusión de diagrama. A principio del día se realiza un inventario físico de las cantidades en bodega, estas cantidades son apuntadas en su hoja de registro correspondiente. Se digitan cantidades a computadora para tener una bodega virtual actualizada. Luego se manufacturan los conos y estos se empacan en sus respectivos empaques. Aún se apunta la cantidad de cajas utilizadas en la producción, pero ahora se lleva un registro de lo que ingresa efectivamente a bodega seca. Las cajas son transportadas y se colocan en el sector designado para cada tipo de cono. Se anota en sus respectivas hojas de registro tipo y cantidades de cono que ingresaron con sus respectivos datos y ubicación. Esta información se digita y se actualiza la bodega virtual que se tiene

Beneficios del rediseño del proceso

- Se realiza un inventario físico diario antes que cualquier producto terminado ingrese a bodega, de esta forma podemos comparar como finalizó la bodega el día anterior y cómo está iniciando la bodega.
- Se implementan hojas de registro que nos permiten saber la ubicación de los productos en bodega y con esto podemos llevar pista de su trazabilidad y rotación.
- Hay espacios asignados en bodega para cada producto.
- Se mantiene una bodega virtual actualizada

Diagrama # 28 De despacho de conos de bodega seca

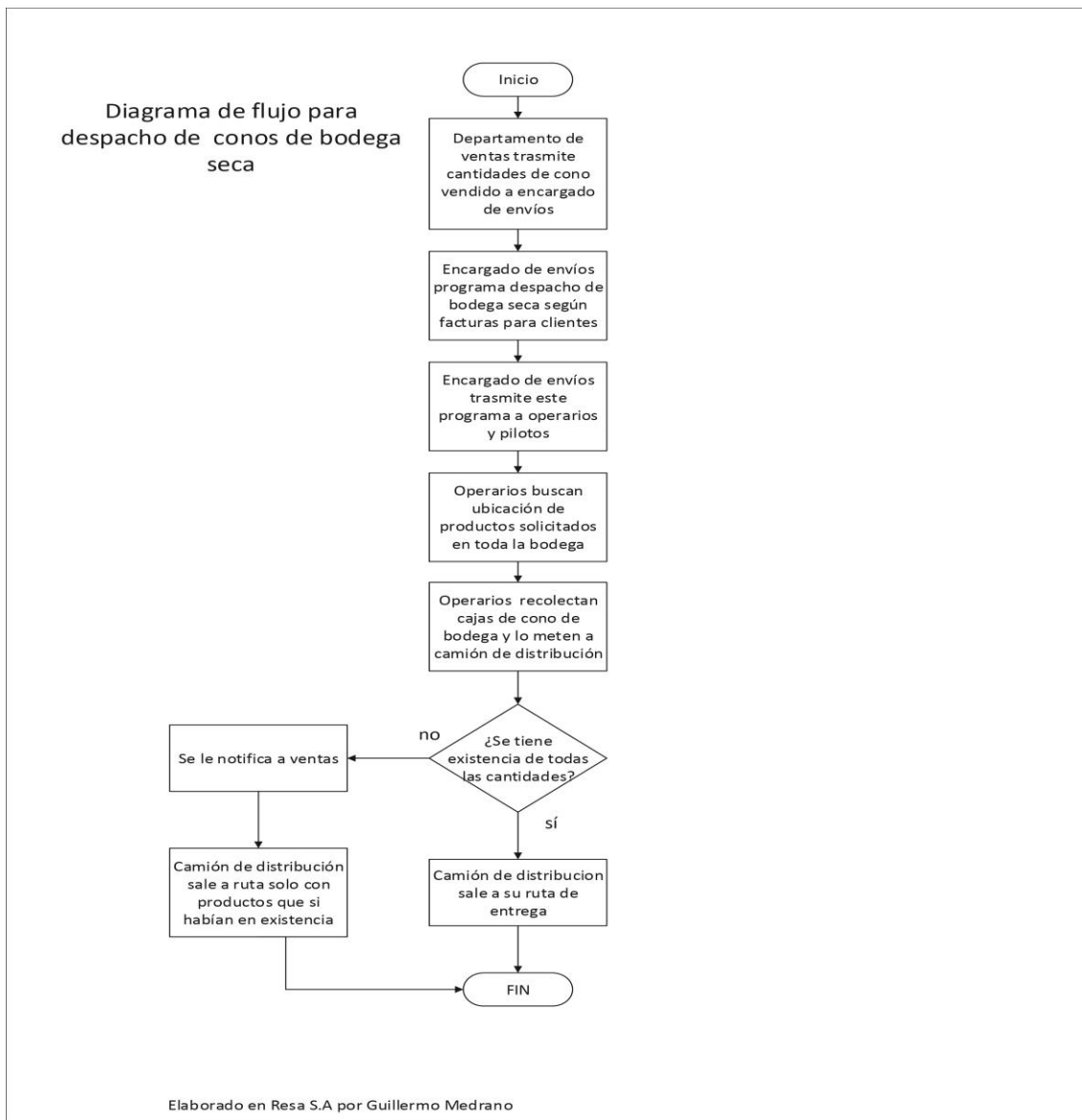
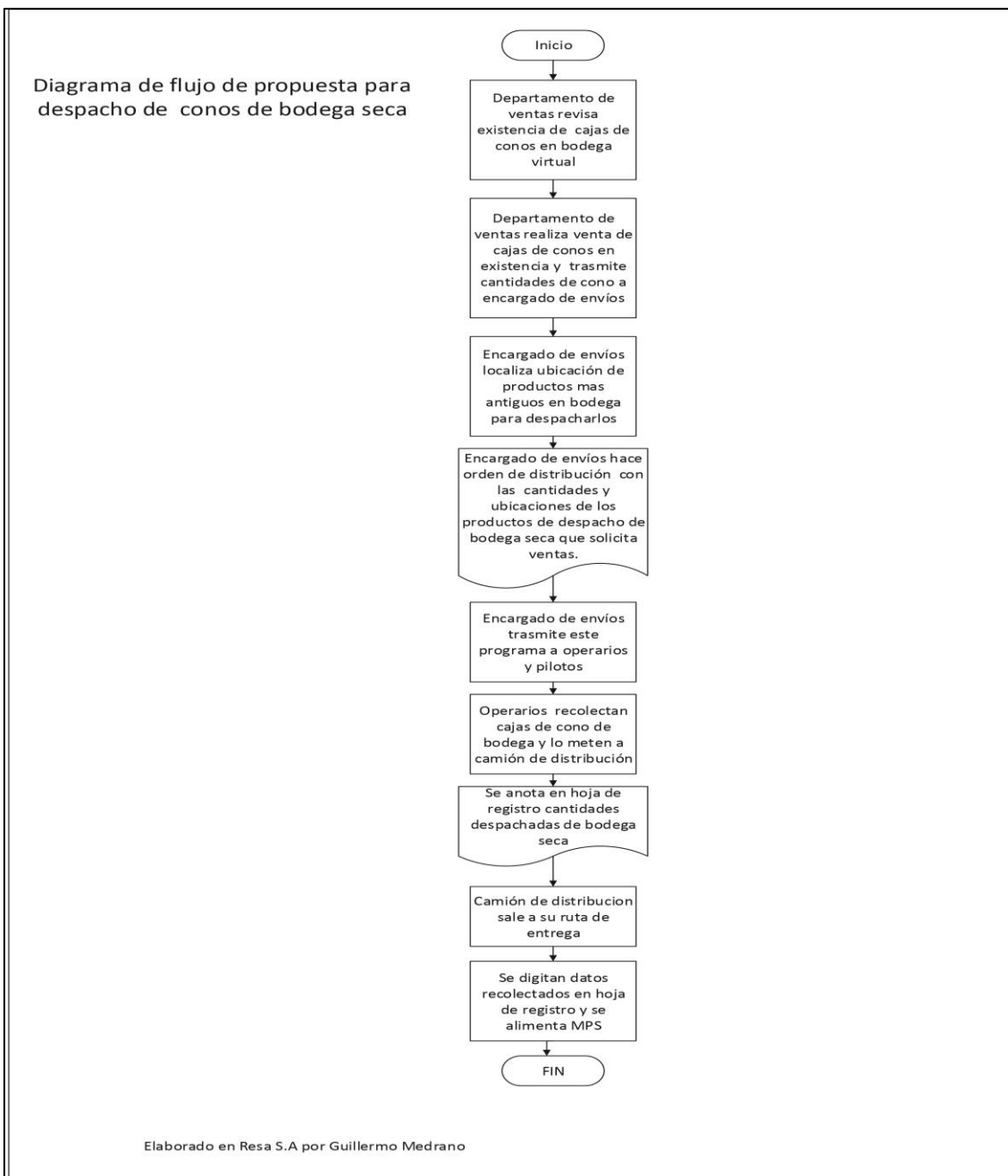


Diagrama # 29 De propuesta para despacho de conos de bodega seca



b) Discusión de diagrama. El Departamento de ventas realiza ventas con respecto a existencias en bodega. Luego trasmite la información de las ventas al encargado de envíos para que él programe el despacho, he informa a los operarios y pilotos. El encargado debe hacer la orden de los envíos donde especifica cantidades de producto, sus ubicaciones en

bodega, No. De lote y caducidad. Esta orden es entregada a los operarios para que recolecten los productos y los metan al camión de distribución. Todo producto que sale se anota en la hoja de registro para despacho de bodega seca. Ya todo apuntado y en el camión se va a distribuir el producto a los clientes. Las hojas de registro se digitan a la computadora y se alimenta el MPS para tener una bodega virtual actualizada.

Beneficios del rediseño del proceso

- Ya que las ventas son echas tomando en cuenta existencias, siempre se despacha lo que el departamento de ventas vendió.
- Se hace una orden de distribución que cuenta con ubicación, No. De lote y caducidad de los productos para asegurarnos de tener una despacho PEPS y un ahorro de tiempo porque se sabe dónde está cada producto.
- Se lleva registro de todo lo que se despacha, esto permite saber si algo se extravía, que hay en bodega, trazabilidad y control de rotación.

Diagrama # 30 De ingreso a cuarto frio

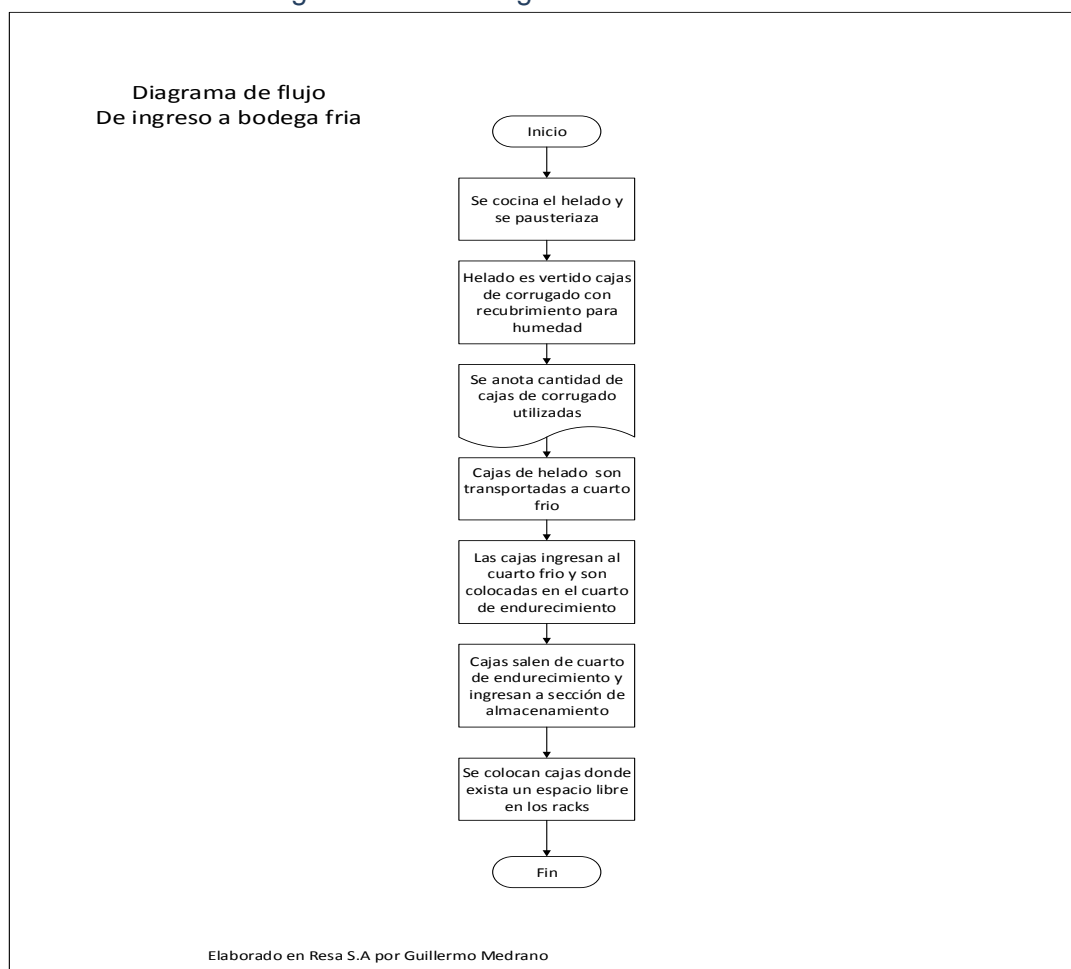
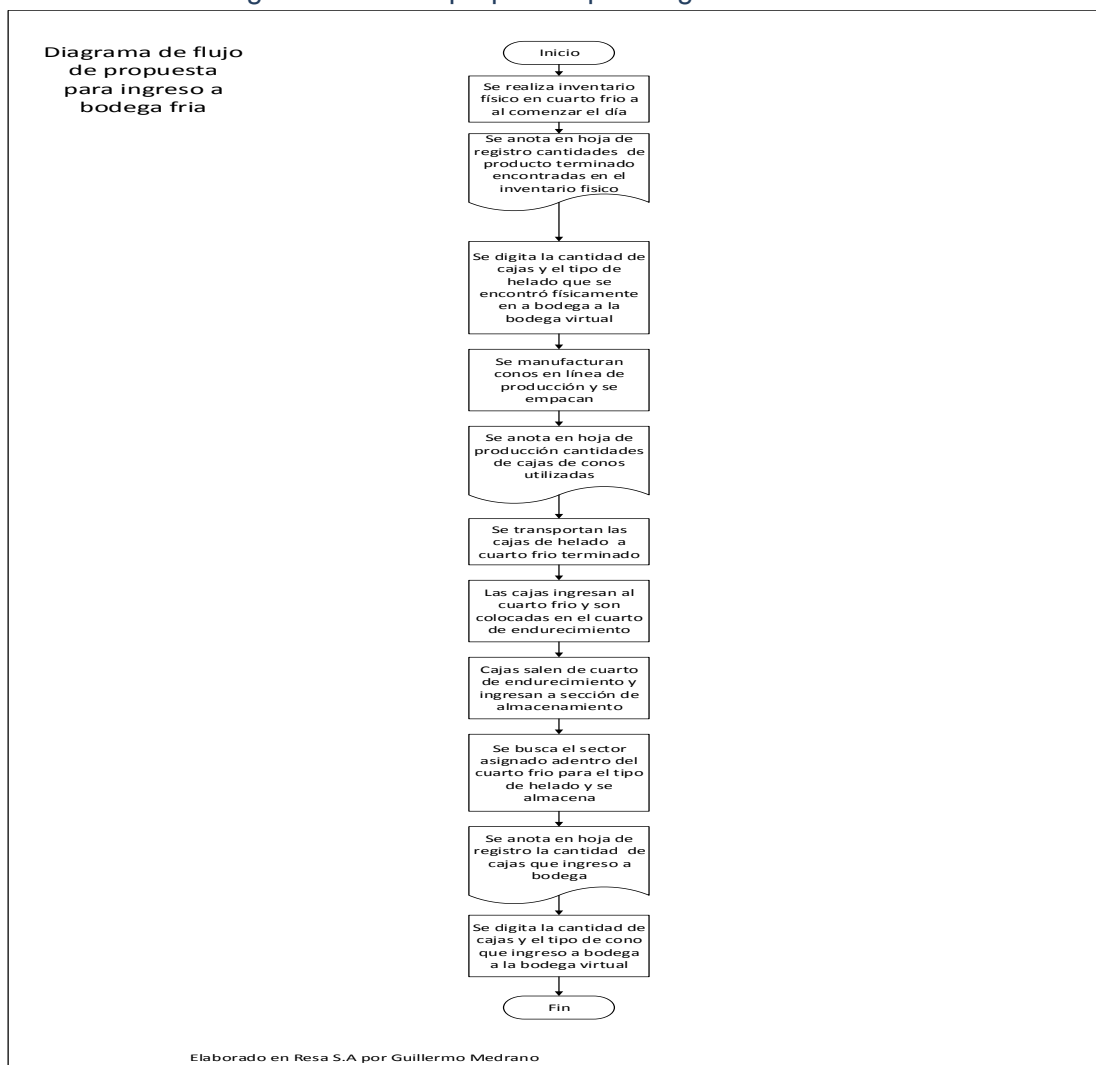


Diagrama # 31 De propuesta para ingreso a cuarto frío



c) Discusión de diagrama. A simple vista el proceso de ingreso a bodega seca y a cuarto frío se puede ver igual pero existen diferencias entre uno y el otro. Se realiza al iniciar el día un inventario físico de las cantidades en bodega, estas cantidades son apuntadas en su hoja de registro correspondiente. Se digitan cantidades a computadora para tener una bodega virtual actualizada. Luego se manufactura el helado y este se empaqa en su respectivo empaque. Aun se apunta la cantidad de cajas utilizadas en la producción pero ahora se lleva un registro de lo que ingresa efectivamente al cuarto frío. Las cajas son transportadas al cuarto frío, primero ingresan al cuarto de endurecimiento, luego de unas horas se transportan al área de almacenaje, se colocan en el sector designado para cada tipo de cono. Se anota en sus respectivas hojas de registro tipo y cantidades de helado que ingresaron con sus respetivos datos y ubicación. Esta información se digita y se actualiza la bodega virtual que se tiene.

Beneficios del rediseño del proceso

- Se realiza un inventario físico diario antes que cualquier producto terminado ingrese a bodega, de esta forma podemos comparar cómo finalizó la bodega el día anterior y cómo está iniciando la bodega.
- Se implementan hojas de registro que nos permiten saber la ubicación de los productos en bodega y con esto podemos llevar pista de su trazabilidad y rotación.
- Hay espacios asignados en bodega para cada producto.
- Se mantiene una bodega virtual actualizada.

Diagrama # 32 De despacho de helado para cuarto frio

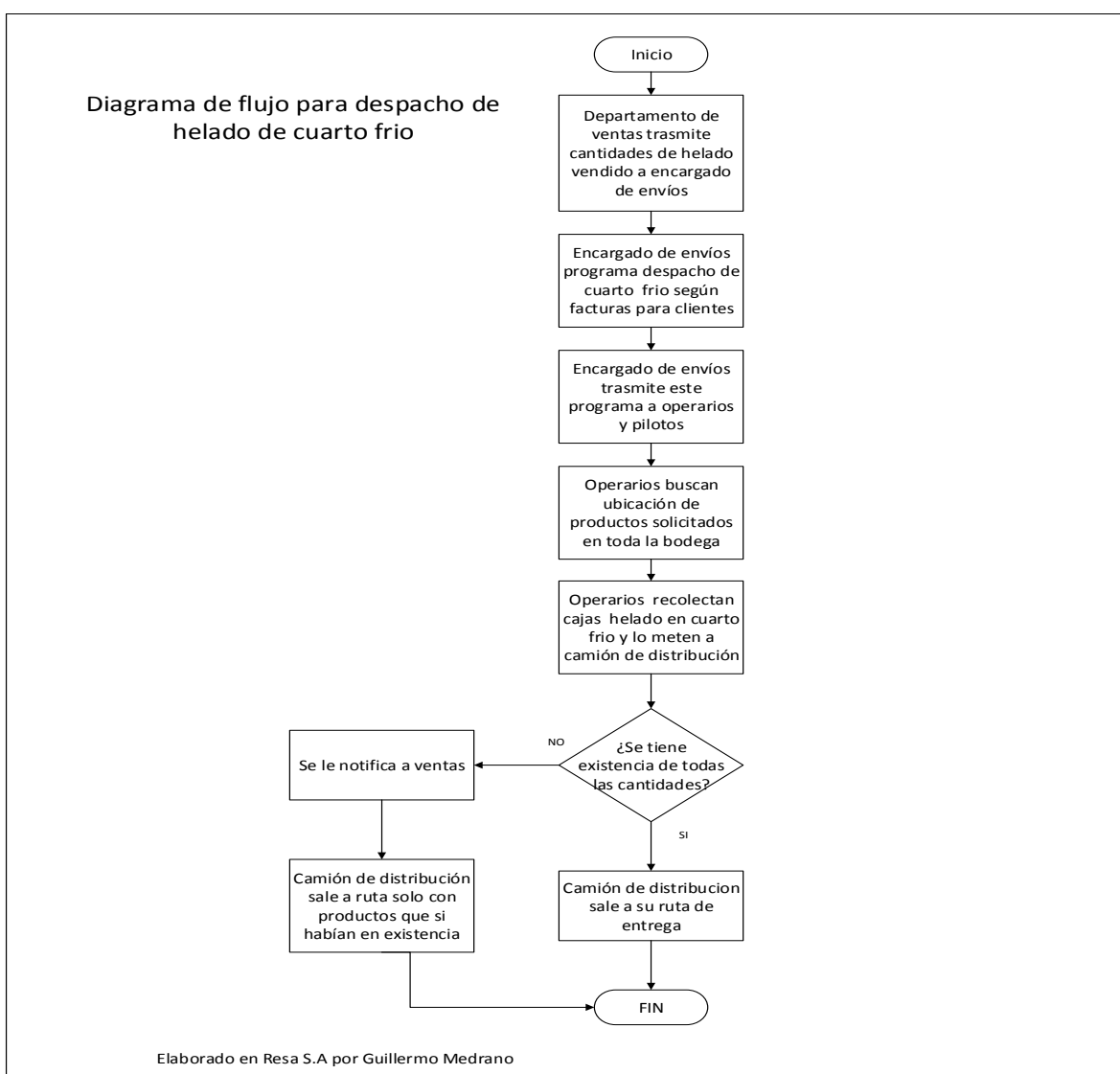
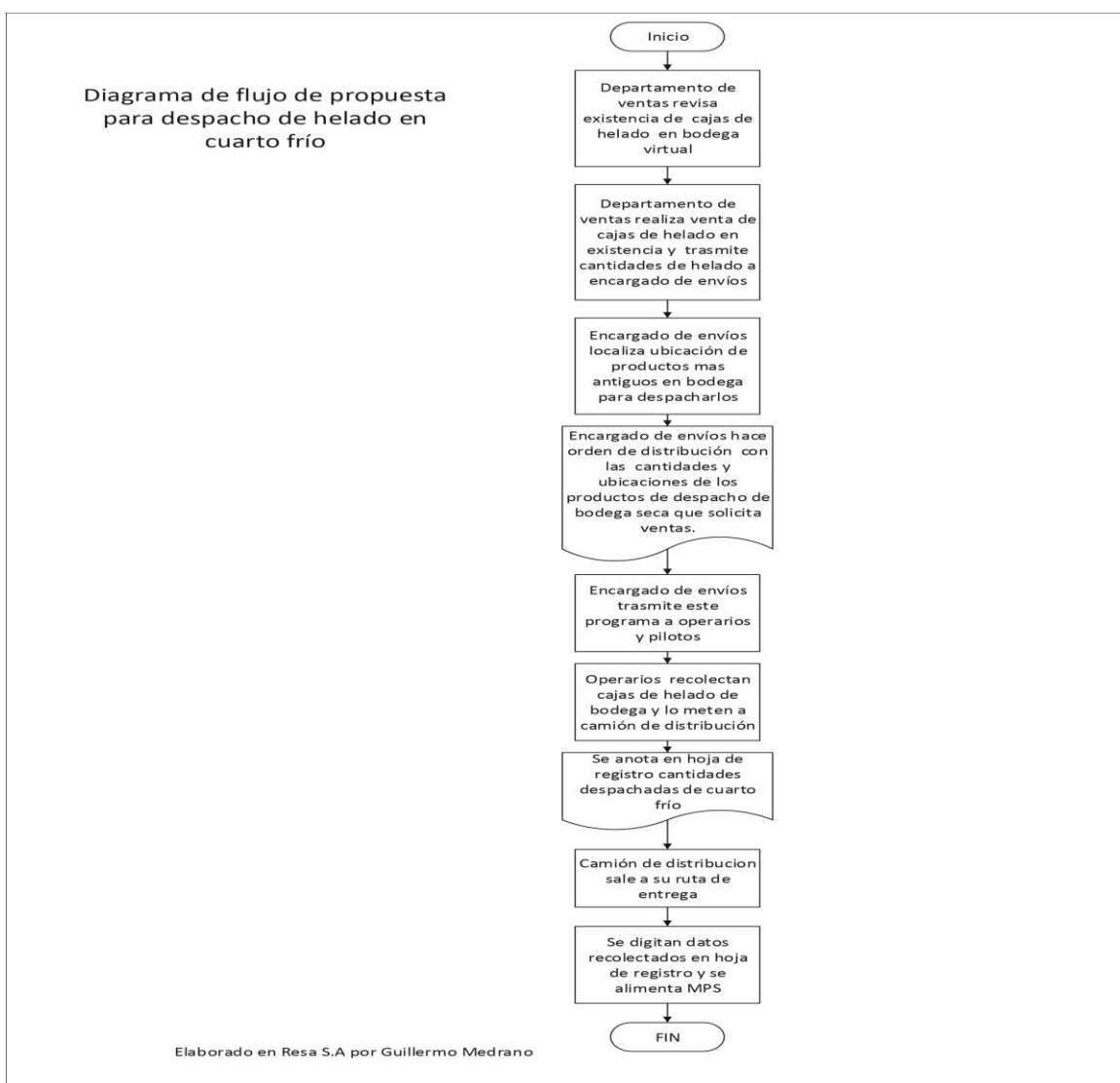


Diagrama # 33 De propuesta para despacho de helado para cuarto frío



d) Discusión de diagrama. Se aprecia similitud entre este proceso de despacho y el de conos en bodega seca aunque sea otra bodega, diferente distribución de las ubicaciones y para otros productos el proceso es exactamente el mismo. El Departamento de ventas realiza ventas con respecto a existencias en bodega. Luego transmite la información de las ventas al encargado de envíos para que él programe el despacho y informe a los operarios y pilotos. El encargado se encarga de hacer el orden de los envíos donde especifica cantidades de producto, sus ubicaciones en bodega, No. De lote y caducidad. Esta orden es entregada a los operarios para que recolecten los productos y los metan al camión de distribución. Todo producto que sale se anota en la hoja de registro para despacho de bodega seca. Ya todo apuntado y en el camión se va a distribuir el producto a los clientes.

Las hojas de registro se digitan a la computadora y se alimenta el MPS para tener una bodega virtual actualizada.

Beneficios del rediseño del proceso

- Ya que las ventas son echas tomando en cuenta existencias, siempre se despacha lo que el departamento de ventas vendió.
- Se hace una orden de distribución que cuenta con ubicación, No. De lote y caducidad de los productos para asegurarnos de tener un despacho PEPS y un ahorro de tiempo porque se sabe dónde está cada producto.
- Se lleva registro de todo lo que se despacha, esto nos permite saber si algo se extravía, qué hay en bodega, trazabilidad y control de rotación.

16) Comparación entre los sistemas de control actuales versus los sistemas propuestos

Actual	Propuesta
Usa hojas de control a mano para llevar contabilidad de ingresos y egresos de materia prima. No se digitan estas hojas y no se analiza su información.	Se usan hojas de control que muestran información detallada que luego son digitadas a la base de datos en Excel para poder ser analizada la información y posteriormente en tiempo real al sistema de datos Péchate cuando este esté totalmente funcional.
No se realizan inventarios físicos con frecuencia para ninguna bodega.	Se realizan inventarios físicos, las cantidades se anotan en hojas de registro y se digitan para alimentar el MPS.
No se tiene información de lo que se encuentra en bodega en tiempo real	Se tiene información sobre lo que se encuentra en bodega en un tiempo real una vez Péchate esté totalmente funcionando.
No hay información suficiente para llevar pista de rotación o trazabilidad	Toda la información recaudada nos permite llevar pista de la rotación y la trazabilidad en las bodegas. Se sabe la ubicación de los lotes adentro de bodega.
Muy difícil identificar anomalías como pérdida de productos en bodega ya que no se hacen inventarios físicos a diario y no se tiene la información suficiente para percatarse fácilmente.	Ya que se realizan inventarios físicos a diario es muy fácil determinar alguna anomalía gracias a la vasta información recaudada que esta está en una forma sencilla de interpretar.
Se pierde la locación de las cajas adentro del cuarto frio por falta de controles de lotes y ubicaciones	Gracias a la división por sectores y niveles ahora se puede saber producto terminado se encuentra en qué sector y nivel para llevar pista de la rotación del inventario.
Los operarios deben buscar la ubicación de cada producto en bodega a la hora de despachar y no siempre se despacha lo más antiguo en bodega.	Operarios les entrega ubicaciones de los lotes que deben despachar para distribución, de esta forma se tiene un inventario tipo PEPS y hay un ahorro de tiempo en el despacho de producto.

Hay que hacer énfasis a qué hora se empleará tiempo para realizar los inventarios físicos diarios y registro de todos los movimientos que antes no se llevaban, por lo tanto esto implicará un costo que se evalúa en los análisis financieros de la tabla 47,48,49,50 ,52, 54. Donde se podrá ver un ahorro de tiempo será en tener mayor facilidad para buscar los productos en el cuarto frío. También se debe tomar en consideración que estas mejoras harán más simple el trabajo para ciertos operarios pero siempre existe la resistencia al cambio luego de tener muchos años operando de la misma forma por lo que se deberá de dar seguimiento constante a las implementaciones para ver que estas se adopten.

17) Realización de método de control de inventarios para bodegas de producto terminado. Las tablas dinámicas de Excel serán utilizadas también como plantilla y modelo para que programadores sigan su lógica en el documento que se tendrá que crear en Crystal Reports con el cual se mostrará la información en tiempo real de las existencias en bodega. La división por sectores en las bodegas no tiene costo pero su impacto en el control es importante porque nos permite saber las ubicaciones de los productos para controlar su rotación.

A mi criterio la empresa que se está encargando de implementar el sistema Peachtree debió haber tenido un análisis más crítico y sugerir a RESA S.A implementar ciertos controles antes de pensar en un sistema operativo para datos.

18) Despacho de producto terminado

a) Prueba pilotos de búsqueda de producto terminado en cuarto frío.

En la situación actual de la empresa, los operarios no sabían la locación del producto en bodega, pero en el nuevo método de control de inventario sabemos la locación de cada lote en la bodega. Tomando ventaja de esto se elaboró una orden de despacho donde se les especifica a los operarios dónde se encuentran los productos que ellos deben despachar con el objetivo de minimizar el tiempo que ellos se tardan en buscar cada presentación de helado que deben despachar. Al tomarse menos tiempo buscando los productos, el tiempo total que se tardan en cargar el camión debería de disminuir.

Al saber la locación de cada producto nos permite llevar pista de la rotación pero esto no es el único beneficio, también tenemos el ahorro de tiempo en el despacho de los camiones. Para poder comprobar este ahorro de tiempo en la búsqueda de la presentación se necesitaba hacer una prueba piloto. La prueba piloto consta de proporcionar al operario una orden de despacho (Cuadro #25) donde se especifican ciertas presentaciones que el operario debe buscar adentro de la bodega pero en el mismo documento dice la ubicación de las presentaciones adentro de la bodega. Para poder realizar esta prueba piloto el operario debe estar familiarizado con el nuevo LAYOUT (página 108) el cual esta dividió en secciones. La toma de tiempo constará de tomar cuanto se tarda el operario de ir desde

punto A hacia el punto B en la bodega. El punto A es la salida del cuarto frío por donde se carga el camión de distribución y el punto B es donde se encuentra ubicada la presentación. El punto B será el lugar exacto de la presentación, si esta se encuentra en el cuarto nivel del rack se tomará tiempo desde que sale del punto A hasta poder estar en posición de tomar un producto de la presentación en el punto B.

Para determinar el número de presentaciones que se debían tomar en el estudio se tomaron los resúmenes de facturas de un mes y se determinó que en promedio cada camión de distribución lleva alrededor de 17 diferentes presentaciones para distribuir el producto. No se va a tomar tiempo en cuanto se tardan en distribuir cada unidad sino cuanto se tardan en ir de la punta A al punto B.

Ya que tenemos 17 presentaciones de producto por camión y cada día salen tres camiones a distribución, se multiplicó 17×3 para determinar que se tiene un número de 51 diferentes búsquedas de presentaciones por día. Este número 51 es el número tomado como población total de presentaciones.

Cuadro 26 Distribución

Presentaciones por distribución	17
Distribuciones por día	3
Total de presentaciones por día	51

Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar.

Cuadro 27 Distribución

Helado	Busca
N	45
N	51
P	0.5
Q	0.5
Z	1.96
E	0.05

$$45 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 51}{1.96^2(51 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 45 muestras de tiempo.

Después de tomar 45 muestras (valores de muestra en apéndice #31) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de búsqueda de presentaciones es de 58 segundos por presentación adentro del cuarto frío.

b) Conclusión sobre resultado. El resultado de la prueba piloto fue de 58 segundos, 88 segundos menos que el promedio actual que es de 146 segundos. Esto nos dice que se tardarán en promedio 88 segundos menos en encontrar cada presentación. Si multiplicamos 88 segundos por 17 presentaciones tenemos que los operarios estarían ahorrando 1,496 segundos o 24 minutos en el despacho de producto a cada camión. Se tardan 40% menos tiempo en encontrar las presentaciones de producto adentro de bodega.

Cuadro 28 Distribución

Búsqueda de producto en Cuarto frío			
Actual +	Prueba P -	Ahorro =	% de ahorro
146 Segundos	58 Segundos	88 Segundos	40%

c) Tiempo de transporte. Ya que al destinar los primeros tres niveles para productos de alta rotación adentro del cuarto frío esto impactará el tiempo promedio de transporte porque la mayoría de productos que se despacharán serán de fácil acceso lo que se transfiere en menores tiempos de transporte. Tomando los porcentajes encontrados en el análisis de paretos tenemos que los cinco productos que ocuparán los primeros tres niveles equivalen al 81% de las ventas. El resto de productos que ocupan el cuarto nivel solo representa el 19% de las ventas. Esto nos dice que los operarios estarían ocupando más tiempo en los niveles inferiores que en los superiores.

Ya que tenemos 18,305 unidades distribuidas al mes el 81% de ellas que serían tomadas de los racks inferiores equivale a 14,827 unidades y para el 19% tenemos 3,478 unidades.

Cuadro 29 Distribución al mes

Producto distribuido al mes	18,305
Producto de racks inferiores	14,827
Productos de racks superiores	3,478

En esta prueba se tomaron tiempos de transporte de lo que se tomaba un operario en llevar las cajas de los racks inferiores al camión de distribución.

Para determinar el tiempo de transporte del 81% de los productos se tomaron las 14,827 unidades mensuales y se dividieron entre 22 días hábiles. Luego este resultado se dividió entre 3 ya que son tres camiones diarios. Esto nos dio como resultado 168 viajes de transporte.

Cuadro 30 Presentaciones por día

Producto distribuido al mes	14,827
Distribuciones por día	674
Total de presentaciones por día	168

Para poder determinar un nuevo tiempo promedio que tomara en cuenta estos porcentajes de ventas, se utilizó la ecuación #1 con 168 tomándolo como población total para determinar cuántas muestras se deberían tomar para tener una muestra representativa de la población que abarca el 81% de las ventas.

Cuadro 31 Presentaciones por día

Helado	Transporte
N	117
N	168
P	0.5
Q	0.5
Z	1.96
E	0.05

$$117 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 168}{1.96^2(168 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 117 muestras de tiempo.

Después de tomar 117 muestras (valores de muestra en apéndice #32) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de transporte es de 11 segundos por viaje para los productos que representan el 81% de las ventas.

Para determinar el tiempo de transporte del otro 19% de los productos se tomaron las 3,478 unidades mensuales y se dividieron entre 22 días hábiles. Luego este resultado se dividió entre 3 ya que son tres camiones diarios. Esto nos dio como resultado 40 viajes de transporte.

Cuadro 32 Producto distribuido

Producto distribuido al mes	3478
Distribuciones por día	158
Total de presentaciones por día	40

Para poder determinar un nuevo tiempo promedio que tomará en cuenta estos porcentajes de ventas, se utilizó la ecuación #1 con 40 tomándolo como población total para determinar cuántas muestras se deberían tomar para tener una muestra representativa de la población que abarca el 19% de las ventas.

Cuadro 33 Producto distribuido

Helado	Transporte
N	36
N	40
P	0.5
Q	0.5
Z	1.96
E	0.05

$$36 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 40}{1.96^2(40 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 36 muestras de tiempo.

Después de tomar 36 muestras (valores de muestra en apéndice # 33) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de transporte es de 18 segundos por viaje para los productos que representan el 19% de las ventas.

d) Conclusión sobre resultado. Tenemos que en promedio el 81% de los productos despachados tendrán un tiempo de transporte de 11 segundos mientras que el 19% tendrá 18 segundos. Tomando en cuenta los porcentajes, el tiempo promedio total sería de 12 segundos de transporte de los productos en el despacho. Lo que significa que tendremos 2 segundos menos de transporte por unidad despachada. Si multiplicamos 2 segundos por 208 viajes que se hacen en total diariamente tendríamos un ahorro de 416 segundos o 7 minutos en total entre los tres despachos diarios.

Cuadro 34 Producto en cuarto frío

Búsqueda de producto en Cuarto frío			
Actual +	Propuesta -	Ahorro =	% de ahorro
14 Segundos	12 Segundos	2 Segundos	14%

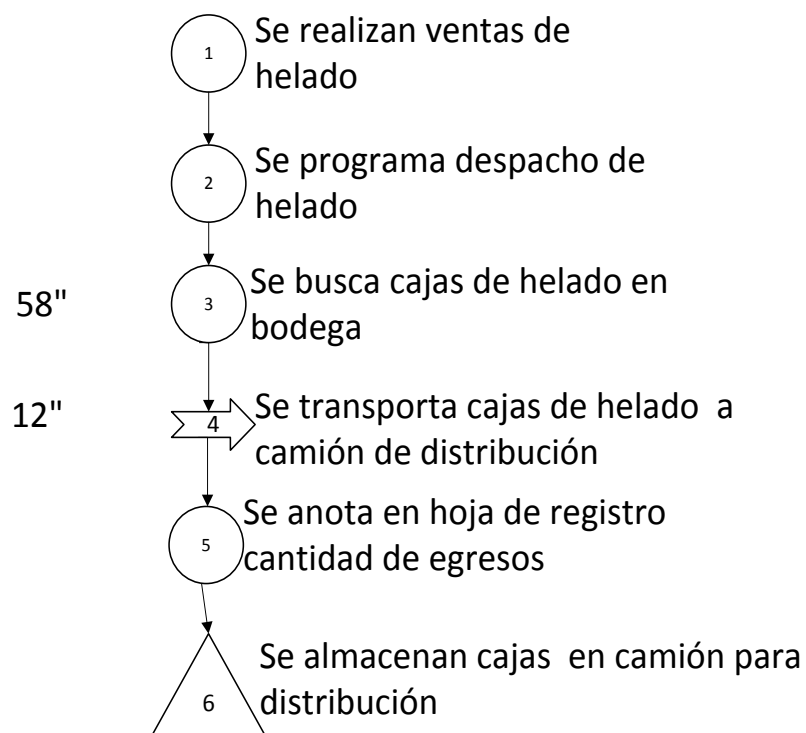
e) Ahorro en costo. Al tardarse 24 minutos menos en realizar el despacho existe un ahorro de costos en el tiempo utilizado. Una hora de salario de un operario por hora es de Q12.96 y Q1.42 de bonificación por lo que al utilizar 24 minutos menos al día en despacho se ahorrarían Q5.75 por día que equivale a Q125.84 mensuales por operario y ya que son dos operarios los que despachan la orden tendríamos Q251.68 de ahorro por camión.

Cuadro 35 Producto en cuarto frío

Costo de 2 operarios	Ahorro diario	Ahorro mensual por camión
Q28.76	Q11.50	Q251.68

Ya que salen tres camiones diarios el ahorro sería Q755.04. Porque en transporte se ahorra 7 minutos lo que se trasmite en Q1.68 (salario + bono) por día lo multiplicamos por 22 días hábiles, por 3 camiones el resultado y por dos operarios nos da Q221.76 y si lo sumamos a los Q755.04 tendríamos un ahorro total de Q976.80.

Diagrama # 34 De operaciones para prueba piloto de despacho de producto terminado de cuarto frío



Tipo		Número	Tiempo
Proceso	○	4	58 segundos
Transporte	⇒	1	12 segundos
Almacenamiento	Δ	1	

Elaborado en Resa S.A por Guillermo Medrano

Los tiempos definidos en el diagrama de operaciones #34 son los tiempos promedios que se determinaron para estas partes del proceso mediante una cantidad de muestras de tiempo representativas de la población total que se determinó mediante la ecuación#1.

f) Prueba piloto de despacho de producto terminado de bodega seca.

En la situación actual de la empresa, los operarios no sabían la locación del producto en bodega, pero en el nuevo método de control de inventario sabemos la locación de cada lote en la bodega. Tomando ventaja de esto se elaboró una orden de despacho donde se les especifica a los operarios dónde se encuentran los productos que ellos deben despachar con el objetivo de minimizar el tiempo que ellos se tardan en buscar cada presentación de cono que deben despachar. Al tomarse menos tiempo buscando los productos, el tiempo total que se tardan en cargar el camión debería de disminuir.

Al saber la locación de cada producto nos permite llevar pista de la rotación pero esto no es el único beneficio, también tenemos el ahorro de tiempo en el despacho de los camiones. Para poder comprobar este ahorro de tiempo en la búsqueda de la presentación se necesitaba hacer una prueba piloto. La prueba piloto consta de proporcionar al operario una orden de despacho (Cuadro #25) donde se especifican ciertas presentaciones que el operario debe buscar adentro de la bodega, pero en el mismo documento dice la ubicación de las presentaciones adentro de la bodega. Para poder realizar esta prueba piloto el operario debe estar familiarizado con el nuevo LAYOUT en página 100 el cual esta dividió en secciones. La toma de tiempo constará de tomar cuánto se tarda el operario de ir desde punto A hacia el punto B en la bodega. El punto A es la salida de la bodega seca por donde los operarios transportan el cono que se carga en el camión de distribución y el punto B es donde se encuentra ubicada la presentación.

Para determinar el número de presentaciones que se debían tomar en el estudio se tomaron los resúmenes de facturas de un mes y se determinó que en promedio cada camión de distribución lleva alrededor de 11 diferentes presentaciones para distribuir el producto. No se va a tomar tiempo en cuanto se tardan en distribuir cada unidad sino cuanto se tardan en ir de la punta A al punto B.

Ya que tenemos 11 presentaciones de producto por camión y cada día salen tres camiones a distribución, se multiplicó 11×3 para determinar que se tiene un número de 30 diferentes búsquedas de presentaciones por día. Este número 30 es el número tomado como población total de presentaciones.

Cuadro 36 Presentaciones por día

Presentaciones por distribución	11
Distribuciones por día	3
Total de presentaciones por día	33

Para determinar una muestra representativa de la población total se utilizó la ecuación #1 para determinar número de muestras que se necesitarían tomar

Cuadro 37 Cono-Busca

Cono	Busca
N	30
N	33
P	0.5
Q	0.5
Z	1.96
E	0.05

$$30 = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 33}{1.96^2(33 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

El resultado al ingresar los valores a la ecuación fue de 30 muestras de tiempo.

Después de tomar 30 muestras (valores de muestra en apéndice #34) y determinar el tiempo promedio, se determinó que el tiempo promedio de búsqueda de presentaciones es de 37 segundos por presentación adentro de la bodega seca.

g) Conclusión sobre resultado. El resultado de la prueba piloto fue de 37 segundos, 67 segundos menos que el promedio actual que es de 104 segundos. Esto nos dice que se tardarán en promedio 67 segundos menos en encontrar cada presentación. Si multiplicamos 88 segundos por 11 presentaciones tenemos que los operarios estarían ahorrando 737 segundos o 12 minutos en el despacho de producto a cada camión. Se tardan 36% menos tiempo en encontrar las presentaciones de producto adentro de bodega.

Cuadro 38 Búsqueda de producto en bodega seca

Búsqueda de producto en bodega seca			
Actual +	Prueba P -	Ahorro =	% de ahorro
104 Segundos	37 Segundos	67 Segundos	36%

h) Tiempos de transporte. Con respecto a los tiempos de transporte se llegó a la conclusión que estos no cambiarían al saber la locación de las presentaciones en bodega por lo que se tomó el mismo tiempo promedio de transporte que se determinó en la toma de muestras de los tiempos en la situación actual. El tiempo promedio que tomamos fue el encontrado en la situación actual el cual es de 43 segundos.

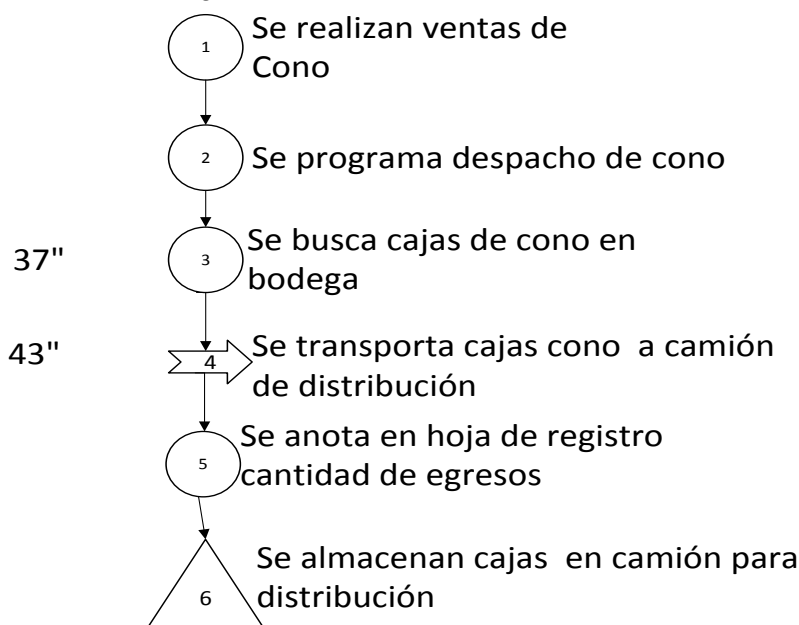
i) Ahorro en costo. Al tardarse 12 minutos menos en realizar el despacho existe un ahorro de costos en el tiempo utilizado. Una hora de salario de un operario es de Q12.96 más Q1.42 de bonificación por lo que al utilizar 12 minutos menos al día en despacho se ahorrarían Q2.88 por día que equivale a Q63.36 mensuales por operario y ya que son dos operarios los que despachan la orden tendríamos Q126.72 de ahorro total al mes.

Cuadro 39 Costo de operarios por hora

Costo de 2 operarios por hora	Ahorro diario	Ahorro mensual
Q28.76	Q5.76	Q126.72

Ya que se despachan tres camiones diarios el ahorro total sería de Q380.16 por mes.

Diagrama 35 De operaciones para prueba piloto de despacho de producto terminado de bodega seca



Tipo	Número	Tiempo
Proceso	○	4
Transporte	⇒	1
Almacenamiento	Δ	1

Los tiempos definidos en el diagrama de operaciones #35 son los tiempos promedios que se determinaron para estas partes del proceso mediante una cantidad de muestras de tiempo representativas de la población total que se determinó mediante la ecuación # 1.

j) Ahorro TOTAL. En la bodega seca vemos un ahorro de Q380.16 mensual la disminuir el tiempo de los despachos en 12 minutos en cada uno del despacho de los 3 camiones. En el cuarto frío vemos un ahorro más sustancial ya que no solo se ahorran 24 minutos en las búsquedas de los productos sino que se ahorran 7 minutos en el transporte de productos en cada uno de los tres camiones lo cual se refleja en un ahorro de Q976.80 mensual.

Cuadro 40 Ahorro total mensual

Ahorro bodega seca mensual	Ahorro cuarto frío mensual	Ahorro TOTAL Mensual
Q380.16	Q976.80	Q1,356.96

19) Comparación de tiempos. El llenado de las nuevas hojas de registro y la digitación de ellas les tomaran tiempo a los operarios. A continuación se elaborara una comparación entre el tiempo que ahorramos en despacho y el tiempo que utilizaremos para los nuevos controles. De esta forma determinando el ahorro real de tiempo. Cada una de las actividades es realizada por dos operarios.

Tabla # 42 Comparación de tiempos

Actividad	Tiempo minutos
Ahorro en búsqueda cuarto frío (2 operarios)	-72
Ahorro en transporte cuarto frío (2 operarios)	-21
Ahorro en búsqueda bodega seca (2 operarios)	-36
Ahorro en transporte bodega seca (2 operarios)	0
Inventarios físicos (2 operarios)	60
Llenado y digitado de hojas de registro (2 operarios)	60
Total	-9

En la tabla #42 se colocaron en negativo el tiempo que se ahorra y en positivo el tiempo que se va a emplear para las nuevas actividades. El resultado fue un ahorro de 9 minutos diarios pero un incremento en control de calidad grande y del control de los inventarios.

20) Propuesta de implementación de Código de Barras. Para resolver la pérdida de hojas de registro se propone la implementación de un sistema de código de barras interno en la empresa, con el fin de no tener que digitar las hojas de registro que se encuentran a mano y tener mayor facilidad a la hora de registrar todos los ingresos y egresos de las bodegas.

Una vez implementado Peachtree, este tiene la capacidad de recibir las lecturas hechas por el lector y las carga a su inventario virtual o las descarga si es un egreso.

Se cotizó equipo con tres empresas, las cotizaciones cuentan con impresoras de etiquetas, sus insumos y lectores laser móviles. Se cotizó equipo similar con la misma funcionalidad en todas las empresas para que el criterio para elegir se basara en garantía y precio.

Los lectores laser móviles escanean el código, uno ingresa la cantidad que quiere y éste lo guarda en una memoria propia para luego ser descargada a la base de datos en Excel por medio de una conexión USB a la computadora.

La impresión de etiquetas de códigos de barra será únicamente para la materia prima y material de empaque, porque el proveedor de corrugados puede imprimir el código de barras que se les proporcione a los corrugados, sin afectar el precio unitario. El código impreso en cada corrugado servirá para llevar control de los productos terminados al igual que de materia prima. Todas las materias primas deberán ser pesadas y ser cuantificadas según su unida por ejemplo si se está pesando un saco de harina, si este trae 45 kg, se va a cuantificar una entrada de 45 kg a bodega. Se trabajará de esta forma para poder contabilizar los kg que salen para producción y los que se quedan en bodega de los mismos sacos de materia prima.

Cotización #1

Ver apéndice # 35 y # 36

Tabla 43 Equipo necesario en implementación de código de barras

Bar code			
Productos	Precios	Cantidad	costo
TSC-TTP244 PLUS - Impresora Comercial	2,995.00	1.00	2,995.00
Medida: 1.125" x 0.50" (MILLAR)	19.00	41.00	779.00
Medida: 0.75" x 1.25" (MILLAR)	22.00	49.00	1,078.00
Cinta ó "Ribbon" Standar (ThermaMAX)	57.00	8.00	456.00
Programación de Recolector	1,400.00	-	-
OPTICON OPL-9728	5,200.00	-	-
DOLPHIN 6000 – Lector láser	6,800.00	2.00	13,600.00
			18,908.00

Tabla 44 Cálculo de costos de insumos a impresora

Producto	Precio por millar	Cantidad anual	Costo
Medida: 1.125" x 0.50"	19.00	41.00	779.00
Medida: 0.75" x 1.25"	22.00	49.00	1,078.00
Cinta ó "Ribbon" Stand	57.00	8.00	456.00

Cotización #2

Ver apéndice # 37

Tabla 45 Equipo necesario en implementación de código de barras

Bizmart			
	Precios	Cantidad	costo
Impresora TSC, modelo TTP244			
Millar Eti/adhTT 4"x1",C=1	2,916.00	1.00	2,916.00
Cinta cera BLK 110mmX300m OUT	12.22	165.00	2,016.30
Terminal móvil Unitech HT630	128.80	16.00	2,060.80
	5,548.50	2.00	11,097.00
			18,090.10

Tabla 46 Cálculo de costos de insumos a impresora

Producto	Precio por millar	Cantidad anual	Costo
Millar Eti/adhTT 4"x1" (MILLAR)	12.22	165.00	2,016.30
Cinta cera BLK 110mmX300m OUT	128.8	16.00	2,060.80

Cotización #3

Ver apéndice # 38

Tabla 47 Equipo necesario en implementación de código de barras

DACSA			
	Precios	Cantidad	costo
IMPRESORA SATO LM408e	15,500.00	1.00	15500
RECOLECTOR HT630 LASER NORMAL	8,275.00	2.00	16550
			32,050.00

a) Elección de equipo para implementación código de barras. Los precios entre las tres compañías varían, por lo que la mejor opción de compra proviene de comprar diversos productos entre dos de las compañías.

En la tabla podemos observar el nombre de la compañía de donde provienen los productos y el costo de ellos.

Tabla 48 Productos seleccionados de entre las tres propuestas

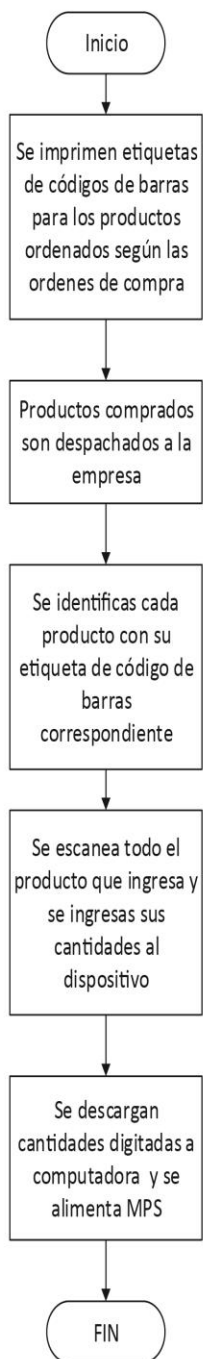
Bar code			
Productos	Precios	Cantidad	costo
TSC-TTP244 PLUS - Impresora Comercial	2,995.00	1.00	2,995.00
Medida: 1.125" x 0.50" (MILLAR)	19.00	41.00	779.00
Medida: 0.75" x 1.25" (MILLAR)	22.00	49.00	1,078.00
Cinta ó "Ribbon" Standar (ThermaMAX)	57.00	8.00	456.00
Bizmart			
Terminal móvil Unitech HT630	5,548.50	2.00	11,097.00
			16,405.00

La impresora TSC-TTP244 PLUS no solo es la impresora de menor costo sino que es la única que cuenta con dos años de garantía, por eso fue seleccionada con sus respectivos insumos. Se seleccionó la terminal móvil Unitech HT630 debido a que tiene memoria interna para luego descargar lecturas a computadora y es la que tiene el menor precio. Esta combinación es la más de mejor precio comparado a Q18,908 comprando todos los artículos en Bar Code, Q18,090 comprando todos los artículos y 32,050 comprado todo en Dacsá.

Más adelante se realizará un análisis financiero para determinar si es rentable la implementación de código de barras, pero a mi criterio creo que la empresa no tiene el tamaño o volumen suficiente de producción para implementar esta mejora, código de barras es común en presas que manejan demasiados datos para poder llevarlos de una forma física.

Diagrama # 36 De propuesta para despacho de helado para cuarto frio

Diagrama de flujo de propuesta de código de barras para ingresos de materia prima y material de empaque a bodegas



b) Discusión de diagrama. Este diagrama es una representación breve para poder apreciar las nuevas partes del proceso que no hacíamos antes. Ya que el proceso en general de despacho de materia prima y material de empaque es similar, se hizo un solo diagrama para poder identificar las nuevas acciones que se hacen. Se imprimen etiquetas de códigos de barras para colocar en los productos que ingresan a la bodega. Una vez pegada se escanea y se ingresa la cantidad que va a ingresar a bodega. Luego ésta información se debe descargar a la computadora y alimentar el MPS

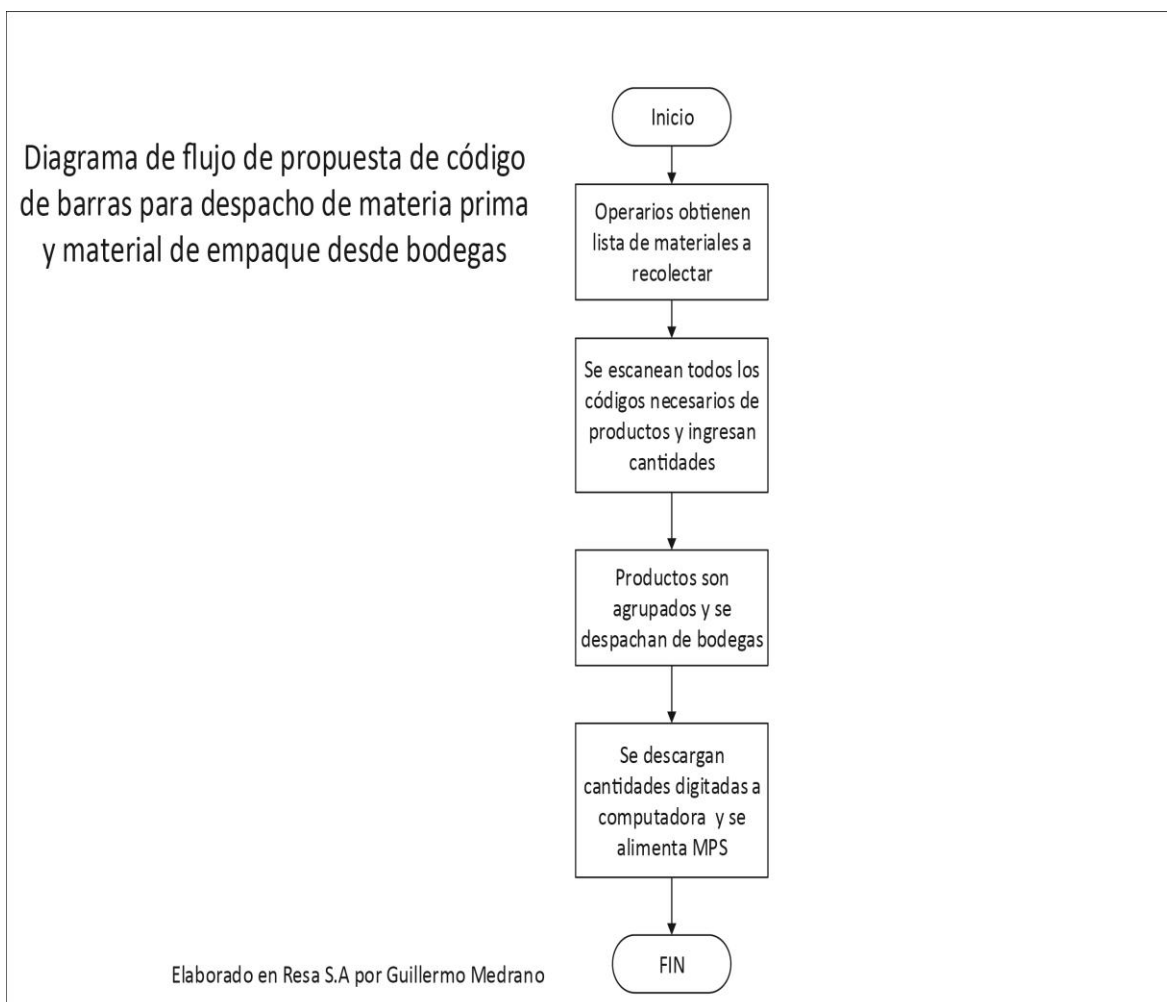
Se elaboró una tabla comparativa para ver las diferencias entre la propuesta con y sin código de barras.

Propuesta de proceso sin código de barras	Propuesta de proceso con código de barras
Se usan hojas de registro para anotar cantidades en para ingresos y para inventarios.	Se colocan etiquetas con códigos a productos que ingresa, estos se escanean e introduce la cantidad ingresada en el dispositivo. Igual en el inventario físico, se escanean los productos y se ingresa cantidad.
Se debe digitar hojas de registro a la computadora para alimentar MPS	Se descarga información de scanner a computadora y este alimenta MPS

Beneficios de código de barras

- No se usan hojas de registro
- No se deben digitar dato por dato en hojas de registro

Diagrama # 37 De propuesta de código de barras para despacho de materia prima y material de empaque desde bodega



c) Discusión del diagrama. Este diagrama es una representación breve para poder apreciar las nuevas partes del proceso que no hacíamos antes. Ya que el proceso en general de despacho de materia prima y material de empaque es similar, se hizo un solo diagrama para poder identificar las nuevas acciones que se hacen. El proceso inicia cuando los operarios obtienen información de los productos que deben recolectar en bodega. Escanean el código de estos productos, ingresan cantidades y hacen los arreglos necesarios (pesan y recolectan cantidad) para transportarlos. Luego descargamos las cantidades introducidas al dispositivo scanner a la computadora y alimentamos el MPS

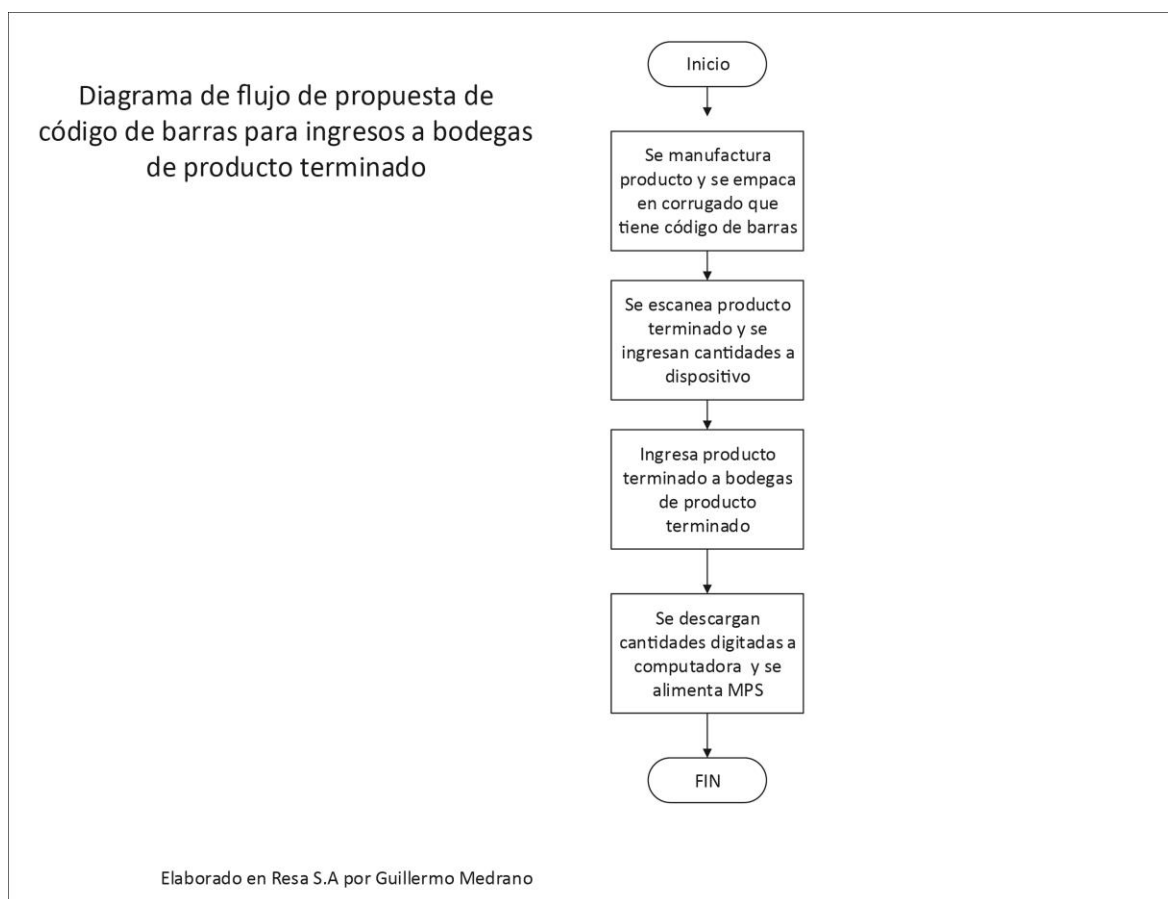
Se elaboró una tabla comparativa para ver las diferencias entre la propuesta con y sin código de barras.

Propuesta de proceso sin código de barras	Propuesta de proceso con código de barras
Se usan hojas de registro para anotar despachos	Se escanean productos que van a despachar y se ingresan las cantidades al dispositivo scanner.
Se debe digitar hojas de registro a la computadora para alimentar MPS	Se descarga información de scanner a computadora y este alimenta MPS

Beneficios de código de barras

- No se usan hojas de registro
- No se deben digitar dato por dato en hojas de registro

Diagrama # 38 De propuesta de código de barras para ingresos a bodegas de producto terminado



d) Discusión del diagrama. Este diagrama es una representación breve para poder apreciar las nuevas partes del proceso que no hacíamos antes. Primero el producto debe ser manufacturado y empaquetado en corrugado que ya tiene el código de barras impreso en él. Luego se escanea el producto terminado y se ingresan las cantidades de materia prima realizado que va a ingresar a bodega. Se transporta este producto a bodega donde se coloca en su espacio asignado. Por último descargamos las cantidades recolectadas a la computadora y alimentamos el MPS.

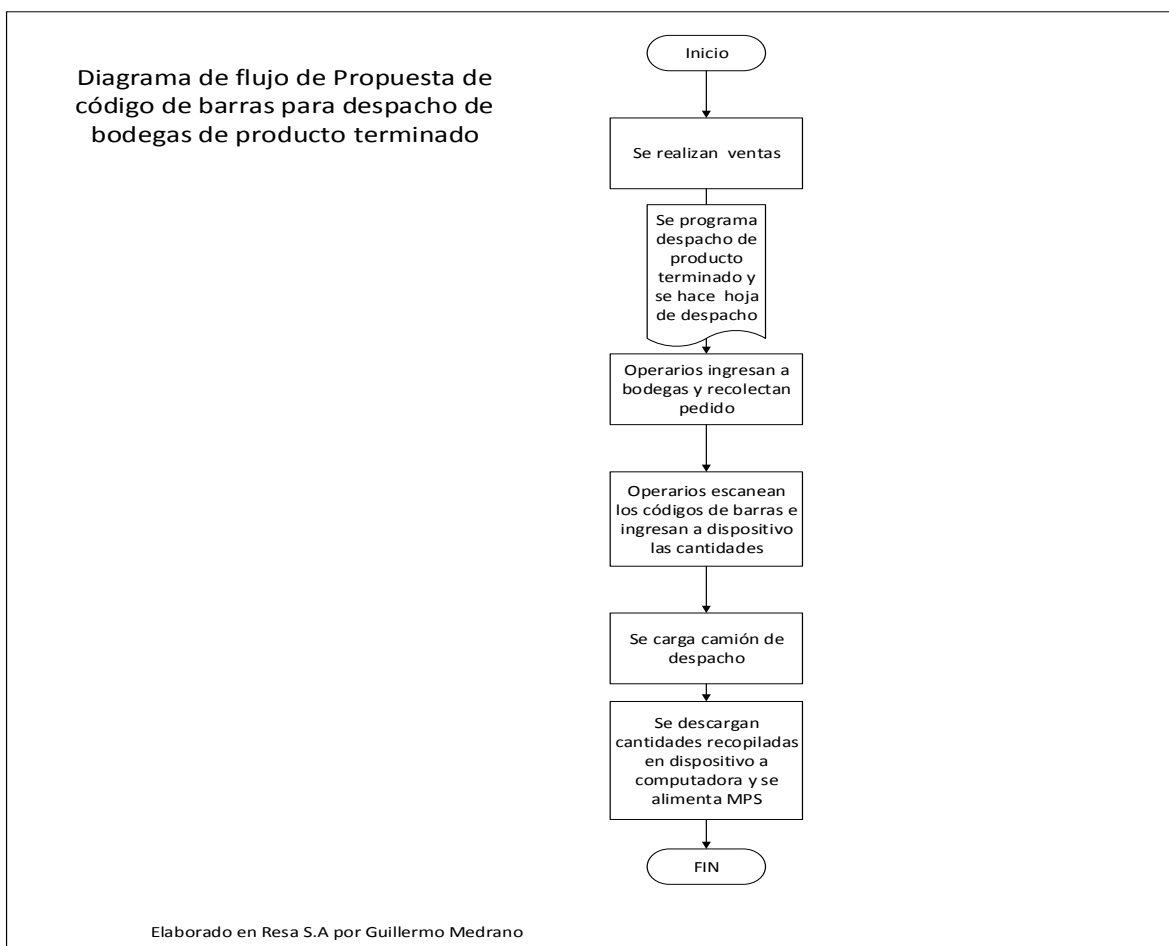
Se elaboró una tabla comparativa para ver las diferencias entre la propuesta con y sin código de barras.

Propuesta de proceso sin código de barras	Propuesta de proceso con código de barras
Se usan hojas de registro para registro de materia prima a bodega	Se escanean productos que van a ingresar y se ingresan las cantidades al dispositivo scanner.
Se debe digitar hojas de registro a la computadora para alimentar MPS	Se descarga información de scanner a computadora y este alimenta MPS

Beneficios de código de barras

- No se usan hojas de registro
- No se deben digitar dato por dato en hojas de registro

Diagrama # 39 De propuesta de código de barras para despacho de bodegas de producto terminado.



e) Discusión del diagrama. Este diagrama es una representación breve para poder apreciar las nuevas partes del proceso que no hacíamos antes. El proceso inicia cuando los operarios un reporte de n de los productos que deben recolectar en bodega para distribución. Recolectan estos productos y los transportan a camión. Se debe escanear el código de estos productos e ingresan cantidades despachadas. Luego descargamos las cantidades introducidas al dispositivo scanner a la computadora y alimentamos el MPS.

Se elaboró una tabla comparativa para ver las diferencias entre la propuesta con y sin código de barras.

Propuesta de proceso sin código de barras	Propuesta de proceso con código de barras
Se usan hojas de registro para anotar despachos	Se escanean productos que van a despachar y se ingresan las cantidades al dispositivo scanner.
Se debe digitar hojas de registro a la computadora para alimentar MPS	Se descarga información de scanner a computadora y este alimenta MPS

Beneficios de código de barras

- No se usan hojas de registro
- No se deben digitar dato por dato en hojas de registro

f) Comparación entre los sistemas de control actuales versus los sistemas propuestos

Actual	Propuesta
Se utilizan hojas de registro para llevar pista de todos los ingresos y despachos de las bodegas.	Se escanean todos los ingresos y despachos de bodega
Se extravían hojas de registro	Si se implementa el código de barras significaría la eliminación de hojas de registro así evitando que exista la posibilidad que se pierdan estas y facilitando la recaudación de datos ya que no se deben digitar.
Se digitan hojas de registro a computadora y se alimenta el MPS	se descarga la información recolectada a la computadora y se alimenta el MPS

g) Realización de método de control de inventarios con código de barras. Si se concluye que es rentable la implementación de etiquetas de código de barras y lectores, este facilitará la recolección de datos en ingresos y egresos de las bodegas al igual que para realizar sus respectivos inventarios físicos. Mientras se esté utilizando Excel para realizar el MPS los datos serán descargados a Excel y luego ordenados, media vez Peachtree sea 100% funcional, este es capaz de reconocer los datos de los lectores y cargar o descargar las cantidades a sus bodegas de inventario virtuales.

B. Análisis financiero

Se llevó a cabo un análisis financiero para tener un aproximado de los ahorros que se tendrían con la implementación de los nuevos métodos de control. Debido a que esta implementación no es para generar más dinero sino, reducir costos, lo cual aumenta rentabilidad, se utilizaron como flujos mensuales, los costos mensuales de producto expirado por mal control y mala rotación. Aunque la reducción de estos costos no nos genera ingresos económicos, nos impide gastar dinero, y ésta es la razón por la que la reducción de estos costos fue tomada como flujo mensual para poder realizar el análisis. Los costos son las cantidades en Quetzales de pérdidas de producto mensual, es decir, se tomó el valor de cada Caja expirada que se dio de baja, en todas las presentaciones de helados (1GL, 3GLS, 4GLS Y 5GLS) y se calculó el costo que representaba manufacturar cada una, para luego sumar el total mensual.

Para ver las cantidades de cajas por presentación (Ver apéndice # 1); ésta información fue proporcionada por RESA S.A. Los ahorros de costos son datos parciales debido a que RESA S.A. no tiene información de producto perdido o expirado de las otras bodegas, por lo que hay que tomar en cuenta que si se tuvieran todos los datos, los ahorros podrían ser mayores. Como fue mencionado anteriormente, ahora que se deben hacer inventarios diarios se estima que dos operarios necesitaran aproximadamente dos horas para realizar el chequeo físico, llenado de hojas de registro y digitalarlas. Estas dos horas representan un nuevo costo para la empresa por lo que este costo se le restó a los flujos. Para determinar el costo por esas dos horas se tomó el salario de un operario Q2280.34 (salario mínimo) el cual equivale a Q12.96 por hora en un turno de 8 horas. Como se utilizarán dos horas diarias se multiplicó Q12.96 por dos horas y luego por 22 días hábiles que son los que se utilizan para producir. El resultado de la operación es Q570.24 mensual que se multiplica por dos operarios dándonos un monto de Q1140.48 pero a este dato se le sumo el costo de bonificación para la cual se hizo el mismo procedimiento. Se aplicó un incremento del 5% al salario mínimo anualmente en el análisis.

Luego con el nuevo control de inventarios y división por sectores de las bodegas de tenemos un ahorro de tiempo al despachar en productos y ese tiempo en costos es los encontramos en la cuadro# 25 el cual es Q1356.96. A este ahorro se aplicó un incremento del 5% al salario mínimo anualmente en el análisis.

Como solo se tenían datos históricos de abril del 2013 a abril de 2014, era necesario hacer proyecciones para extrapolar los datos de 12 a 36 meses. Para ello, se hizo referencia a la tabla 2, para identificar que el menor crecimiento anual en ese rango de año es -13%, el mayor crecimiento anual es de 25.6% y se calculó el promedio de crecimiento de todos los años desde el 2007 al 2013 para que nos diera un 3.63% de crecimiento. Luego se utilizó el -13% como escenario pesimista, se utilizó el 25.6% como escenario optimistas y por último, se utilizó el 3.63% como escenario neutro.

Significado de celdas

- La celda de “**Ahorro**” contiene el ahorro que se tiene al no tener producto que se echa a perder adentro de la bodega.
- La celda “**Costo**” es el costo que representa realizar dos horas diarias de inventario físico.
- La celda “**Ahorro salario**” es el ahorro que se tiene por tardarse menos despachando producto terminado a los camiones.

Los números rojos en la tabla representan las proyecciones realizadas, mientras que los negros son datos proporcionados por RESA S.A.

Tabla 49 Análisis ahorros (escenario pesimista)

bonificacion por hora	Q	1.42			
Salario operario por hora	Q	12.96			
crecimiento de -13%		Ahorro	Costo	Ahorro salario	Diferencia
(meses)					
1	Q	619.26	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 830.37
2	Q	937.24	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,148.35
3	Q	923.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,134.88
4	Q	1,133.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,344.88
5	Q	799.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,010.11
6	Q	798.52	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,009.63
7	Q	1,266.22	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,477.33
8	Q	978.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,189.11
9	Q	873.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,084.11
10	Q	1,025.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,236.11
11	Q	862.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,073.11
12	Q	782.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 993.11
13	Q	538.76	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 760.71
14	Q	815.40	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,037.35
15	Q	803.68	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,025.63
16	Q	986.38	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,208.33
17	Q	695.13	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 917.08
18	Q	694.71	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 916.66
19	Q	1,101.61	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,323.56
20	Q	850.86	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,072.81
21	Q	759.51	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 981.46
22	Q	891.75	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,113.70
23	Q	749.94	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 971.89
24	Q	680.34	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 902.29
25	Q	468.72	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 698.92
26	Q	709.40	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 939.60
27	Q	699.20	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 929.41
28	Q	858.15	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,088.36
29	Q	604.76	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 834.97
30	Q	604.40	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 834.61
31	Q	958.40	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,188.61
32	Q	740.25	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 970.46
33	Q	660.77	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 890.98
34	Q	775.82	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,006.03
35	Q	652.45	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 882.65
36	Q	591.90	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 822.10
					Q 36,849.27

Tabla 50 Análisis ahorros (escenario neutro)

bonificacion por hora	Q	1.42			
Salario operario por hora	Q	12.96			
crecimiento de 3.63% (meses)		Ahorro	Costo	Ahorro salario	Diferencia
1	Q	619.26	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 830.37
2	Q	937.24	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,148.35
3	Q	923.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,134.88
4	Q	1,133.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,344.88
5	Q	799.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,010.11
6	Q	798.52	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,009.63
7	Q	1,266.22	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,477.33
8	Q	978.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,189.11
9	Q	873.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,084.11
10	Q	1,025.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,236.11
11	Q	862.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,073.11
12	Q	782.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 993.11
13	Q	641.74	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 863.69
14	Q	971.26	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,193.21
15	Q	957.30	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,179.25
16	Q	1,174.93	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,396.88
17	Q	828.00	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,049.95
18	Q	827.51	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,049.46
19	Q	1,312.18	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,534.13
20	Q	1,013.50	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,235.45
21	Q	904.69	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,126.64
22	Q	1,062.21	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,284.16
23	Q	893.29	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,115.24
24	Q	810.39	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,032.34
25	Q	665.03	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 895.24
26	Q	1,006.52	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,236.73
27	Q	992.05	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,222.26
28	Q	1,217.58	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,447.78
29	Q	858.06	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,088.27
30	Q	857.54	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,087.75
31	Q	1,359.82	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,590.02
32	Q	1,050.29	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,280.50
33	Q	937.53	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,167.74
34	Q	1,100.77	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,330.97
35	Q	925.72	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,155.92
36	Q	839.80	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,070.01
					Q 42,164.69

Tabla 51 Análisis ahorros (escenario optimista)

bonificacion por hora	Q 1.42			
Salario operario por hora	Q 12.96			
crecimiento de 25.6%	Ahorro	Costo	Ahorro tiempo	Diferencia
(meses)				
1	Q 619.26	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 830.37
2	Q 937.24	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,148.35
3	Q 923.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,134.88
4	Q 1,133.77	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,344.88
5	Q 799.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,010.11
6	Q 798.52	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,009.63
7	Q 1,266.22	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,477.33
8	Q 978.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,189.11
9	Q 873.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,084.11
10	Q 1,025.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,236.11
11	Q 862.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 1,073.11
12	Q 782.00	Q 1,145.85	Q 1,356.96	Q 993.11
13	Q 777.79	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 999.74
14	Q 1,177.17	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,399.12
15	Q 1,160.26	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,382.20
16	Q 1,424.02	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,645.96
17	Q 1,003.54	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,225.49
18	Q 1,002.94	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,224.89
19	Q 1,590.37	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,812.32
20	Q 1,228.37	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,450.32
21	Q 1,096.49	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,318.44
22	Q 1,287.40	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,509.35
23	Q 1,082.67	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,304.62
24	Q 982.19	Q 1,202.86	Q 1,424.81	Q 1,204.14
25	Q 976.90	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,207.11
26	Q 1,478.53	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,708.74
27	Q 1,457.28	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,687.49
28	Q 1,788.56	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 2,018.77
29	Q 1,260.45	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,490.66
30	Q 1,259.69	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,489.90
31	Q 1,997.51	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 2,227.71
32	Q 1,542.83	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,773.04
33	Q 1,377.19	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,607.40
34	Q 1,616.97	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,847.18
35	Q 1,359.84	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,590.04
36	Q 1,233.63	Q 1,265.84	Q 1,496.05	Q 1,463.84
				Q 50,119.58

Como se menciona anteriormente, son datos parciales, porque es información de una sola bodega; si se tuviera datos de todas, se tendrían un mayor ahorro. De los tres análisis podemos decir con certeza que existe ahorro, aun decreciendo un 13% anual la producción se mantuvo ahorro en 36 meses. Los números nos dicen que la implantación de los métodos de control no solo tiene beneficios de control, sino también financieros. Yendo más allá de los números financieros, mi opinión es que el orden y organización que darán a las bodegas y sus controles, no solo le facilitarán el trabajo a los operarios, sino que promoverá un ambiente de trabajo mejor, lo cual es muy importante para la empresa. Empleados en mejores ambientes de trabajo, son empleados más productivos. La empresa aun es una empresa que se puede considerar entre pequeña y mediana, por lo que es el momento de implementar estos controles cuando aún los volúmenes no son tan grandes; si al pasar los años, la producción se incrementa, será mucho más complicado y tedioso implementar mejoras.

Existe un ahorro financiero por tener punto de pedido y cantidad de pedido definido, porque el MPS ya elimina la posibilidad de tener sobre stock, este ahorro financiero ya fue cuantificado en las tablas # 24 y 25.

1) **Código de barras.** Se va a llevar a cabo un análisis de Tasa interna de retorno, Retorno de inversión y Valor neto actual, para definir si es rentable la implementación de código de barras. Al igual que para los tres análisis anteriores, se utilizaron como flujos mensuales los costos que se ahorran de producto expirado, en cuarto frio. Se utilizó una tasa de descuento simple del 13% porque es una tasa comúnmente dada en bancos para proyectos sin un buen respaldo o buena relación con el banco y por último se le restó a los flujos el mismo costo de tener a dos operarios realizando inventarios físicos en 60 minutos. Ya no se consideraron los 60 minutos que se tardarían en llenar y digitar las hojas de registro ya que la implementación de código de barras elimina estos procesos.

La inversión inicial en equipo es de Q16, 405 la cual debe ser pagada por completo el día que se adquiera el equipo.

Tabla 52 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario pesimista)

crecimiento de -13% (meses)	Flujos Inversion	Costo	Ahorro salario	Flujo luego de costos Q (16,405.00)	Retorno de inversion
1	Q 619.26	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,403.30	Q (15,001.71)
2	Q 937.24	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,721.28	Q (13,280.43)
3	Q 923.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,707.81	Q (11,572.63)
4	Q 1,133.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,917.81	Q (9,654.82)
5	Q 799.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,583.04	Q (8,071.79)
6	Q 798.52	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,582.56	Q (6,489.23)
7	Q 1,266.22	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 2,050.26	Q (4,438.98)
8	Q 978.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,762.04	Q (2,676.94)
9	Q 873.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,657.04	Q (1,019.91)
10	Q 1,025.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,809.04	Q 789.13
11	Q 862.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,646.04	Q 2,435.17
12	Q 782.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,566.04	Q 4,001.20
13	Q 538.76	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,362.13	Q 5,363.33
14	Q 815.40	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,638.78	Q 7,002.11
15	Q 803.68	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,627.06	Q 8,629.17
16	Q 986.38	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,809.76	Q 10,438.93
17	Q 695.13	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,518.51	Q 11,957.44
18	Q 694.71	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,518.09	Q 13,475.53
19	Q 1,101.61	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,924.99	Q 15,400.52
20	Q 850.86	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,674.24	Q 17,074.76
21	Q 759.51	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,582.89	Q 18,657.65
22	Q 891.75	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,715.13	Q 20,372.78
23	Q 749.94	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,573.32	Q 21,946.09
24	Q 680.34	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,503.72	Q 23,449.81
25	Q 468.72	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,330.43	Q 24,780.24
26	Q 709.40	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,571.10	Q 26,351.34
27	Q 699.20	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,560.91	Q 27,912.25
28	Q 858.15	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,719.86	Q 29,632.11
29	Q 604.76	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,466.47	Q 31,098.58
30	Q 604.40	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,466.11	Q 32,564.69
31	Q 958.40	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,820.11	Q 34,384.80
32	Q 740.25	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,601.96	Q 35,986.75
33	Q 660.77	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,522.48	Q 37,509.24
34	Q 775.82	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,637.53	Q 39,146.77
35	Q 652.45	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,514.16	Q 40,660.92
36	Q 591.90	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,453.60	Q 42,114.53

Tabla 53 Análisis financiero escenario pesimista

Tir Mensual	9.78%
Retorno de inversion (Meses)	10
Tasa VNA Anual	13.00%
Tasa VNA mensual	1.08%
VNA	Q 31,662.44

Análisis escenario pesimista

Es una inversión atractiva y rentable ya que el TIR mensual es menor a la tasa de descuento mensual. También el valor del análisis VNA es positivo.

Tabla 54 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario neutro)

crecimiento de 3.63% (meses)	Valores Inversion	Costo	Ahorro salario	Flujo luego de costos Q (16,405.00)	Retorno de inversion
1	Q 619.26	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,403.30	Q (15,001.71)
2	Q 937.24	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,721.28	Q (13,280.43)
3	Q 923.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,707.81	Q (11,572.63)
4	Q 1,133.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,917.81	Q (9,654.82)
5	Q 799.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,583.04	Q (8,071.79)
6	Q 798.52	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,582.56	Q (6,489.23)
7	Q 1,266.22	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 2,050.26	Q (4,438.98)
8	Q 978.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,762.04	Q (2,676.94)
9	Q 873.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,657.04	Q (1,019.91)
10	Q 1,025.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,809.04	Q 789.13
11	Q 862.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,646.04	Q 2,435.17
12	Q 782.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,566.04	Q 4,001.20
13	Q 641.74	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,465.12	Q 5,466.32
14	Q 971.26	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,794.64	Q 7,260.96
15	Q 957.30	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,780.68	Q 9,041.64
16	Q 1,174.93	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,998.30	Q 11,039.94
17	Q 828.00	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,651.38	Q 12,691.33
18	Q 827.51	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,650.89	Q 14,342.21
19	Q 1,312.18	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,135.56	Q 16,477.77
20	Q 1,013.50	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,836.88	Q 18,314.65
21	Q 904.69	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,728.07	Q 20,042.72
22	Q 1,062.21	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,885.59	Q 21,928.31
23	Q 893.29	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,716.67	Q 23,644.98
24	Q 810.39	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,633.77	Q 25,278.74
25	Q 665.03	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,526.74	Q 26,805.49
26	Q 1,006.52	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,868.23	Q 28,673.71
27	Q 992.05	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,853.76	Q 30,527.47
28	Q 1,217.58	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,079.28	Q 32,606.76
29	Q 858.06	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,719.77	Q 34,326.52
30	Q 857.54	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,719.25	Q 36,045.78
31	Q 1,359.82	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,221.52	Q 38,267.30
32	Q 1,050.29	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,912.00	Q 40,179.30
33	Q 937.53	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,799.24	Q 41,978.54
34	Q 1,100.77	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,962.47	Q 43,941.01
35	Q 925.72	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,787.42	Q 45,728.44
36	Q 839.80	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,701.51	Q 47,429.95

Tabla 55 Para análisis financiero Escenario neutro

Tir Mensual	10.14%
Retorno de inversión (meses)	10
Tasa VNA Anual	13.00%
Tasa VNA Mensual	1.08%
VNA	Q 35,627.35

Análisis de escenario neutro

La inversión la recuperamos en 10 meses y el TIR aumenta con respecto al escenario pesimista. El valor del VNA vuelve a ser positivo, sigue siendo una buena inversión.

Tabla 56 Análisis de TIR, Retorno de inversión y VNA (escenario optimista)

crecimiento de 25.6% (meses)	Valores Inversion	Costo	Ahorro salario	Flujo luego de costos Q (16,405.00)	Retorno de inversion
1	Q 619.26	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,403.30	Q (15,001.71)
2	Q 937.24	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,721.28	Q (13,280.43)
3	Q 923.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,707.81	Q (11,572.63)
4	Q 1,133.77	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,917.81	Q (9,654.82)
5	Q 799.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,583.04	Q (8,071.79)
6	Q 798.52	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,582.56	Q (6,489.23)
7	Q 1,266.22	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 2,050.26	Q (4,438.98)
8	Q 978.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,762.04	Q (2,676.94)
9	Q 873.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,657.04	Q (1,019.91)
10	Q 1,025.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,809.04	Q 789.13
11	Q 862.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,646.04	Q 2,435.17
12	Q 782.00	Q 572.93	Q 1,356.96	Q 1,566.04	Q 4,001.20
13	Q 777.79	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,601.17	Q 5,602.37
14	Q 1,177.17	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,000.55	Q 7,602.92
15	Q 1,160.26	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,983.63	Q 9,586.56
16	Q 1,424.02	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,247.39	Q 11,833.95
17	Q 1,003.54	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,826.92	Q 13,660.87
18	Q 1,002.94	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,826.32	Q 15,487.19
19	Q 1,590.37	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,413.75	Q 17,900.94
20	Q 1,228.37	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,051.75	Q 19,952.69
21	Q 1,096.49	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,919.87	Q 21,872.56
22	Q 1,287.40	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 2,110.78	Q 23,983.34
23	Q 1,082.67	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,906.05	Q 25,889.39
24	Q 982.19	Q 601.43	Q 1,424.81	Q 1,805.57	Q 27,694.96
25	Q 976.90	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 1,838.61	Q 29,533.57
26	Q 1,478.53	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,340.24	Q 31,873.81
27	Q 1,457.28	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,318.99	Q 34,192.79
28	Q 1,788.56	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,650.27	Q 36,843.07
29	Q 1,260.45	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,122.16	Q 38,965.22
30	Q 1,259.69	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,121.40	Q 41,086.63
31	Q 1,997.51	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,859.22	Q 43,945.84
32	Q 1,542.83	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,404.54	Q 46,350.38
33	Q 1,377.19	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,238.90	Q 48,589.28
34	Q 1,616.97	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,478.68	Q 51,067.96
35	Q 1,359.84	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,221.54	Q 53,289.50
36	Q 1,233.63	Q 634.34	Q 1,496.05	Q 2,095.34	Q 55,384.84

Tabla 57 Para análisis financiero de escenario positivo

Tir Mensual	10.60%
Retorno de inversión (meses)	10
Tasa VNA Annual	13.00%
Tasa VNA mensual	1.08%
VNA	Q 41,529.58

Análisis de escenario positivo

La inversión tiene un alto valor de VNA que es Q41, 529.58 y su TIR es mayor a la tasa de descuento.

2) Criterio de código de barras

Podemos decir que un proyecto no es atractivo si no se cumplen dos enunciados.

1. Que el VNA sea mayor a 0
2. Que la TIR sea mayor a la tasa de descuento

Luego del análisis realizado tenemos que en los tres escenarios se tienen VNA con valores atractivos.

Cuadro 41 Criterio de código de barras

Escenario			
PESIMISTA	VNA	Q	31,662.44
NEUTRO	VNA	Q	35,627.35
OPTIMISTA	VNA	Q	41,529.58

La tasa de retorno mensual es mayor en todos los escenarios que la tasa de descuento mensual.

Ya que cumple con los dos criterios, teniendo un TIR mayor a la tasa de descuento y teniendo un VNA positivo, la inversión es muy rentable y atractiva. Reducimos el tiempo que los operarios utilizan por los códigos de barras y hacemos más fácil el control.

VI. Conclusiones

- Se identificó satisfactoriamente un nuevo método que se compone de varios mecanismos y herramientas de control que no requieren inversión inicial, tal y como hojas de registro, realización de inventarios físicos diarios, MPS que nos dice cuando es el punto de pedido, reportes de existencias en bodega entre otros. Complementándose unos con otros, estos mecanismos consolidan un nuevo método de control que cumple con las necesidades, elimina las debilidades y erradica las amenazas encontradas a través las herramientas de análisis utilizadas.
- Cada uno de los mecanismos y herramientas que componen el método propuesto para control de los inventarios son totalmente realizables para la empresa, ya que no requieren inversión inicial y el costo que generan se recupera con los generados por las mejoras realizadas. Herramientas simples tales como hojas de control nos permiten recaudar información confiable para llevar el registro de rotación y trazabilidad de los productos.
- Se realizó la comparación entre los procesos actuales y los procesos propuestos exponiendo así las mejoras derivadas de la implementación de los nuevos métodos. Así mismo, se definieron los beneficios que el nuevo método de control brinda tanto en costos, como en tiempo y control.
- La inversión requerida para implementar toda la propuesta es recuperada en 10 meses. La implementación de dichos métodos implicará nuevos costos de operación, sin embargo la mejora obtenida en los procesos da como resultado ahorros monetarios que superan los costos generados en conclusión, el nuevo método de control optimiza los recursos y esto se ve reflejado en la reducción de costos.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de las 5's para reducir movimientos innecesarios y eliminar el desorden de las bodegas de material de empaque y cuartos fríos. De esta manera se facilitan las tareas realizadas en dichas áreas.
- Es recomendable la implementación de un MRP que se entrelaza con la propuesta de MPS para tener un mejor control sobre las cantidades de materia prima para compra.
- Se recomienda un registro detallado del producto terminado, materia prima y material de empaque que se pierda, dañe o este defectuoso, especificando la razón por la cual se descartó. De esta manera se tendrá información precisa del costo provocado por dichas pérdidas.
- Si en un futuro se adopta un enfoque con énfasis en seguridad industrial, la propuesta realizada por la empresa "sistemas y proyectos" para el cuarto frío sería una buena opción para analizar, ya que no expone a los operarios a subir por una escalera y bajar el producto terminado de forma manual.
- Se recomienda analizar la línea de productos y depurar los sabores con ventas anuales bajas para permitir más volumen de almacenamiento a productos que representan un mayor porcentaje de ventas.
- Se recomienda un mantenimiento preventivo más riguroso a las bodegas ya que se ha visto muestras de humedad en la bodega materia prima la cual contiene producto para consumo humano que debe permanecer en ambientes libres de cualquier contaminación.

VIII. Bibliografía

Se consultaron conceptos como MPS, Diagramas de operación, Diagrama de flujo, Diagrama de Pareto, Tasa interna de retorno, Valor neto actual entre otros en las siguientes fuentes,

1. Arbones, Eduardo A. 1990 *Logística Empresarial*. Barcelona. Editorial Facundo. Páginas 149;150;151;152
2. Benjamin W. NIEBEL y Andris Freivalds. 2009 *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del trabajo*, Mexico D.F, McGrawHill, Páginas 18;26;27;28;29;321
3. Brunet L. 1999 *El Clima de Trabajo en las Organizaciones*, México: Editorial Trillas. Páginas 57;58;59
4. Cesar Arching Guzman. *Matemáticas Financieras para toma de decisiones empresariales* Recupera 16 de agosto 2014 <http://www.adizesca.com/site/assets/me-matematicas-financieras-para-toma-de-decisiones-empresariales-ca.pdf>
5. Díaz Matalobos, Ángel. 1999, *Gerencia de Inventarios*, Caracas: Ediciones IESA, Páginas 192;193;194
6. Díaz, R. 1985 *Como Gestionar los Stocks*, Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa España, Editorial Vladimir. Páginas 46;47;48;49;50;51;52
7. Edward Frazelle. 2002 *Supply Chain Strategy (First edition)* McGrawHill, Páginas 113;114;115;122;123;124
8. Edward J Hay. 2002 *Justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*, Bogotá Colombia Editorial Norma S.A. Páginas 197;198;199
9. García Díaz, Lourdes Collazo Pérez, Arístides Ayala Bécquer, 1987 *Características Constructivas de los Almacenes Techados*. Ciudad de la La Habana Revista ATM No. 40. Editado por el CEATM. Páginas 192;193;194;195
10. Gerardo Guardado Cantu; Nora E. Andrade de Guajardo. 2008 *Contabilidad Financiera (Quinta Edición)* McGrawHill, Páginas 516;517
11. Gómez Lomelí, Luis Felipe. 2009 *El Ambientalismo*. México: Nostra Eds. Páginas 32;33;34;35;36;37
12. Juan Sánchez Ramos, *MODELO DE INVENTARIO*, Recupera 11 de abril 2014 http://www.material_logistica.ucv.cl/en%20PDF/Introd_MODELOS%20DE%20INVENTARIO_2004.pdf
13. Leland Blank; Anthony Tarquin. 2012 *Ingeniería Económica*, Mexico D.F, McGrawHill, Páginas 15;39;172;348
14. Oramas, Raúl M, 1980, *Técnicas Comercial Mayorista de Productos Industriales*, Chile, Editorial Pueblo y Educación. Páginas 230;231
15. Rafael Muniz,. 2010. *Marketing en el Siglo XXI (Primera Edición)*. España: Centro Estudios Financieros.

16. Richard B. Chase; F.Robert Jacobs y Nicholas J.Aquilano. 2009 *Administración de operaciones Producción y Cadena de Suministros*(duodécima Edición) Mexico D.F, McGrawHill , Paginas 469;547;548;550;564;568;569
17. Robbins, Stephen. 1996 *Comportamiento Organizacional*, México, Editorial Hall. Páginas: 121;122;123;124;125
18. Roux, Michel, 1997 *Manual de Logística de Almacenes*, Barcelona, Editorial 2000. Páginas 12;13;14;15
19. Sunil Chopra; Peter Meind. 2008 *Administración de la cadena de suministro Estrategia, Planeación y Operación (Tercera Edición)* Mexico D.F, Pearson Education Inc. Páginas 259;260;261;262;263
20. Wayne L. Winston. 2005 *Investigación de operaciones Aplicaciones y algoritmos (cuarta Edición)* Mexico D.F, Cengage Learning Editores, S.A. Páginas 846;847;880;881

IX. Apéndices

Apéndice #1

Producto Perdido	PRODUCTO	UNIDAD	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14	Total	
	HELADO CREMOSO															
	Chocolate	C. 1 gls.	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1	8
	Choco-Chips	C. 1 gls.	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6
	Fresa	C. 1 gls.	-	3	-	-	-	2	1	3	-	4	3	-	16	
	Vainilla	C. 1 gls.	-	-	-	-	2	6	4	4	-	2	-	-	18	
	Ron con pasas	C. 1 gls.	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	1	-	6	
	Ron con pasas	C. 3 gls.	3	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11
	Choco Chips	C. 3 gls.	5	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	5	14
	Napolitano	C. 3 gls.	1	2	2	1	-	6	5	2	-	7	1	-	27	
	Cebra	C. 3 gls.	1	-	-	4	-	6	3	2	2	-	2	-	20	
	Naporon	C. 3 gls.	-	4	1	-	4	5	-	-	-	-	1	-	15	
	Tropical	C. 3 gls.	-	6	6	-	-	7	9	-	6	5	-	-	39	
	Jalea	C. 3 gls.	2	-	-	6	-	-	4	1	7	-	-	2	22	
	Arcoiris	C. 3 gls.	1	-	-	3	-	6	-	12	-	-	1	1	24	
	Chicle	C. 3 gls.	-	2	7	2	4	-	-	1	-	-	-	-	9	
	Chocolate	C. 3 gls.	-	-	7	-	-	5	-	-	-	-	-	-	12	
	Mandarina	C. 3 gls.	-	3	-	-	4	-	-	-	3	-	-	2	5	17
	Mango	C. 3 gls.	-	4	2	10	-	-	2	-	-	2	-	-	20	
	Vainilla	C. 3 gls.	5	-	-	4	5	-	-	-	-	4	-	6	24	
	Chocolate	C. 4 gls.	-	1	6	-	-	-	5	1	2	-	-	-	15	
	Ron con pasas	C. 4 gls.	4	-	-	-	6	-	-	-	6	-	3	3	22	
	Choco Chips	C. 4 gls.	-	2	2	5	1	-	-	3	1	-	-	-	14	
	Napolitano	C. 4 gls.	-	-	-	-	-	9	1	-	4	7	6	1	28	
	Naporon	C. 4 gls.	1	-	-	-	1	2	-	1	2	3	-	-	10	
	Vainilla	C. 4 gls.	-	7	2	5	-	-	-	-	-	-	4	-	18	
	Fresa	C. 4 gls.	-	-	-	-	1	-	-	-	5	-	-	-	6	
	Cebra	C. 4 gls.	-	4	1	-	3	-	-	6	-	3	-	2	19	
	Tropical	C. 4 gls.	-	-	-	2	-	-	5	-	-	-	3	2	12	
	Naporon	C. 5 Gls.	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	4	
	Napolitano	C. 5 Gls.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	
	RESUMEN	Total	29	38	39	44	34	57	42	40	38	37	32	30	458	
		c 1 gal	6	3	4	-	2	10	5	10	-	6	7	1		
		c 3 gal	18	21	24	30	18	35	26	18	18	18	7	21		
		c 4 gal	5	14	11	12	12	11	11	11	20	13	16	8		
		c 5 gal	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	2	-		
		TOTAL	29	38	39	44	32	57	42	40	38	37	32	30	458	
	Caja															
		Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14			
	c 1 gal	Q 50.72	Q 25.36	Q 33.81	Q -	Q 16.91	Q 16.91	Q 84.54	Q 42.27	Q 84.54	Q -	Q 50.72	Q 59.17			
	c 3 gal	Q 416.35	Q 485.74	Q 555.14	Q 693.92	Q 416.35	Q 416.35	Q 809.57	Q 601.40	Q 416.35	Q 416.35	Q 416.35	Q 161.91			
	c 4 gal	Q 152.19	Q 426.14	Q 334.82	Q 365.26	Q 365.26	Q 365.26	Q 334.82	Q 334.82	Q 334.82	Q 608.77	Q 395.70	Q 487.01			
	c 5 gal	Q -	Q -	Q -	Q 74.60	Q -	Q -	Q 37.30	Q -	Q 37.30	Q -	Q -	Q 74.60			
	TOTAL	Q 619.27	Q 937.24	Q 923.77	Q 1,133.78	Q 798.52	Q 798.52	Q 1,266.23	Q 978.49	Q 873.01	Q 1,025.12	Q 862.77	Q 782.70			

Apéndice # 2

Fotografía 1 Interior de bodega de materia prima



Las materias primas se apilan ya que no se compromete su integridad

Fotografía 2 almacenamiento de sabores, aromas y estabilizantes



Se apilan sabores y estabilizantes

Fotografía 3 Entrada a bodega de materia prima



Se cuenta con una puerta con llave a la bodega de materia prima

Fotografía 4 Espacios establecidos para cada materia prima



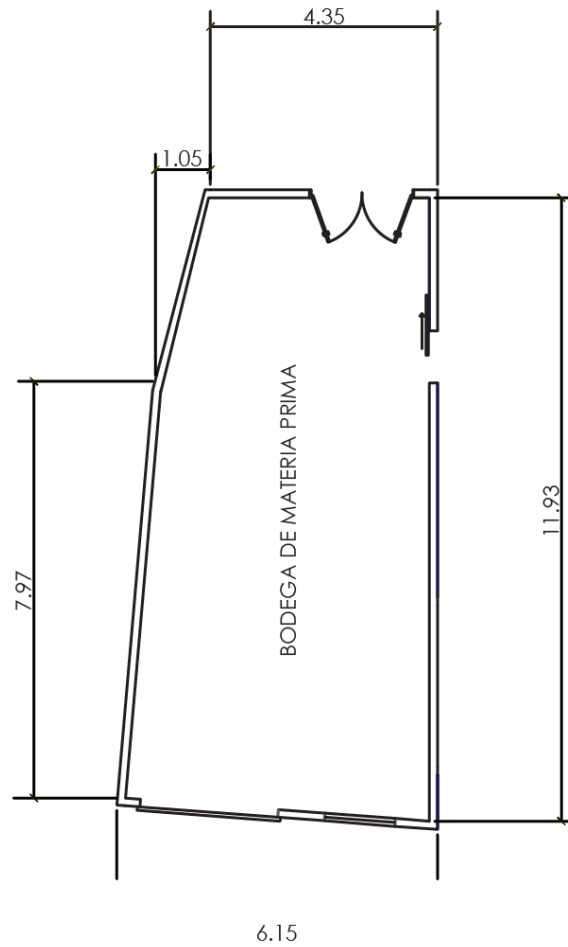
Se tiene identificada el área para cada materia prima

Fotografía 5 Interior de bodega de materia prima



Apéndice # 3

Layout de bodega de materia prima



Esta bodega cuenta con ubicaciones asignadas para cada materia prima.

Apéndice # 4

Hoja de registro para ingresos y egresos de materia prima utilizada actualmente



CONTROL DE INGRESOS Y EGRESOS MATERIA PRIMA

DIA	FECHA	MOVIMIENTO		NOMBRE DEL INSUMO O PRODUCTO	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	DOC. SOPORTE (fact., envío, orden de producción)	NO. DOC.	NO. DE AUTO. COMPRA	FIRMA RESP.
		INGRESO	EGRESO							
viernes	24-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	100	Factura	134971		[Firma]
Martes	28-02-14	X		Desinfectante	Gls	7	Factura	525		[Firma]
Martes	28-02-14	X		Papel Higienico	cajas	2	Factura	525		[Firma]
viernes	31-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	200	Factura	735720		[Firma]
viernes	31-02-14	X		Trapeadores	un	72	Factura	528		[Firma]
Miércoles	27-02-14	X		Lecitina	kg	200	Factura	25772		[Firma]
lunes	03-02-14	X		Corrugado 3000	un	2,000	Centennial			[Firma]
Martes	04-02-14	X		Cinta	Rolls	360	Factura	13200		[Firma]
jueves	06-02-14	X		Harina 50 lbs	Bls	700	Factura	735370		[Firma]
viernes	07-02-14	X		Desinfectante	Gls.	7	Factura	533		[Firma]
viernes	07-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	700	Factura	735437		[Firma]
viernes	07-02-14	X		Yuca	77	700	Don Amilcar			[Firma]
lunes	10-02-14	X		Bolsa Trans 70.5x70.25	und	76900	Factura	54958		[Firma]
Martes	11-02-14	X		Carabona 27lbs	cajes	9	Factura	70714		[Firma]
Martes	11-02-14	X		Panecrem 50lbs	cajas	5	Factura	70714		[Firma]
Miércoles	17-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	700	Factura	735583		[Firma]
viernes	14-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	700	Factura	735657		[Firma]
lunes	17-02-14	X		Bafias Blancas		70	Factura	73278		[Firma]
Martes	18-02-14	X		Desinfectante	Gls	7	Factura	100543		[Firma]
Martes	18-02-14	X		papel higienico	cajes	2	Factura	000543		[Firma]
Martes	18-02-14	X		Toalla ecologica	cajas	2	Factura	000543		[Firma]
Martes	18/02/14	X		Harina 50lbs	Bls	700	Factura	735722		[Firma]
viernes	27/02/14	X		Harina 50 lbs	Bls	700	Factura	735922		[Firma]
jueves	20/02/14	X		Corrugado 4000	un.	240	centennial			[Firma]
viernes	27/02/14	X		Corrugado 1000	un	900	Centennial			[Firma]
lunes	24/02/14	X		aceite olmeca	Gl	50	Factura	2627		[Firma]
lunes	24/02/14	X		Harina 50 lbs	Bls	700	Factura	736000		[Firma]
Martes	25-02-14	X		Harina 50 lbs	Bls	700	Factura	73390		[Firma]
Jueves	27-02-14	X		Harina 50lbs	Bls	700	Factura	736751		[Firma]
Jueves	27-02-14	X		Bicarbonato Saco	kg	300	Factura	26445		[Firma]
Jueves	27-02-14	X		Desinfectante	Gls	7	Factura	548		[Firma]
Jueves	27-02-14	X		Papel Higienico	Rolls	72	Factura	548		[Firma]
viernes	28-02-14	X		Moly Dry Film	un	12	Factura	3484		[Firma]

Apéndice # 5**Fotografía 6 Entrada a bodega de material de empaque**

La bodega cuenta con una puerta con candado donde sólo el encargado de la bodega y el gerente de producción cuentan con acceso.

Fotografía 7 Entrada a bodega de material de empaque

Vista de la entrada a bodega desde el interior

Fotografía 8 Interior de bodega de material terminado



Observamos el difícil acceso

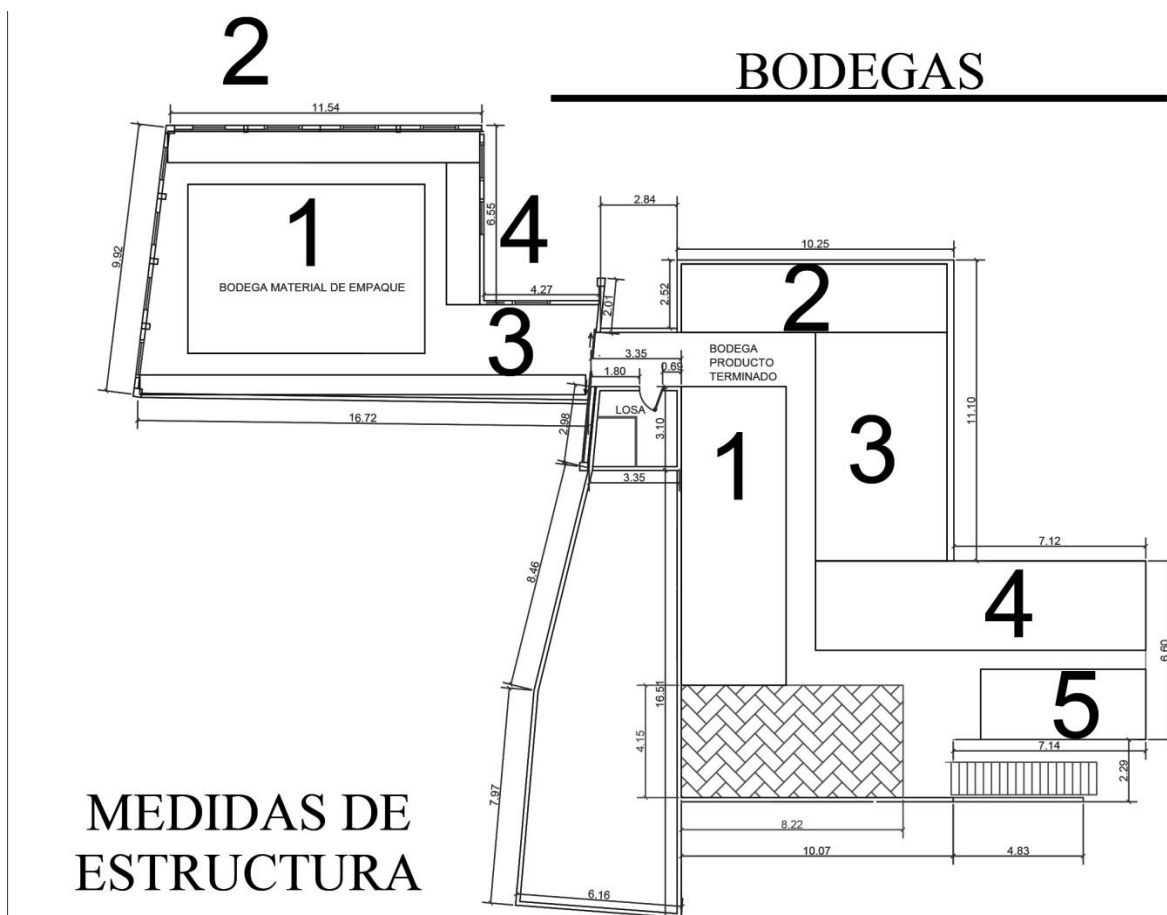
Fotografía 9 Interior de bodega de material terminado



Observamos el desorden en la bodega

Apéndice #6

En este plano podemos observar el layout del segundo nivel de la planta de producción, donde se encuentra la bodega de materiales de empaque y bodega de producto terminado.



Los números representan las áreas utilizadas para almacenamiento actualmente

Áreas de bodega producto terminado

Números representan áreas de almacenamiento

1. Área de almacenamiento de conos
2. Área de almacenamiento de conos
3. Área de almacenamiento de conos
4. Área de almacenamiento de conos
5. Área de almacenamiento de conos

Área de bodega material de empaque

1. Área de almacenamiento de material de empaque
2. Área de almacenamiento de material de empaque
3. Área de almacenamiento de material de empaque

4. Área de almacenamiento de material de empaque

Apéndice # 7

Fotografía 10 Bodega de producto terminado



Se puede observar la forma de almacenamiento, con un difícil acceso al producto terminado

Fotografía 11 Bodega de producto terminado



No se cuentan con racks en la bodega

Fotografía 12 Bodega de producto terminado



La altura de la estiba de cajas es determinada por su resistencia por su TEST

Apéndice # 8

Hoja de producción



HOJA DE REPORTE DE PRODUCCIÓN

TURNO: _____

FECHA: _____

CONO: _____

CONO: _____

OPERADOR: _____
 AUXILIAR 1 : _____
 AUXILIAR 2 : _____
 MAQUINA No. _____
 HORARIO: _____

TOTAL BATIDAS
 TOTAL CAJAS

CAJAS AL INICIO DE TURNO _____
 CAJAS VACIAS FIN DE TURNO _____
 HARINA AL INICIO DE TURNO _____
 HARINA AL FIN DEL TURNO _____
 FIRMA RESP. PRODUCCION _____

OPERADOR: _____
 AUXILIAR 1 : _____
 AUXILIAR 2 : _____
 MAQUINA No. _____
 HORARIO: _____

TOTAL BATIDAS
 TOTAL CAJAS

CAJAS AL INICIO DE TURNO _____
 CAJAS VACIAS FIN DE TURNO _____
 HARINA AL INICIO DE TURNO _____
 HARINA AL FIN DEL TURNO _____
 FIRMA RESP. PRODUCCION _____

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____

GALLETAS

OPERADOR: _____
 AUXILIAR: _____

TOTAL BATIDAS
 TOTAL CAJAS

TURNO DE DIA

OPERADOR: _____
 AUXILIAR: _____

TOTAL BATIDAS
 TOTAL CAJAS

TURNO DE NOCHE

OBSERVACIONES: _____

Apéndice # 9

Fotografía 13 Cuarto frío por el exterior



Fotografía 14 Cuarto de endurecimiento



Fotografía 15 Entrada de producción a cuarto frío



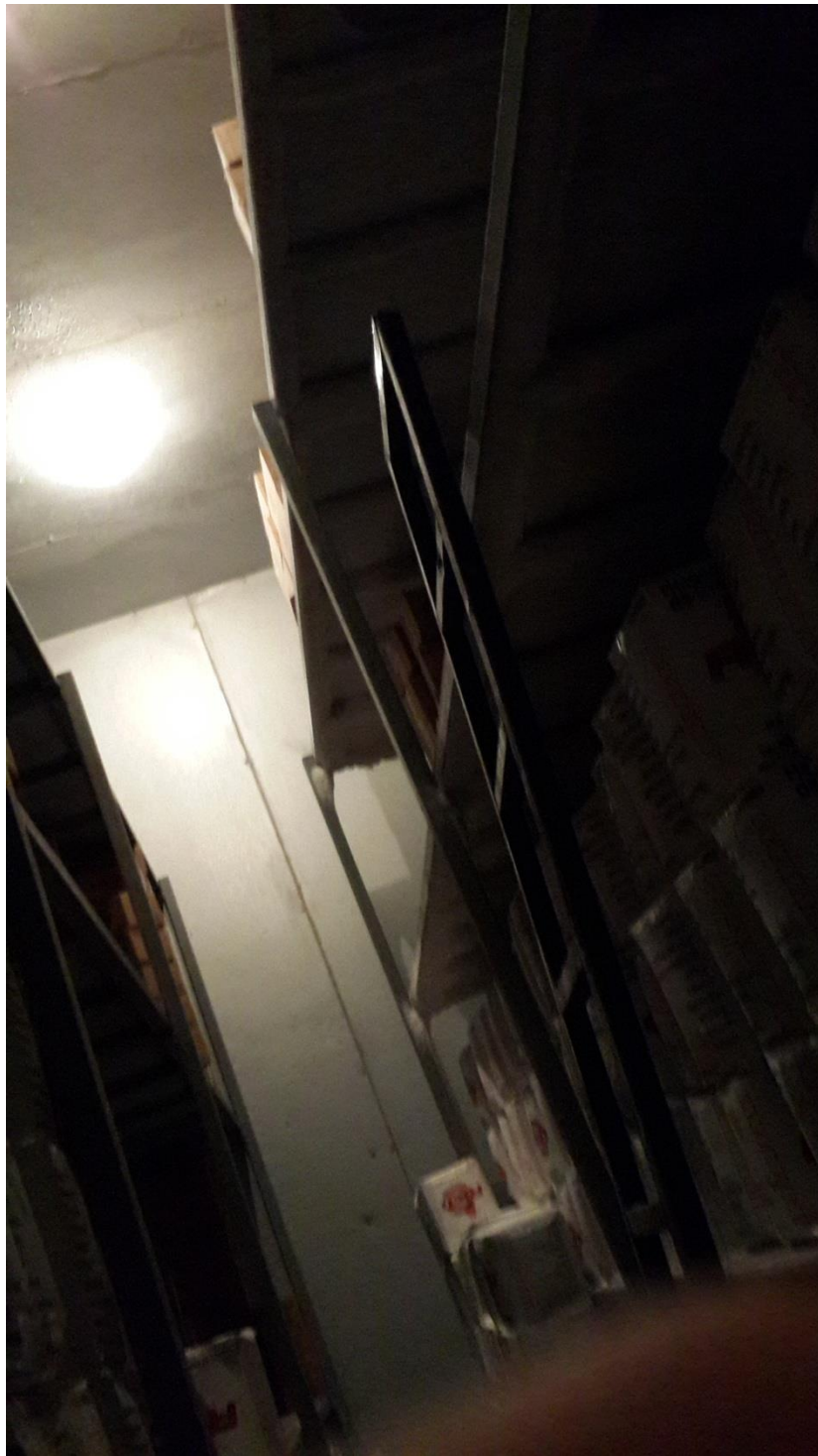
El producto terminado entra al cuarto frío por esta escotilla

Fotografía 16 Interior de cuarto frío de almacenamiento



Podemos observar la altura del cuarto frío lo cual representa dificultad para el manejo del producto terminado

Fotografía 17 Escalera de acceso en cuarto frío de almacenamiento



Se puede apreciar la escalera móvil que es usada para subir el producto terminado a los racks superiores

Fotografía 18 Paso para transitar en los racks superiores adentro de cuarto frío de almacenamiento



Los operarios usan un puente hecho de tablas de madera para poder transitar en los racks superiores

Fotografía 1 Exterior de nuevo cuarto frío



Fotografía 19 Interior de nuevo cuarto frío



Esta fotografía podemos observar el interior del nuevo cuarto frío el cual aún no está en uso.

Fotografía 20 Interior de nuevo cuarto frío



No es un es un cuarto frío con mucho volumen de almacenaje

Fotografía 21 Interior de nuevo cuarto frío

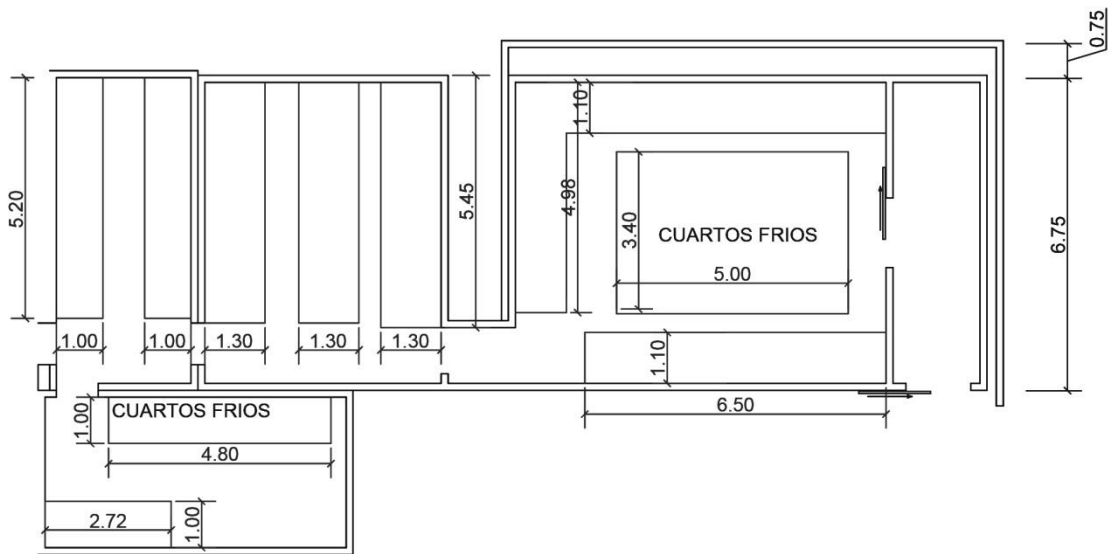


Podemos apreciar la profundidad del cuarto

Apéndice # 10

En este plano podemos ver el layout de la bodega fría

BODEGA FRÍA



Las áreas acotadas son los racks de la bodega de cuarto frío

Apéndice # 11

Tomas de tiempo de búsqueda de presentaciones de helado en cuarto frío

1	230	100	66	102	85
2	77	211	94	202	145
3	225	133	221	221	185
4	116	109	177	138	113
5	130	193	190	227	153
6	158	111	144	211	0
7	154	175	74	99	0
8	182	188	96	68	0
9	150	187	127	85	0
10	199	121	114	88	0
				6574.61	Suma
				146.10	Promedio

Fotografía 22 Toma de tiempos en cuarto frío.



De esta forma es como los operarios transportan las cajas de producto terminado en el cuarto frío

Apéndice #12

Tomas de tiempo de transporte de unidades de helado en cuarto frío

1	23	13	16	11	13	15	11
2	18	10	13	11	14	14	16
3	18	12	14	15	11	15	13
4	11	22	14	17	15	13	14
5	15	11	11	11	18	20	13
6	13	14	18	10	14	14	20
7	14	20	11	13	13	13	11
8	9	17	16	11	15	13	14
9	11	19	13	14	13	17	15
10	16	16	14	16	11	9	14
11	13	13	11	13	17	11	16
12	14	15	16	9	15	15	13
13	11	11	15	16	16	12	14
14	16	12	13	17	14	18	13
15	13	19	14	14	14	14	11
16	14	18	10	11	11	15	0
17	14	11	14	18	18	17	0
18	11	15	13	18	14	14	0
19	15	13	12	13	20	11	0
20	11	15	11	10	13	14	0
TOTAL					1904.80		
Promedio					14.11		

Apéndice #13

Tomas de tiempo de búsqueda de presentaciones de cono en Bodega seca

1	78	118	79
2	93	116	78
3	111	177	113
4	96	119	87
5	106	103	122
6	98	72	115
7	92	131	59
8	63	170	73
9	61	149	152
10	105	74	104
		3115.62	Suma
		103.85	Promedio

Fotografía 23 Toma de tiempos bodega seca



Así es como los operarios transportan las cajas de cono

Apéndice #14

Tomas de tiempo de transporte de unidades de cono en bodega seca

1	48	51	22	39	57	41
2	65	50	29	30	28	39
3	24	27	41	34	63	31
4	34	61	20	34	25	43
5	48	29	31	26	35	16
6	28	41	38	37	56	31
7	23	24	27	49	29	40
8	64	40	38	58	65	23
9	45	35	23	21	64	49
10	25	32	26	49	32	24
11	57	31	46	44	53	37
12	43	57	62	40	46	29
13	64	60	43	38	37	57
14	47	64	62	55	53	39
15	41	27	31	29	46	55
16	47	33	56	26	54	30
17	28	52	21	31	32	40
18	44	62	46	31	30	22
19	25	38	22	34	31	44
20	36	49	37	40	26	28
					4748.15	Suma
					42.78	Promedio

Apéndice # 15

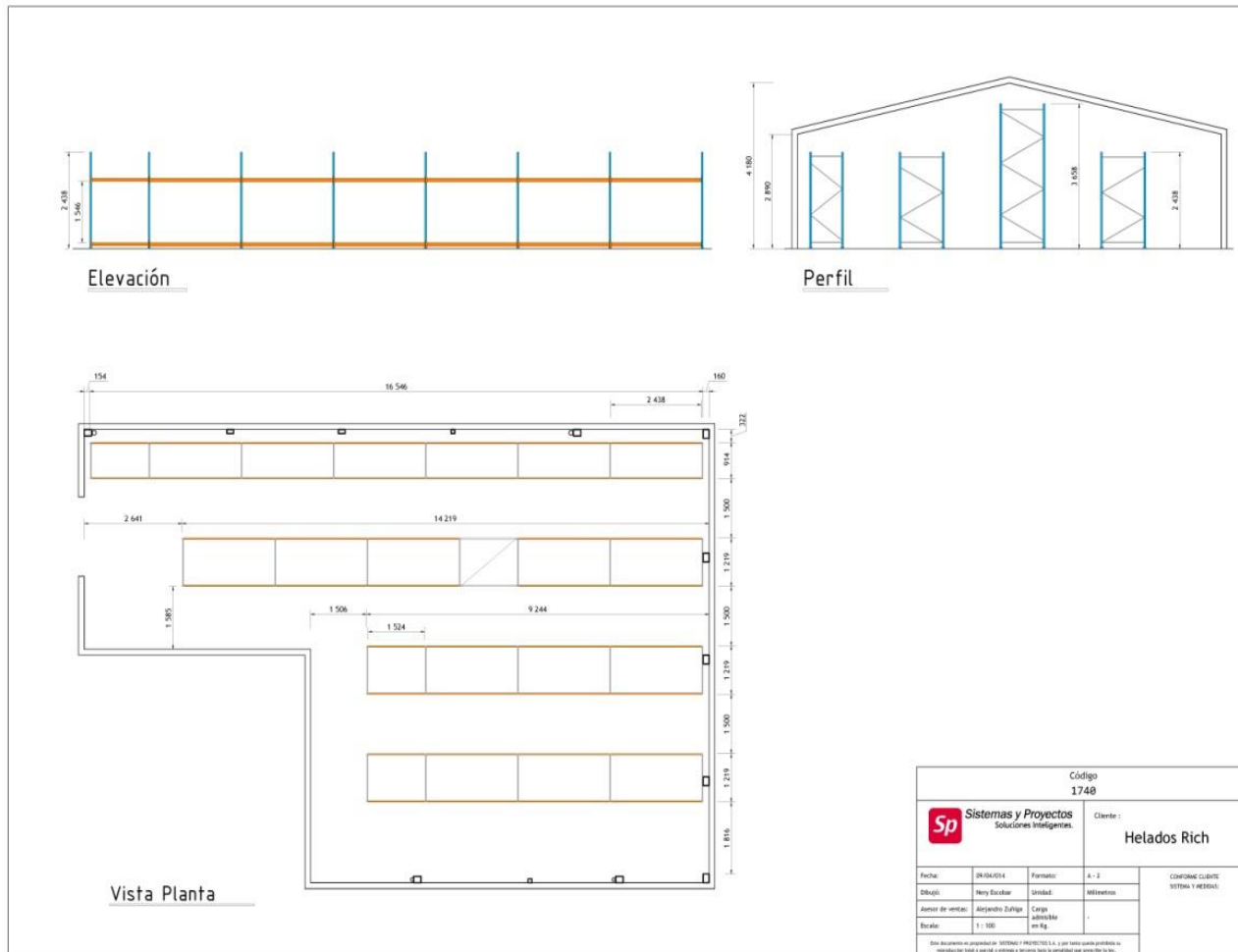
Fotografía 24, corrugado




Los stacks de 20 corrugados miden 5.5 cms lo que equivale a 0.275 cms cada corrugado o 0.00275 metros.

Apéndice # 16

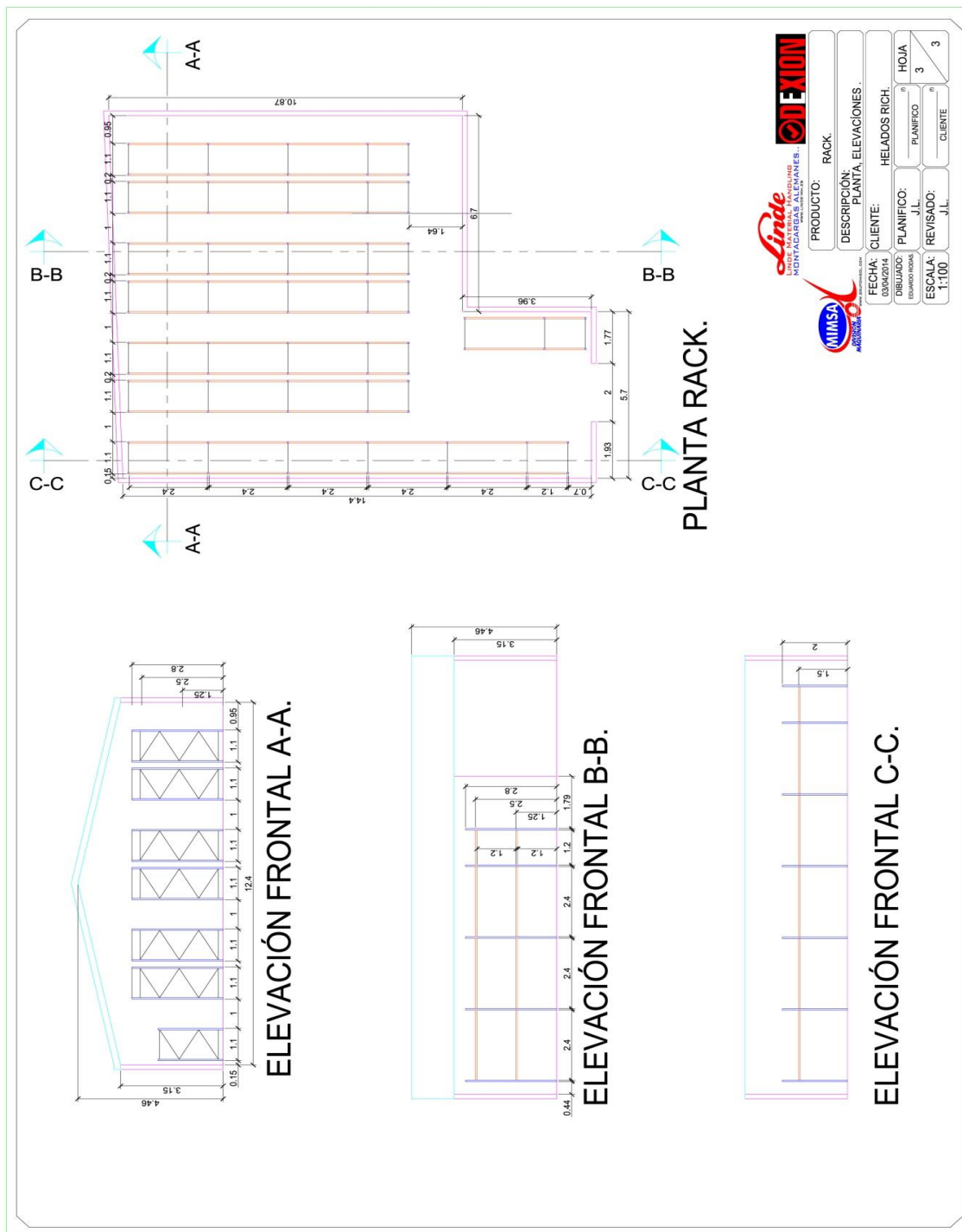
Plano de planta y elevación de Sistema y Proyectos, Bodega de material de empaque



Código 1740		Cliente: Helados Rich	
 Sistemas y Proyectos Soluciones Inteligentes.			
Fecha:	26/04/2014	Formato:	A - 2
Dibujó:	Wery Escobar	Unidad:	milímetros
Asesor de ventas:	Alejandra Zurigo	Carga:	-
Escala:	1 : 100	en Kg.	-
<small>Este documento es propiedad de SISTEMAS Y PROYECTOS S.A. y por tanto queda prohibida su reproducción total o parcial, su entrega a terceros bajo cualquier modalidad.</small>			

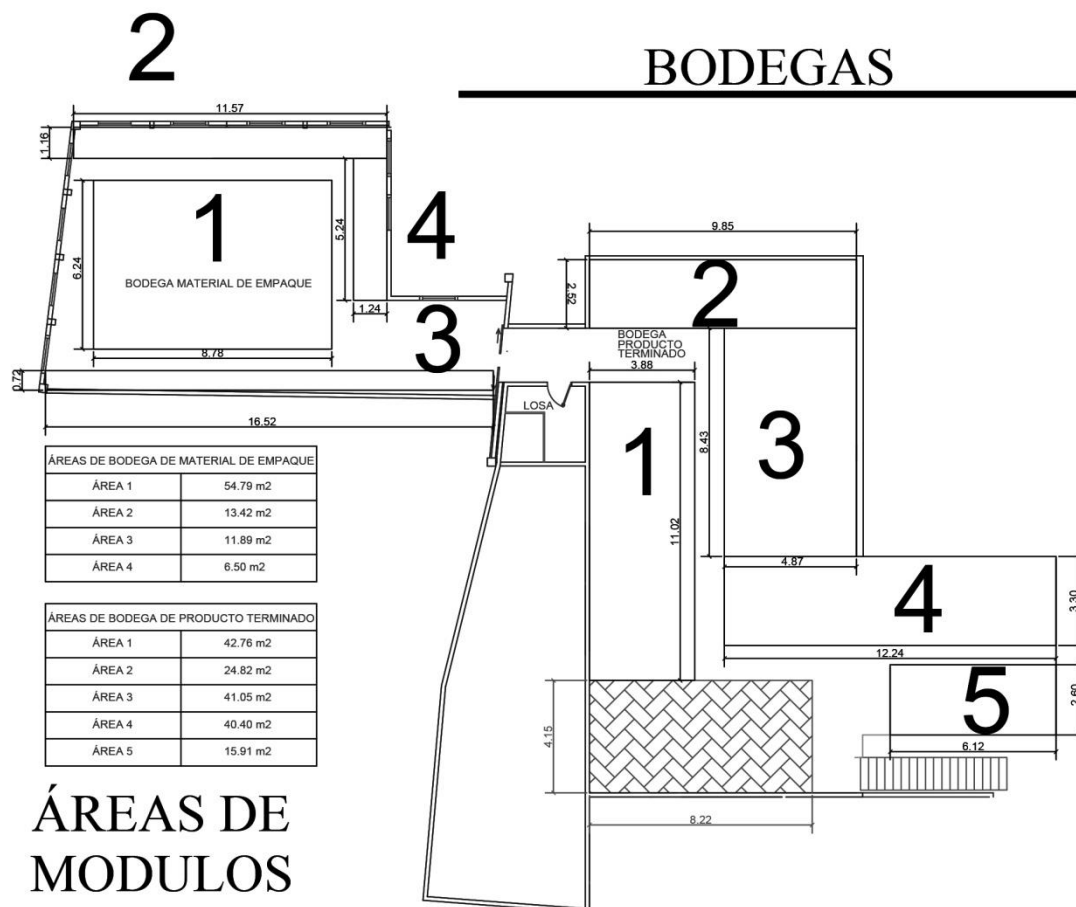
Apéndice # 17

Plano de planta y elevación de Mimsa, Bodega de material de empaque



Apéndice # 18

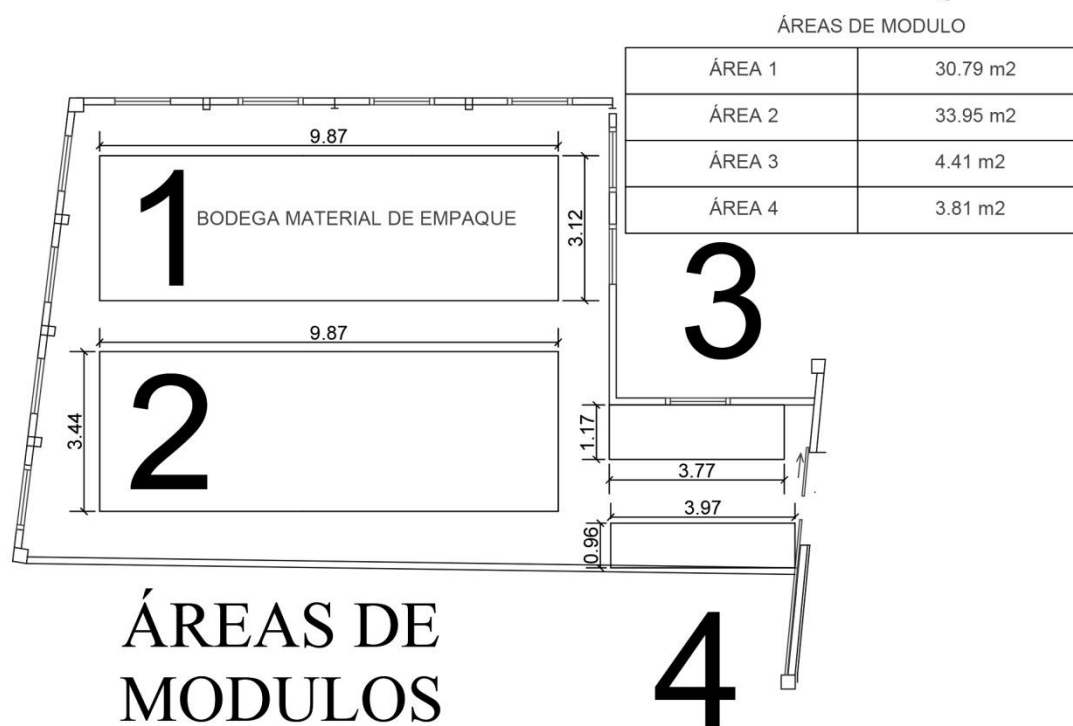
En este plano podemos observar el layout del segundo nivel de la planta de producción, donde se encuentra la bodega de materiales de empaque y bodega de producto terminado seco “conos”



Apéndice # 19

En este plano podemos observar el layout de la bodega de material de empaque con modificaciones de las áreas almacenaje

BODEGA DE MATERIAL DE EMPAQUE



Apéndice # 20

Cotización de sistema de racks para bodega de producto terminado y material terminado
página 1

2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

ASUNTO: RESA, S.A. – Rack Picking - Prof: 1404021JL

Guatemala 14 de abril del 2014

Señor
Guillermo Medrano
RESA, S.A.
Presente

Estimado Guillermo:

De acuerdo a los requerimientos planteados por su persona y conforme a las distribución de racks presentada, tengo el agrado de poner a su disposición nuestra oferta detallada a continuación:

El Sistema de almacenamiento de este estudio es el correspondiente a un **RACK TIPO PICKING, con las siguientes características:**

Marcos

Dimensiones de la columna 60mm x 50mm x1.8mm espesor, fabricados con acero en forma de Omega. La troqueladora hace agujeros con espaciamiento cada 50mm para que posteriormente se puedan instalar las diagonales y las verticales. La cara delantera es perforada con ranuras gemelas incrementos de 50 mm para dar cabida al conector final de las vigas de carga.

Vigas

Vigas Modelo B100x50x1.5mm con capacidad de 2,000 libras por nivel y sus respectivas parrillas (Wire Mesh Deck) para soportar la carga.

Pintura:

Aplicación electrostática de Pintura en Polvo Epoxipoliéster y su correspondiente polimerización al horno, lo cual produce una excelente unión con el acero.

ESTÁNDARES

El sistema de almacenamiento se ajusta a Códigos Internacionales de prácticas recomendada por los siguientes órganos:

- Certificado CE. Indica que el producto puede ser vendido legalmente dentro de la Unión Europea (European Union EU) y el Área Europea de Libre Comercio (European Free Trade Area EFTA).
Asegura que el producto se puede mover libremente por todo el Mercado Común Europeo (European Single Market).
Indica a los clientes que el producto cumple con los requisitos indicados para

Cotización de sistema de racks para bodega de producto terminado y material terminado página 2



2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

los estándares mínimos de seguridad y, por lo tanto, al menos un mínimo nivel de calidad.

- Certificado ISO9001 Sistema de Gestión de Calidad aplicable a diseño y fabricación de sistemas de almacenamiento.
- Certificado ISO14001 Sistema de Gestión del medio ambiente.
- AS 4084 1993 Norma Australiana para sistemas de almacenamiento de acero.
- FEM 10.2.02 Federación Europea de Manejo de Materiales y Diseño de
- Estanterías Paletizadas de Acero Estáticas
- FEM 10.3.01 Federación Europea de Manejo de Materiales y Equipos de Almacenamiento, Tolerancias de montaje, tolerancias de diseño y deformaciones de sistemas de Estanterías paletizadas

MATERIALES DE RACK PICKING PARA BODEGA DE ETIQUETAS Y CORRUGADOS

Altura de Marcos: 2.00 Y 2.890m
Fondo de los Marcos: 1.10m
Longitud de Vigas: 2.40m y 1.20m
Capacidad de carga por nivel: 2,000 libras.
Ver plano de Distribución

Detalle de materiales

DESCRIPCION	CANT.
Marcos de 2.00m de alto x 1.10m de fondo	7
Marcos de 2.80m de alto x 1.10m de fondo	33
Vigas B100x50x1.8mm x L2400mm	86
Vigas B100x50x1.8mm x L1200mm	30
Wire Mesh L2380x1100mm 100x50x5	43
Wire Mesh L1180x1100mm 100x50x5	15
Pernos de anclaje 3/8" x 3"	80



PRECIO DEL SISTEMA INSTALADO US\$ 8,450.00 + IVA

MATERIALES DE RACK PICKING PARA BODEGA DE CONOS

Altura de Marcos: 2.00m Y 2.80m
Fondo de los Marcos: 1.10m
Longitud de Vigas: 2.40m y 1.20m
Capacidad de carga por nivel: 2,000 libras.

Cotización de sistema de racks para bodega de producto terminado y material terminado
página 3



2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

Detalle de materiales para picking

DESCRIPCION	CANT.
Marcos de 2.00m de alto x 1.10m de fondo	30
Marcos de 2.80m de alto x 1.10m de fondo	28
Vigas B100x50x1.8mm x L2400mm	104
Vigas B100x50x1.8mm x L1200mm	18
Wire Mesh L2380x1100mm 100x50x5	52
Wire Mesh L1180x1100mm 100x50x5	9
Pernos de anclaje 3/8" x 3"	116

PRECIO DEL SISTEMA DE RACKS INSTALADO US\$ 9,800.00 + IVA

RESUMEN DE PRECIOS:

PRECIO DE RACKS PARA BODEGA DE ETIQUETAS Y CORRUGADO **US\$ 8,450.00 + IVA**
PRECIO DE RACKS PARA BODEGA DE CONOS **US\$ 9,800.00 + IVA**

MONTO TOTAL US\$ 18,250.00 + IVA

CONDICIONES:

TIEMPO DE ENTREGA

Tiempo de importación de Materiales: 12 a 14 semanas , instalación en 10 días.

Forma de Pago:

65% con la orden US\$ 11,862.50 + IVA
20% contra entrega B/L US\$ 3,650.00 + IVA
15% contra entrega del proyecto US\$ 2,737.50 + IVA
(Negociable)

Garantía: 2 años .

Sin más que agregar, agradeciendo su atención a la presente, atentamente,

Atte.

Jose Lanuza
MIMSA División Maquinaria

Apéndice # 21

Cotización de sistema de racks para bodega de material de empaque



5 Calle 5-19 Zona 9 Guatemala 01009 (T. 2427 5800)

Razón Social: RESA, S. A.

Dir. Contable: CIUDAD

NIT: CF

Moneda Pago: QTZ

Forma de Pago: CONTRA ENTREGA

Validez: 26/04/2014

Vendedor: ALEJANDRO ZUNIGA

Cantidad: Descripción:

COTIZACION / ORDEN DE TRABAJO

10000135

Fecha de Impresión: 11/04/2014

Fecha de Entrega:

		Precio (U):	Total:
1	MCX DESCRIPCION DE PROYECTO MECALUX PROYECTO DE SISTEMA SELECTIVO QUE CONSTA DE LO SIGUIENTE: AREA DE CORRUGADOS 08 MARCOS U7515 DE 2438mm X 914mm 17 MARCOS U7515 DE 2438mm X 1219mm 68 VIGAS ZS65 DE 2438mm 14 VIGAS ZS55 DE 1524mm 54 TRAVESAÑOS DE 914mm 103 TRAVESAÑOS DE 1219mm 34 PLANCHAS DE AGLOMERADO DE 6' X 8' X 1" FORMA DE PAGO 75% DE ANTICIPO Y 25%CONTRA ENTREGA CONSULTAR TIEMPO DE ENTREGA EN PLANTA PRODUCCION PRECIO INCLUYE TRANSPORTE E INSTALACIÓN EN EL LUGAR	59,286.00	59,286.00

Contacto: GUILLERMO MEDRANO

Teléfono: .

E-mail: DIGUAGUNTER@HOTMAIL.COM

Total: QTZ 59,286.00

Observaciones:

.

Tasa de cambio: La publicada del día por el banco G&T. Facturas al crédito se agregarán 5 puntos sobre el valor antes mencionado.
 Sistemas de Almacenamiento: Si requiere el piso placas niveladoras (a razón de Q.15.00 c/u), se usarán las que sean necesarias.

Apéndice #22

Se explica lo que es el sistema de datos Peachtree y Crystal Reports

Peachtree

El Grupo Sage adquirió Peachtree en 1998 para Estados Unidos. Es el software de gestión empresarial para los microordenadores más antiguo y confiable para los negocios en la actualidad. En la versión 2013 se cambió la versión y nombre del producto a “Sage 50 Accounting”. Es uno de los softwares de gestión empresarial más reconocidos y utilizados.

Peachtree nos permite importar y exportar bases de datos a su empresa virtual. Para realizar esto la función import/export es seleccionada, luego se determina a de donde será importada o a donde será exportada la información. Esta herramienta nos permite importar información de otros sistemas operativos o de Excel y al mismo tiempo podemos exportar información a programas que generan reportes como Crystal Reports o a Excel.



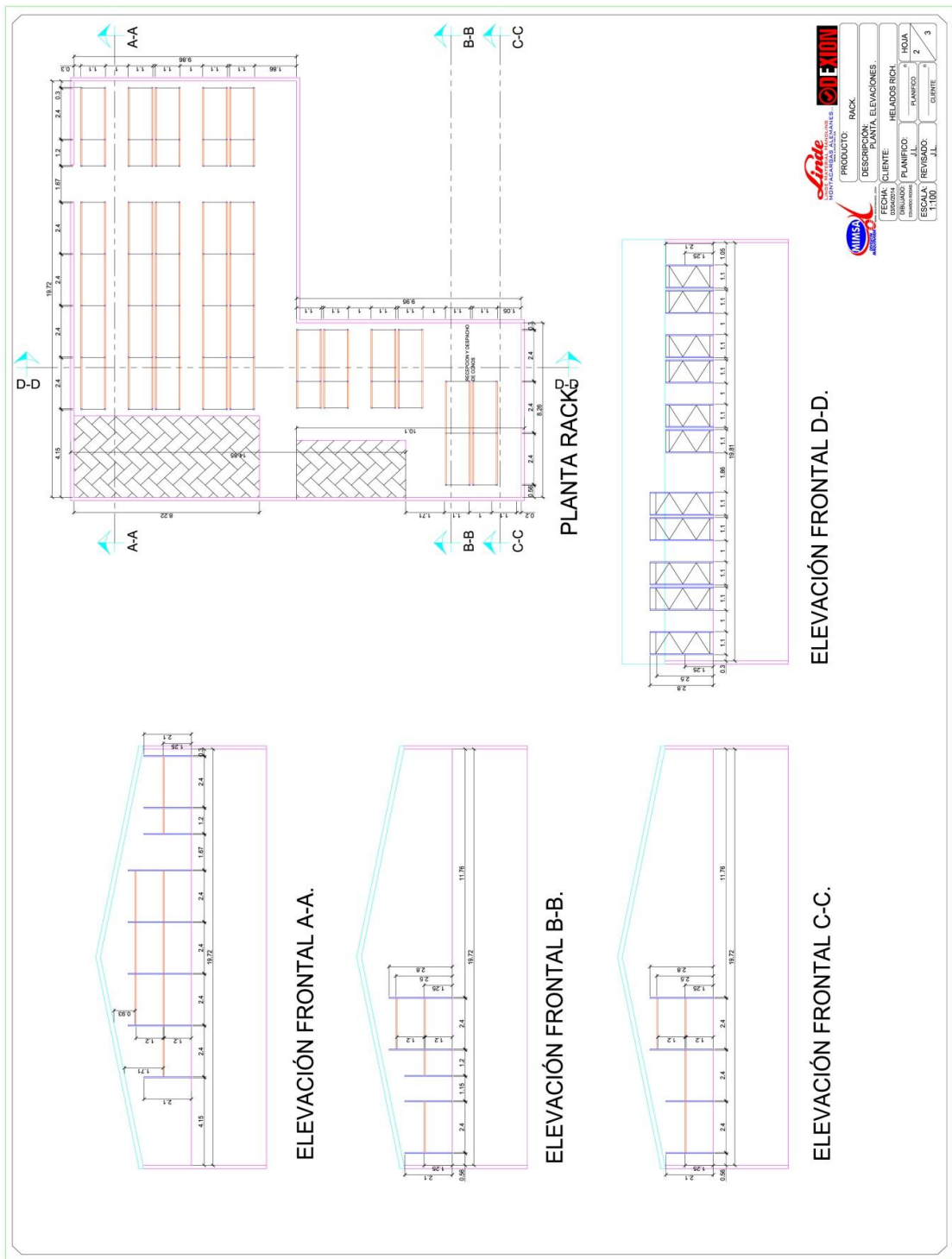
Crystal Reports

Crystal Reports es un software utilizado para diseñar y crear informes desde una amplia variedad de bases de datos. Varios programas y aplicaciones como lo son Microsoft Visual Studio y etc. Tienen una versión OEM de Crystal Reports para elaborar informes y reportes.

Los usuarios de este software pueden organizar los datos en el informe en cualquier formato que necesiten simplemente seleccionando las filas y columnas específicos de una tabla de datos compatibles. Cuando el diseño está terminado el informe se puede guardar como un documento o archivo con una extensión rpt. Este archivo es editable y se puede reabrir para cualquier modificación de datos. Si la base de datos se modifica el informe se actualiza automáticamente.

Apéndice # 23

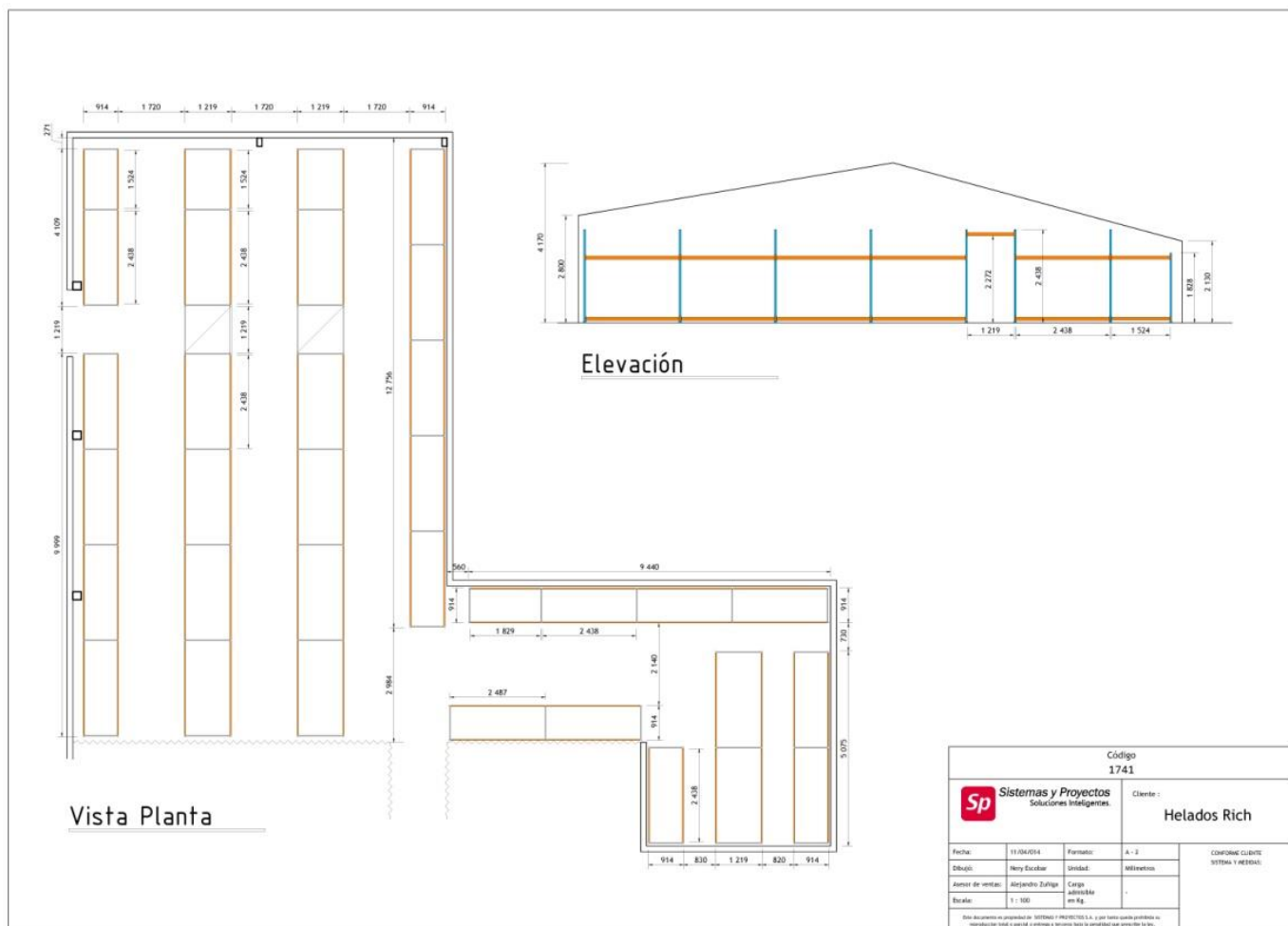
Plano de planta y elevación de Mimsa, Bodega producto terminado



MIMS		PROYECTO: RACK	
DESCRIPCIÓN: PLANTA, ELEVACIONES		FECHA: 11/11/2010	
CLIENTE: HELADOS BOH	PLANIFICADO: J.L.	REVISADO: J.L.	HOJA: 2
ELABORADO: J.L.	PROYECTADO: J.L.	CLIENTE: J.L.	PLANTILLA: 3

Apéndice # 24

Plano de planta y elevación de Sistema y Proyecto, Bodega producto terminado



Apéndice # 25

Cotización de sistema de racks para bodega de producto terminado



5 Calle 5-19 Zona 9 Guatemala 01009 (T. 2427 5800)

Razón Social: RESA, S. A.

Dir. Contable: CIUDAD

NIT: CF

Moneda Pago: QTZ

Forma de Pago: CONTRA ENTREGA

Validez: 26/04/2014

Vendedor: ALEJANDRO ZUNIGA

Cantidad: Descripción:

COTIZACION / ORDEN DE TRABAJO

10000138

Fecha de Impresión: 11/04/2014

Fecha de Entrega:

	Descripción:	Precio (U):	Total:
1	MCX DESCRIPCION DE PROYECTO MECALUX PROYECTO DE SISTEMA SELECTIVO QUE CONSTA DE LO SIGUIENTE: AREA DE PRODUCTO TERMINADO 25 MARCOS U7515 DE 2438mm X 914mm 02 MARCOS U7515 DE 1828mm X 914mm 17 MARCOS U7515 DE 2438mm X 1219mm 02 MARCOS U7515 DE 1828mm X 1219mm 04 VIGAS ZS55 DE 1828mm 12 VIGAS ZS55 DE 1524mm 120 VIGAS ZS65 DE 2438mm 108 TRAVESAÑOS DE 1219mm 156 TRAVESAÑOS DE 914mm 49 PLANCHAS DE AGLOMERADO DE 6' X 8' X 1" FORMA DE PAGO 75% DE ANTICIPO Y 25%CONTRA ENTREGA CONSULTAR TIEMPO DE ENTREGA EN PLANTA PRODUCCION PRECIO INCLUYE TRANSPORTE E INSTALACIÓN EN EL LUGAR	98,611.00	98,611.00

Contacto: GUILLERMO MEDRANO

Teléfono:

E-mail: DIGUAGUNTER@HOTMAIL.COM

Total: QTZ 98,611.00

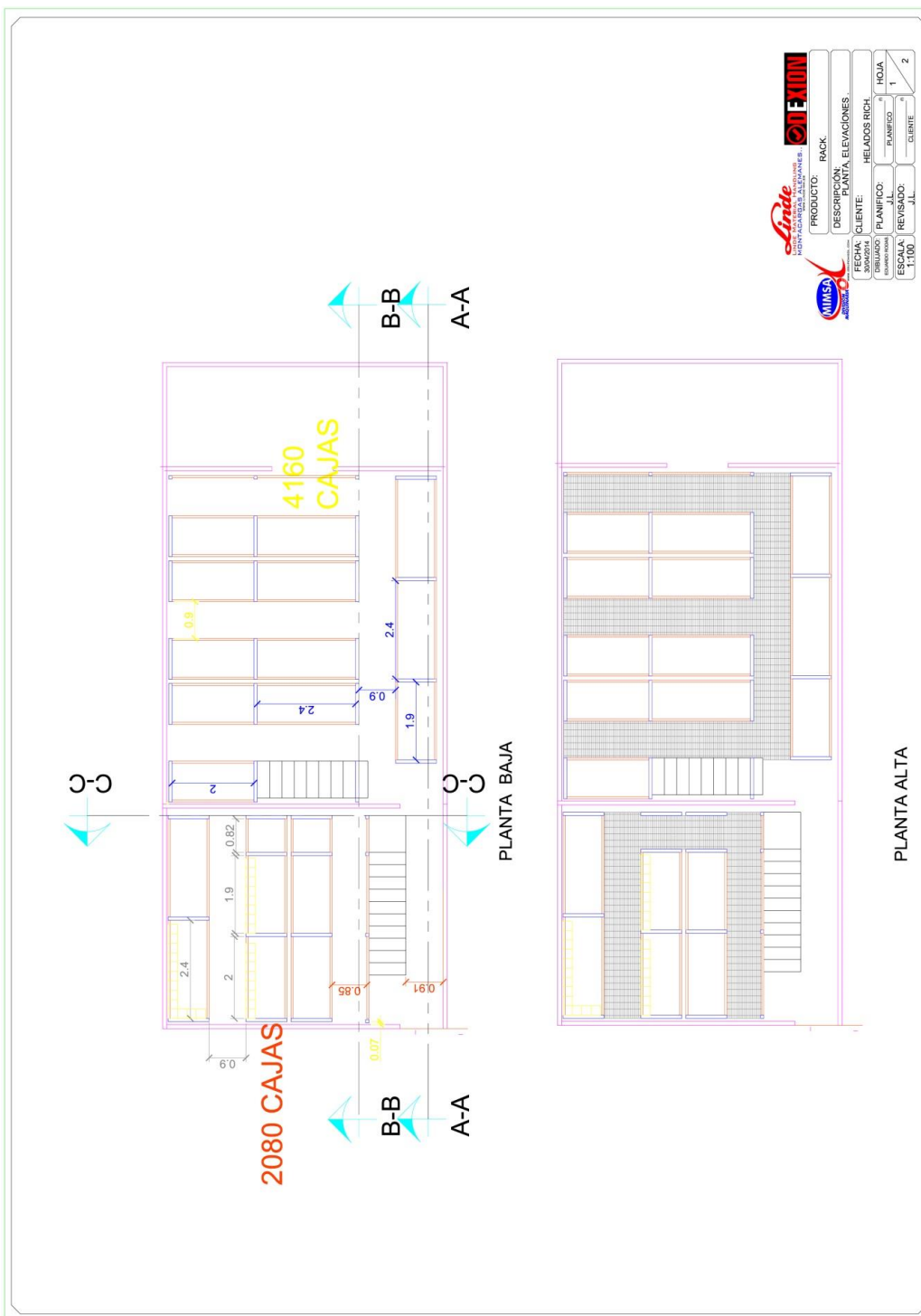
Observaciones:

Tasa de cambio: La publicada del día por el banco G&T. Facturas al crédito se agregarán 5 puntos sobre el valor antes mencionado.
 Sistemas de Almacenamiento: Si requiere el piso placas niveladoras (a razón de Q.15.00 c/u), se usarán las que sean necesarias.

Rev. 05/10

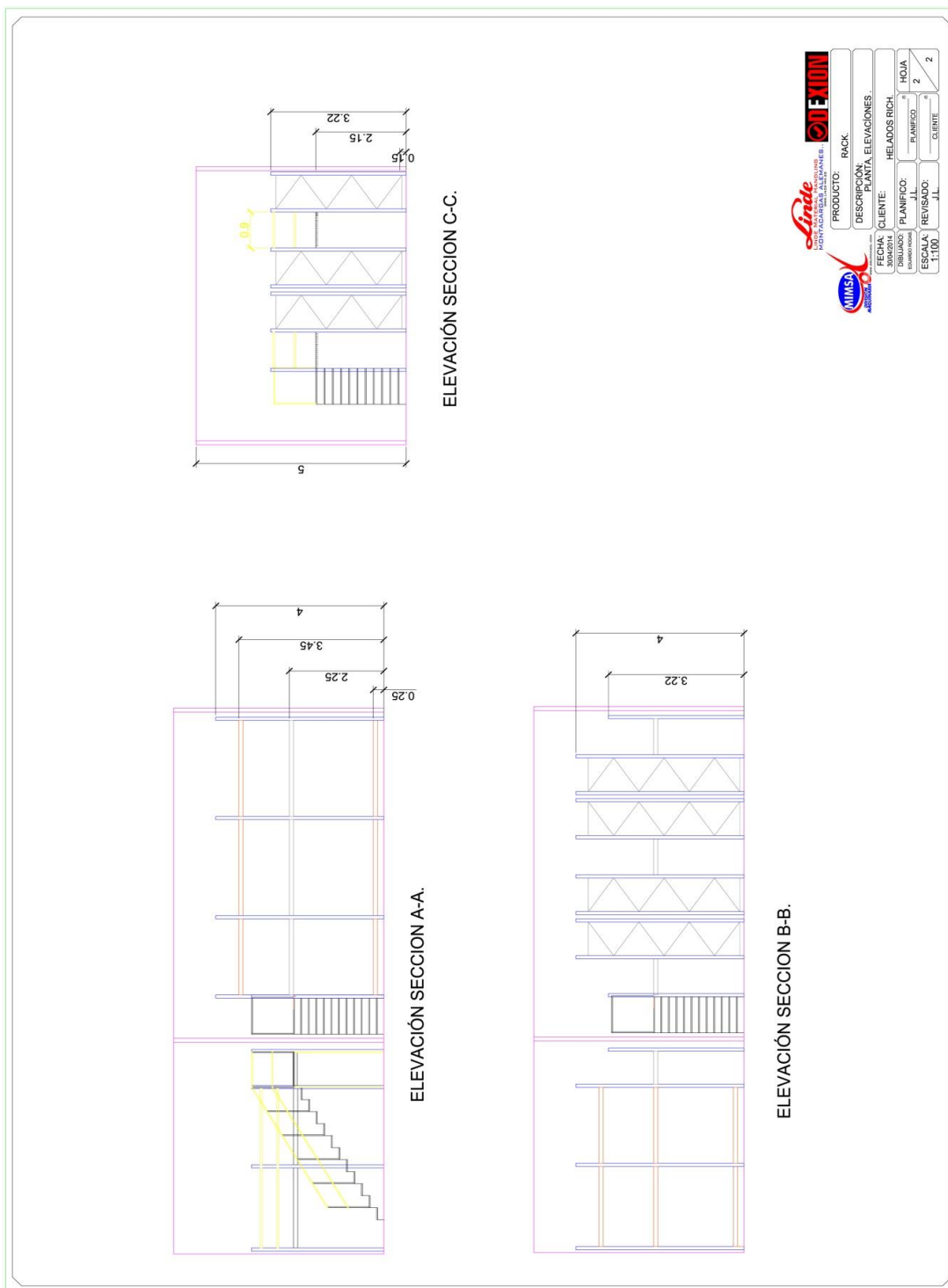
Apéndice # 26

Plano de planta de Mimsa, Bodega fria



Apéndice # 27

Plano de elevación de Mimsa, Bodega fría



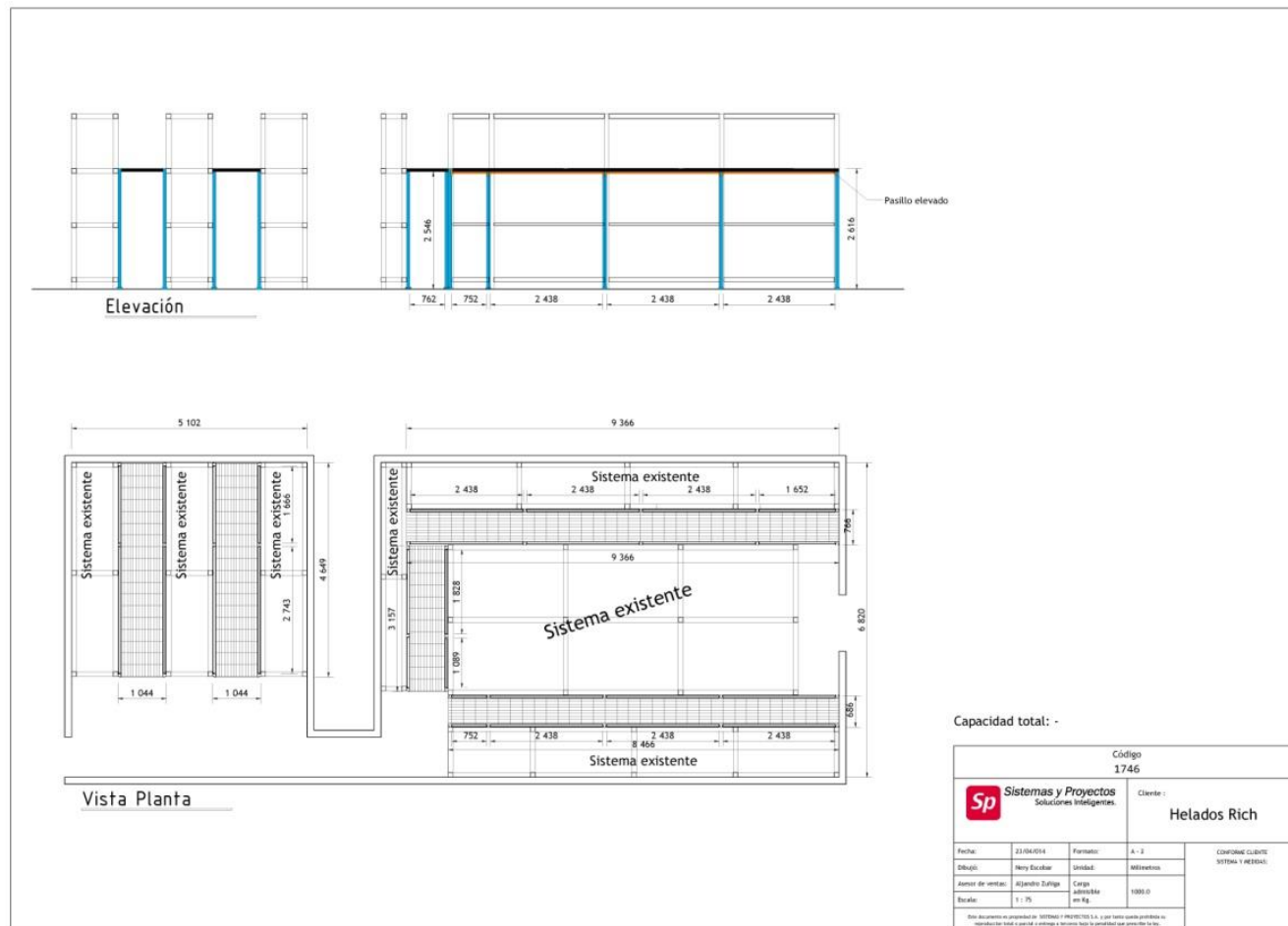
Logo: MIMSAC
 S.C. de Ingeniería y Arquitectura
 Calle 10 de Agosto, 1000
 Lima, Perú

Logo: OJE 1000
 OJE 1000

PRODUCTO:	RACK
DESCRIPCIÓN:	PLANTA, ELEVACIONES
FECHA:	CLIENTE: HELADOS RICH
DISEÑADO:	PLANIFICADO: J.L.
REVISADO:	J.L.
ESCALA:	1:100
HOJA:	2
CLIENTE:	2

Apéndice # 28

Plano de planta y elevación de Sistema y Proyectos, Bodega fría



Apéndice # 29

Cotización de sistema de racks para bodega de cuarto frío página 1



2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

ASUNTO: RESA, S.A. – Rack Picking - Prof: 1404029JL

Guatemala 25 de abril del 2014

Señor
Guillermo Medrano
RESA, S.A.
Presente

Estimado Guillermo:

De acuerdo a los requerimientos planteados por su persona y conforme a las distribución de racks presentada, tengo el agrado de poner a su disposición nuestra oferta detallada a continuación:

El Sistema de almacenamiento de este estudio es el correspondiente a un **RACK SELECTIVO CON PASILLOS ELEVADOS, para el área de cuartos fríos, con las siguientes características:**

Marcos

Dimensiones de la columna 80mm x 70mm x1.8mm espesor, fabricados con acero en forma de Omega. La troqueladora hace agujeros con espaciamento cada 50mm para que posteriormente se puedan instalar las diagonales y las verticales. La cara delantera es perforada con ranuras gemelas incrementos de 50 mm para dar cabida al conector final de las vigas de carga.

Vigas

Vigas Modelo B100x50x1.8mm con capacidad de 2,000Kg por nivel y sus respectivas parrillas (Wire Mesh Deck) para soportar la carga.

Caminamientos o piso:

Tipo rejilla, con capacidad de 300Kg por Metro Cuadrado

Pintura:

Aplicación electrostática de Pintura en Polvo Epoxipoliéster y su correspondiente polimerización al horno, lo cual produce una excelente unión con el acero.

ESTÁNDARES

El sistema de almacenamiento se ajusta a Códigos Internacionales de prácticas recomendada por los siguientes órganos:

- Certificado CE. Indica que el producto puede ser vendido legalmente dentro de la Unión Europea (European Union EU) y el Área Europea de Libre Comercio (European Free Trade Area EFTA).

Cotización de sistema de racks para bodega de cuarto frío página 2



2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

Asegura que el producto se puede mover libremente por todo el Mercado Común Europeo (European Single Market).
Indica a los clientes que el producto cumple con los requisitos indicados para los estándares mínimos de seguridad y, por lo tanto, al menos un mínimo nivel de calidad.

- Certificado ISO9001 Sistema de Gestión de Calidad aplicable a diseño y fabricación de sistemas de almacenamiento.
- Certificado ISO14001 Sistema de Gestión del medio ambiente.
- AS 4084 1993 Norma Australiana para sistemas de almacenamiento de acero.
- FEM 10.2.02 Federación Europea de Manejo de Materiales y Diseño de Estanterías Paletizadas de Acero Estáticas
- FEM 10.3.01 Federación Europea de Manejo de Materiales y Equipos de Almacenamiento, Tolerancias de montaje, tolerancias de diseño y deformaciones de sistemas de Estanterías paletizadas

MATERIALES DE RACK PICKING PARA BODEGA DE ETIQUETAS Y CORRUGADOS

Altura de Marcos: 4.00m y 3.225m
Fondo de los Marcos: 1.00m
Capacidad de carga por nivel: 2,000 libras.
Ver plano de Distribución

Detalle de materiales

DESCRIPCION	CANTIDAD
Marcos de 1.00mxH4050m 80x70x1.8	25
Marcos de 1.00mxH3.225m 80x70x1.8	4
Postes de 3.225m, 80x70x1.8	8
Vigas de 2.40m, B100x50x1.8	40
Vigas de 2.00m, B100x50x1.8	32
Vigas de 1.90m, B100x50x1.8	15
Vigas de 1.00m, B100x50x1.8	4
Vigas de 0.82m, B100x50x1.8	5
Vigas L40x4- de 2.40m, B100x50x1.8	17
Vigas L40x4- de 2.00m, B100x50x1.8	16
Vigas L40x4- de 1.90m, B100x50x1.8	12
Wire mesh, 2.38mxD1.00m,100x50x5	24
Wire mesh, 1.98mxD1.00m,100x50x5	19
Wire mesh, 1.88mxD1.00m,100x50x5	9
Vigas de soporte para mezanine	1



Cotización de sistema de racks para bodega de cuarto frío página 3



2a. Calle 3-21 Zona 13.
Guatemala, C.A. 01013
PBX: (502) 2388-0000
FAX: (502) 2388-0044
www.grupomisol.com
mimsa@grupomisol.com

Piso tipo rejilla	1
Seguros para rejilla	170
Escaleras	2

PRECIO DEL SISTEMA INSTALADO US\$ 17,550.00 + IVA

CONDICIONES:

TIEMPO DE ENTREGA

Tiempo de importación de Materiales: 12 a 14 semanas , instalación en 10 días.

Forma de Pago:

65% con la orden US\$ 11,407.50 + IVA
20% contra entrega B/L US\$ 3,510.00 + IVA
15% contra entrega del proyecto US\$ 2,632.50 + IVA
(Forma de pago Negociable)

Garantía: 2 años .

Sin más que agregar, agradeciendo su atención a la presente, atentamente,

Atte.

Jose Lanuza
MIMSA División Maquinaria

Apéndice #30

Cotización para cuarto frío Sistemas y Proyectos



5 Calle 5-19 Zona 9 Guatemala 01009 (T. 2427 5800)

Razón Social: RESA, S. A.

Dir. Contable: CIUDAD

NIT: CF

Moneda Pago: QTZ

Forma de Pago: CONTRA ENTREGA

Validez: 13/05/2014

Vendedor: ALEJANDRO ZUNIGA

Cantidad: Descripción:

COTIZACION / ORDEN DE TRABAJO

10000185

Fecha de Impresión: 28/04/2014

Fecha de Entrega:

Cantidad:	Descripción:	Precio (U):	Total:
1	<p>MCX DESCRIPCION DE PROYECTO MECALUX SISTEMA DE PASILLO ELEVADO QUE CONSTA DE LO SIGUIENTE: CUARTOS FRIOS 39 Puntales U80 DE 2616mm 27 Vigas IK40 distribuidas de la siguiente manera: 01 DE 2322mm 02 DE 2260mm 01 DE 2125mm 03 DE 2412mm 02 DE 821mm 03 DE 2422mm 01 DE 1714mm 02 DE 2114mm 01 DE 2125mm 01 DE 2368mm 01 DE 1495mm 01 DE 1484mm 04 DE 2127mm 04 DE 2260mm 60 rejillas de 2mm (caminamiento) Angular para sostener rejilla Nota: por lo angosto del pasillo no se recomienda la colocación de gradas se recomienda un sistema de escalera tipo piscina desmontable . Precio incluye transporte e instalación dentro del perímetro de la ciudad Tiempo de entrega de 8 a 12 días hábiles después de recibida la orden de compra Forma de pago, 75% de anticipo y 25% contra entrega</p>	71,550.00	71,550.00

Contacto: GUILLERMO MEDRANO

Teléfono: .

E-mail: DIGUAGUNTER@HOTMAIL.COM

Total: QTZ 71,550.00

Observaciones:

Tasa de cambio: La publicada del día por el banco G&T. Facturas al crédito se agregarán 5 puntos sobre el valor antes mencionado.
 Sistemas de Almacenamiento: Si requiere el piso placas niveladoras (a razón de Q.15.00 c/u), se usarán las que sean necesarias.

Rev. 05/10

Apéndice # 31

Tomas de tiempo de Prueba Piloto búsqueda de presentaciones de helado en cuarto frío

1	55	45	55	43	37
2	78	38	84	58	45
3	36	36	52	45	52
4	46	72	50	68	82
5	69	75	75	80	63
6	74	46	66	77	0
7	64	41	38	57	0
8	83	31	55	32	0
9	61	70	55	33	0
10	78	51	84	67	0
				2601.91	Suma
				57.82	Promedio

Fotografía 25 Toma de tiempo en cuarto frío



Por este pasillo los operarios salen del cuarto frío y dejan las cajas de helado en el camión

Apéndice # 32

Tomas de tiempo de Prueba Piloto transporte de cajas de helado que representan el 81% de las ventas

1	15	10	9	10	14	12
2	10	15	16	13	12	16
3	14	10	12	9	9	13
4	10	12	11	12	11	11
5	9	9	10	16	10	9
6	15	11	9	9	14	9
7	10	12	9	13	9	9
8	14	10	14	11	11	15
9	10	10	13	9	9	13
10	13	14	9	15	10	11
11	11	9	10	12	9	9
12	10	16	9	10	12	14
13	14	12	10	11	13	11
14	9	10	10	9	11	12
15	9	15	9	13	9	9
16	14	9	9	9	12	13
17	11	13	11	16	10	10
18	9	13	16	11	9	
19	15	9	14	9	11	
20	11	9	10	15	16	
					SUMA	1330
					PROMEDIO	11.36752

Apéndice # 33

Tomas de tiempo de Prueba Piloto transporte de cajas de helado que representan el 19% de las ventas

1	17	18	18	18
2	22	20	19	24
3	17	17	18	17
4	18	21	17	18
5	17	18	21	17
6	17	19	18	21
7	20	18	17	
8	18	17	17	
9	17	24	19	
10	17	17	17	
			SUMA	665
			PROMEDIO	18.47

Apéndice # 34

Tomas de tiempo de Prueba Piloto búsqueda de presentaciones de cono en bodega seca

1	21	57	53
2	52	58	59
3	29	53	15
4	17	17	43
5	51	55	45
6	16	24	50
7	45	19	30
8	26	57	21
9	38	35	10
10	37	22	44
		1100.71	Suma
		36.69	Promedio

Fotografía 26 Toma de tiempos bodega seca



Apéndice # 35

Cotización de lectores para código de barras página 1



Guatemala 09 de abril de 2014

Señor:
Guillermo Medrano
RESA, S.A.
 Presente.

Estimado Sr. Medrano:

Tengo el agrado de someter a su amable consideración nuestra propuesta según sus requerimientos de Equipo, etiquetas resistentes para control de pagos y equipo recolector de datos.

**Propuesta Equipo Portátil:
 DOLPHIN 6000 – Lector láser.**

Hand Held Dolphin 6000 con windows mobile 6.5, 256MB de RAM, 512Mb Flash de memoria, BLUETOOTH, GPS, teclado numérico ó alfanumérico. Batería Lilon recargable, scanner de códigos de barra, radio WiFi 802.11b. Incluye: Batería recargable, cargador y cuna.

Precio Unitario:..... Q. 6,800.00 IVA INCLUIDO
NO INCLUYE APLICACIÓN SE COTIZA SEGÚN REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE.



Terminal Recolector de Datos:

OPTICON OPL-9728 - Terminal básica, batch con lector Láser

Plataforma Móvil con lector Láser de alta resolución capaz de leer códigos a la luz del sol y bi-dimensionales (PDF417) - 1MB RAM, batería recargable LILION, cuna de comunicaciones y carga USB / Serial RS232. Incluye cable serial y USB, fuente de poder y estuche.

Precio:..... Q. 5,200.00 IVA INCLUIDO



Programación de Recolector:

Elaboración de aplicación básica para control de activos y/o captura de datos y capacitación en el uso de sistema y terminal, incluyéndole la herramienta que permite generar sus propias aplicaciones que genera archivos de texto para utilizar con cualquier programa. Incluye capacitación e implementación.

Precio:..... Q. 1,400.00 IVA INCLUIDO

Esperando que la presente sea de su entera satisfacción, quedo a sus apreciables órdenes para cualquier consulta que estimen pertinente.

Atentamente,

Rosa Angélica Mairén
 Tel. 2229-2600
 Cel. 5646-9743

Aprobada Cliente: _____

Nombre: _____

Firma y Sello: _____

Orden de Compra #: _____

LIDERES EN SOLUCIONES PARA CODIFICACION, APLICACIONES MOVILES Y CAPTURA AUTOMATICA DE DATOS

USA: 3350 SW 148th Ave. Suite 110- Miramar, FL 33027
 email: infousa@grupobarcode.com • PHONE: (954) 653-8620

GUATEMALA: 1a. Calle 36-30, Zona 11
 email: infoqt@grupobarcode.com • PBX: (502) 2229-2600 • FAX: (502) 2229-2699

EL SALVADOR: Col. Campestre, Calle Circunvalación, Pje 3, #19-A
 email: infoes@grupobarcode.com • PBX: (503) 2263-1199 • FAX: (503) 2211-4617

Cotización de lectores para código de barras página 2

BARCODE
GUATEMALA EL SALVADOR

GRUPO
BARCODE

INTERCODE
EL SALVADOR EL SALVADOR

CONDICIONES DE LA OFERTA

El equipo se entrega funcionando en las instalaciones / oficinas centrales del cliente dentro perímetro de la capital.

TIEMPO DE ENTREGA

- De haber equipo en stock, la entrega es inmediata, de lo contrario pueden ser de 3 a 4 semanas luego de recibida la Orden de Compra y el anticipo.

PRECIOS Y FORMA DE PAGO

- YA incluyen impuestos (IVA).
- **Contra Entrega ó tramite de cheque 10 días.**
- Esta cotización se cancelará en US \$ Dólares o su equivalente en moneda nacional al momento de efectuar la factura.

GARANTIAS

- 1 años de garantía limitada para Equipo para equipo Dolphin y 2 años equipo Opticon.

LIDERES EN SOLUCIONES PARA CODIFICACION, APLICACIONES MOVILES Y CAPTURA AUTOMATICA DE DATOS

USA: 3350 SW 148th Ave. Suite 110- Miramar, FL 33027
email: infousa@grupobarcode.com • PHONE: (954) 653-8620

GUATEMALA: 1a. Calle 35-30, Zona 11
email: infoqt@grupobarcode.com • PBX: (502) 2229-2600 • FAX: (502) 2229-2639

EL SALVADOR: Col. Campestre, Calle Circunvalación, Pje 3, #19-A
email: infoes@grupobarcode.com • PBX: (503) 2263-1199 • FAX: (503) 2211-4617

Apéndice # 36

Cotización de impresora para impresión de código de barras e insumos página 1



Guatemala 09 de abril de 2014

Attn.:
Guillermo Medrano
RESA, S.A.
Presente

Estimado Sr. Medina:

Tengo el agrado de someter a su amable consideración nuestra propuesta según sus requerimientos equipo y suministros para etiquetado de productos.

TSC-TTP244 PLUS - Impresora Comercial

Impresora TSC TTP 244 térmica y de transferencia térmica, con 203 dpi, 4 pps. 8 MB DRAM, 2 MB de memoria Flash, Puerto serial y USB. Incluye cable comunicación, software BarTender Labeling disco CD (versión básica para diseño e impresión de etiquetas).



Precio de Impresora:..... Q. 2,995.00

Etiquetas en Blanco (Duratherm II)

Tenemos una gran variedad de tamaños disponibles, consúltenos.

Etiquetas en Blanco (Duratherm II)

Tenemos una gran variedad de tamaños disponibles, consúltenos.

Transferencia Térmica

Etiqueta de papel de transferencia térmica (requiere cinta ó "Ribbon") que brindan mayor duración en la impresión, ideal para codificación de artículos que tienen menor rotación o se requiera mayor durabilidad.

Medida: 1.125" x 0.50" –Precio por millar de etiqs.....	Q.19.00
Medida: 1.25" x 0.875" –Precio por millar de etiqs.....	Q.24.00
Medida: 1.50" x 1.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.29.00
Medida: 2.00" x 1.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.38.00
Medida: 2.00" x 1.50" –Precio por millar de etiqs.....	Q.47.00
Medida: 2.00" x 3.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.94.00
Medida: 2.50" x 1.625" –Precio por millar de etiqs.....	Q.66.00
Medida: 3.00" x 1.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.47.00
Medida: 4.00" x 2.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.103.00
Medida: 4.00" x 2.50" –Precio por millar de etiqs.....	Q.122.00
Medida: 4.00" x 4.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.225.00
Medida: 4.00" x 6.00" –Precio por millar de etiqs.....	Q.397.00

Cinta ó "Ribbon" Standar (ThermaMAX) utilizar en la impresora TSC

Cinta a base de cera para mayor durabilidad de 2.00" x 6,000". (Rinde aprox. 5,500 etiquetas).

Precio por Cinta:..... Q.57.00

Cinta a base de cera para mayor durabilidad de 3.00" x 6,000". (Rinde aprox. 5,500 etiquetas).

Precio por Cinta:..... Q.75.00



LIDERES EN SOLUCIONES PARA CODIFICACION, APLICACIONES MOVILES Y CAPTURA AUTOMATICA DE DATOS

USA: 3350 SW 148th Ave. Suite 110- Miramar, FL 33027 GUATEMALA: 1a. Calle 36-30, Zona 11 EL SALVADOR: Col. Campestre, Calle Circunvalación, Pje 3, #19-A
 email: infousa@grupobarcode.com • PHONE: (954) 653-8620 email: info@grupobarcode.com • PBX: (502) 2229-2600 • FAX: (502) 2229-2639 email: infoes@grupobarcode.com • PBX: (503) 2263-1199 • FAX: (503) 2211-4617

Cotización de impresora para impresión de código de barras e insumos página 2



Cinta a base de cera para mayor durabilidad de 4.00" x 6,000". (Rinde aprox. 5,500 etiquetas).
Precio por Cinta:..... Q.103.00

Térmica Directa

Etiqueta de papel térmica (NO requiere cinta ó "Ribbon") ideal para codificación de artículos que tienen mayor rotación.

Medida: 0.75" x 1.25"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.22.00
Medida: 1.10" x 0.50"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.24.00
Medida: 1.25" x 0.90"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.33.00
Medida: 1.50" x 1.00"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.43.00
Medida: 2.00" x 1.00"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.52.00
Medida: 2.00" x 1.50"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.85.00
Medida: 2.40" x 1.60"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.94.00
Medida: 3.00" x 2.00"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.346.00
Medida: 3.50" x 0.90"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.103.00
Medida: 4.00" x 2.50"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.178.00
Medida: 4.00" x 6.00"	–Precio por millar de etiqs.....	Q.495.00

Esperando que la presente sea de su entera satisfacción, quedo a sus apreciables órdenes para cualquier consulta que estimen pertinente.

Atentamente,

Rosa Angélica Maireán
 Tel.2229-2600
 Cel. 5646-9743

Aprobada Cliente: _____

Nombre: _____

Firma y Sello: _____

Orden de Compra #: _____

Cotización de impresora para impresión de código de barras e insumos página 3

BARCODE
GUATEMALA EL SALVADOR EL CAYAMA

GRUPO
BARCODE

INTERCODE
EL SALVADOR EL CAYAMA GUATEMALA

CONDICIONES DE LA OFERTA

El equipo se entrega funcionando en las instalaciones / oficinas centrales del cliente dentro del perímetro de la capital.

TIEMPO DE ENTREGA



- INMEDIATA de haber en existencia de lo contrario de 3-4 semanas.

PRECIOS Y FORMA DE PAGO



- YA incluyen impuestos (IVA).
- 100% contra entrega.
- Esta cotización se cancelará en US \$ Dólares o su equivalente en moneda nacional al momento de efectuar la factura.

GARANTIAS



- 2 años de garantía limitada para equipo TSC.

LIDERES EN SOLUCIONES PARA CODIFICACION, APLICACIONES MOVILES Y CAPTURA AUTOMATICA DE DATOS

USA: 3350 SW 148th Ave. Suite 110- Miramar, FL 33027
email: infousa@grupobarcode.com • PHONE: (954) 653-8620

GUATEMALA: 1a. Calle 35-30, Zona 11
email: infoqt@grupobarcode.com • PBX: (502) 2229-2600 • FAX: (502) 2229-2699

EL SALVADOR: Col. Campestre, Calle Circunvalación, Pje 3, #19-A
email: infoes@grupobarcode.com • PBX: (503) 2263-1199 • FAX: (503) 2211-4617

Apéndice # 37

Cotización de equipo para código de barras página 1



1a Avenida 10-43 Zona 9 - Guatemala, Guatemala - 01009
 Tel. (502) 2339-3292 al 4 / Fax: (502) 2331-3212
 E-mail: info@bizmartnet.biz / Sitio web: www.bizmartnet.biz
 ATENCIÓN AL CLIENTE: Lunes a Viernes

8:00 a.m. a 1:00 p.m. - 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

Cotización: 2014-1214
 Fecha: 09/04/14
 Cliente: Guillermo Medrano
 Enviado por: g_medrano5@hotmail.com
 Referencia: Impresora, suministros, Recolector.
 Elaborado Por: Renzo Morales Cel. 59062064



Síguenos en:



Cantidad	Modelo	Descripción	Precio Unit.	Total
IMPRESORA DE ESCRITORIO				
1	TTP244	Impresora TSC, modelo TTP244, TD/TT, 203 dpi, conexión serial y USB, ancho máx. de impresión: 4". Velocidad: 4"/seg, 2 MB Flash, 2 MB DRAM, ribbon OUT, software gratuito que no maneja base de datos.	Q2,916.00	Q2,916.00



2.9	RT-4-2-580-1	Millar Eti/adhTT 4"x2", C=1"	Q80.19	Q232.55
5.5	RT-4-1-1375-1	Millar Eti/adhTT 4"x1", C=1	Q67.23	Q369.77
1	T022-0216-01	Cinta cera BLK 110mmX300m OUT	Q128.80	Q128.80

IMPRESORA MEDIANA				
1	99-042A001-44LF	ImpTSC ME240 6ips TT/DT 203dpi	Q7,695.00	Q7,695.00



2.9	RT-4-2-2900-3	Millar Eti/adhTT 4"x2"	Q76.14	Q220.81
-----	---------------	------------------------	--------	---------

Cotización de equipo para código de barras página 2



1a Avenida 10-43 Zona 9 - Guatemala, Guatemala - 01009

Tel. (502) 2339-3292 al 4 / Fax: (502) 2331-3212

E-mail: info@bizmartnet.biz / Sitio web: www.bizmartnet.biz

ATENCIÓN AL CLIENTE: Lunes a Viernes

8:00 a.m. a 1:00 p.m. - 2:00 p.m. a 5:00 p.m.



Síguenos en:

/BizmartGT

@Bizmart_GT

Cotización: **2014-1214**
 Fecha: 09/04/14
 Cliente: **Guillermo Medrano**
 Enviado por: **g_medrano5@hotmail.com**
 Referencia: Impresora, suministros, Recolector.
 Elaborado Por: Renzo Morales Cel. 59062064

Cantidad	Modelo	Descripción	Precio Unit.	Total
5,5	RT-4-1-5500-3	Millar Eti/adhTT 4"x1"	Q63.18	Q347.49
1	T022-0216-01	Cinta cera BLK 110mmX300m OUT	Q128.80	Q128.80

RECOLECTOR PARA TOMA DE INVENTARIOS

1	HT630-A000BADG	Terminal móvil Unitech HT630, laser, 2.5MB RAM, 256KB ROM, 26 teclas. Pantalla: 100x65 LED backlit. Bat. Recargable Lipo, Bat. de respaldo Lipo. Cable USB p/comunicación con PC. Fuente de poder. JobGen Plus. Garantía: 1 año.	Q5,548.50	Q5,548.50
---	----------------	--	-----------	-----------



CONDICIONES:

- Cotización: 8 días de vigencia (precios).
- Las existencias pueden variar sin previo aviso.
- El proyecto se considera aceptado al ser firmada esta cotización y emitida Orden de Compra a nombre de Bizmart S.A. (N.I.T. 823074-9)
- Precios en QUETZALES incluyen IVA
- Forma de Pago: **Contra Entrega**
- Tiempo de Entrega: **24 horas** despues de confirmado el pedido.

Aceptado por:

NOTA: SE COBRARA Q.75.00 EN CHEQUE RECHAZADO POR GASTOS ADMINISTRATIVOS

NUESTRO HORARIO DE ATENCION AL PUBLICO ES DE 8:00 A 13:00 Y DE 14:00 A 17:00 HRS. DE LUNES A VIERNES



Si cancela con tarjeta de crédito, tendrá un recargo

Cotización de equipo para código de barras página 3



1a Avenida 10-43 Zona 9 - Guatemala, Guatemala - 01009
 Tel. (502) 2339-3292 al 4 / Fax: (502) 2331-3212
 E-mail: info@bizmartnet.biz / Sitio web: www.bizmartnet.biz

ATENCIÓN AL CLIENTE: Lunes a Viernes
 8:00 a.m. a 1:00 p.m. - 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

Cotización: **2014-1214**
 Fecha: 09/04/14
 Cliente: **Guillermo Medrano**
 Enviado por: **g_medrano5@hotmail.com**
 Referencia: Impresora, suministros, Recolector.
 Elaborado Por: Renzo Morale



Síguenos en:

/BizmartGT
 @Bizmart_GT

Cantidad	Mode	AMERICAN EXPRESS	MasterCard	VISA	Diners Club International	DISCOVER	Unit.	Total
----------	------	------------------	------------	------	---------------------------	----------	-------	-------

Si cancela con tarjeta de crédito, tendrá un recargo

Apéndice # 38

Cotización de equipo para código de barras página 1



Señores:
RESA,S.A
 Atn: Sr. Guillermo Medrano

Estimado señor Medrano :

Antes que todo agradezco su preferencia hacia nuestra Empresa, y de acuerdo a sus requerimientos, tenemos el agrado de enviar la siguiente cotización.

IMPRESORA SATO LM408e

(CODIGO 030031)



La nueva impresora LM408e es la solución ideal y más económica para la impresión industrial de etiquetas. Su chasis metálico le da la resistencia necesaria para soportar el uso intenso del depósito o fábrica. Posee la capacidad de traer integrada en la impresora diversas interfaces para su conexión con el sistema de administración que el usuario posee la interface USB. La LM408e es muy fácil de usar, posee la capacidad de reponer los rollos de etiquetas en forma muy sencilla.

5ta. Avenida 11-24 Zona 9 Edificio DACSA
 PBX: (502) 2323-9898 / FAX: (502) 2331-0522
 www.dacsanet.com
 ventas@dacsanet.com

Cotización de equipo para código de barras página 2

**Características:**

- Chasis de Metal
- Ancho de Impresión de 4.1" (10.41 cm)
- Simbologías 2 Dimensiones y Lineal
- Capacidad del diámetro del rollo de etiquetas de 8.6" (21.84 cm)
- Velocidad de Impresión de 6 ips
- Modelos de 203 dpi
- Software de diseño fácil de utilizar
- Interface USB

CANTIDAD:	1	
Precio Unitario:	Q.15,500,00	
Total General:	Q,15,500,00	

5ta. Avenida 11-24 Zona 9 Edificio DACSA
 PBX: (502) 2323-9898 / FAX: (502) 2331-0522
 www.dacsanet.com
 ventas@dacsanet.com

Cotización de equipo para código de barras página 3

**RECOLECTOR HT630 LASER NORMAL****(CODIGO 061180)**

La terminal portátil PT630, basada en el éxito de la exitosa PT600, ofrece nuevas ventajas para captura de datos y es aún más económica.

Aplicaciones

Es una poderosa herramienta en soluciones de control de almacén, servicios de mensajería, pre-venta y venta en ruta. Otros usos como lectura de medidores, control de activos fijos, servicios de reparación y mantenimiento también obtienen beneficios inmediatos.

Versátil

La PT630 se ofrece en distintas configuraciones de memoria, con 2.5 MB. con lector láser normal.

La PT630 ahora resiste más, soportando caídas múltiples y exposición a polvo y agua (sin inmersión), alcanzando certificación **IP54**.

Como su predecesora, permite el desarrollo de aplicaciones sencillas definiendo parámetros en pantalla. Además, incluye sin costo nuestra popular herramienta de desarrollo visual, JobGen Plus, para hacer programas complejos sin necesidad de escribir código.

5ta. Avenida 11-24 Zona 9 Edificio DACSA
 PBX: (502) 2323-9898 / FAX: (502) 2331-0522
www.dacsanet.com
ventas@dacsanet.com



Cotización de equipo para código de barras página 4



Finalmente, para los requerimientos más exigentes, es programable en lenguaje C.

CANTIDAD:	2	
Precio Unitario:	Q.8,275.00	
Total General:	Q,16,550.00	

TERMINOS COMERCIALES:

- **Forma de Pago:** 100% CONTRA ENTREGA
- **Tiempo de Entrega:** INMEDIATO
- **Protección del Precio:** Los precios y condiciones son validos durante el presente mes.
- **Despacho:** Compras valores de Q1000.00 en adelante
- **Tipo de cambio:**
- **Garantía:** **1 año de garantía por desperfectos de fabrica**

Sin más quedo en la espera de sus comentarios

Blanca López
Asesora de cuentas especiales

