



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**CONTROL DE INVENTARIOS Y ANÁLISIS MECÁNICO DE RACKS, EN
UNA INDUSTRIA DE BEBIDAS CARBONATADAS**

Edson Haroldo Chocooj Pacay

Asesorado por el Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos

Guatemala, noviembre de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE INVENTARIOS Y ANÁLISIS MECÁNICO DE RACKS, EN
UNA INDUSTRIA DE BEBIDAS CARBONATADAS**

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

EDSON HAROLDO CHOCOOJ PACAY

ASESORADO POR EL ING. BYRON GERARDO CHOCOOJ BARRIENTOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi proyecto de graduación titulado:

CONTROL DE INVENTARIOS Y ANÁLISIS MECÁNICO DE RACKS, EN UNA INDUSTRIA DE BEBIDAS CARBONATADAS

tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de marzo de 2008.

Edson Haroldo Chocooj Pacay

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS

Por conocerlo y regalarme la vida con AMOR

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos, por su apoyo en la orientación de mi trabajo de graduación, asesoría, revisión, por los consejos tan valiosos y por toda la motivación durante la culminación de este trabajo.

GRACIAS

Ing. Sergio Mejia Alburez, por la paciencia, por toda su colaboración, por su amistad y cariño, por brindarme todo su apoyo.

GRACIAS CHEJO

A todo el departamento de Materia Prima, por su amistad y colaboración.

A la Embotelladora la Mariposa, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación.

A la Facultad de Ingeniería, por haber participado en toda mi formación académica.

¡Muchas Gracias ¡

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por ser Todopoderoso.

Mi madre:

Rosmery Pacay de Chocooj, por todo el apoyo en mi vida y en mis proyectos, por los sacrificios, esfuerzos, por su cariño, por sus consejos y todo tu amor.

Te amo Mamá

Mi hermana:

Dansky Estella, por todas las aventuras, anécdotas y momentos que hemos compartido a lo largo de la carrera, como hermanos, como colegas y como profesionales, la vida me premio al regalarme una hermana tan linda como Tú.

Te quiero beba

Mi abuelita:

Carmen Yalibath de Pacay, por estar en su pensar antes de su muerte y recibir ese gesto de amor que hace que el día de hoy sea un profesional.

Gracias abuelita.

Mis amigos:

Por esos momentos a lo largo de la travesía que vivimos y compartimos dentro de la facultad.

Los voy a extrañar mucha...

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. Ubicación geográfica.....	1
1.2. Reseña histórica.....	2

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO

DE MATERIA PRIMA

2.1. Almacén de materia prima.....	7
2.2. Pedido de materiales.....	9
2.2.1. Pedido de materiales importados.....	9
2.2.2. Pedido semanal de materiales a proveedores locales....	10
2.3. Recepción de materiales.....	11
2.4. Despacho de materiales.....	21
2.5. Inventario de materiales.....	25
2.6. Formas de almacenaje.....	26
2.6.1. Técnicas de estibado.....	27
2.6.2. Técnicas de requerimiento.....	28
2.6.3. Técnicas de clasificación.....	28
2.7. Personal.....	28
2.8. Instalaciones.....	30
2.8.1. Capacidad.....	32
2.8.2. Equipo.....	33
2.8.2.1. Análisis de los racks en el departamento.....	33

2.8.2.2	Análisis de las cortinas y rampas niveladoras.....	34
---------	--	----

3. PROPUESTA DEL MODELO DE INVENTARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACEN DE MATERIA PRIMA

3.1.	Organización.....	35
3.1.1.	Distribución por áreas.....	35
3.1.2.	Clasificación ABC.....	36
3.2.	Personal.....	39
3.2.1	Capacitación.....	40
3.2.2	Reglamento interno de bodega de materiales.....	40
3.3	Mejoras en las instalaciones.....	41
3.4	Costo para la propuesta.....	48

4. IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO Y PROCEDIMIENTOS DENTRO DEL ALMACEN DE MATERIA PRIMA

4.1	Personal.....	49
4.1.1	Normas.....	49
4.1.1.1	Normas de seguridad e higiene.....	49
4.1.1.2	Normas de acceso a las áreas de almacenaje.....	50
4.1.1.3	Normas para el ingreso de materiales.....	50
4.1.1.4	Normas para extraer materiales.....	50
4.1.2	Procedimientos.....	51
4.1.3	Funciones y responsabilidades.....	53
4.2	Capacitaciones.....	55
4.2.1	Conferencias.....	55
4.2.2	Charlas motivacionales	55

5. ANÁLISIS MECÁNICO EN EL MONTAJE DE RACKS

5.1 Tipos de racks utilizados en la industria	57
5.2 Tipos de materiales en la fabricación de racks.....	60
5.2.1 Rack de lamina rolada en frío.....	60
5.2.2 Rack estructural de perfiles laminados en caliente.....	60
5.3 Parámetros para el adecuado montaje de racks.....	61
5.3.1 Plomeo.....	61
5.3.2 Alineaciones en la batería de racks.....	61
5.3.2.1 Perpendicularidad en pasillos.....	62
5.3.2.2 Influencia en el tránsito de montacargas	62
5.3.3 Nivelación de módulos de racks.....	62
5.3.4 Tipos de anclaje utilizados en racks para unirlos al piso.....	63
5.4 Mantenimiento.....	63

6. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL BUNKER

6.1. Mediciones	65
6.1.1. Mediciones en la recepción.....	65
6.1.1.1 Instrumentos de medición.....	66
6.1.2. Mediciones durante el día.....	66
6.1.2.1 Características del bunker	66
6.2. Pruebas de densidades.....	67
6.3. Pruebas de humedad en la calidad de bunker.....	67

7. MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA DESCARGA DE BUNKER

7.1.	Riesgos laborales y daños derivados del trabajo.....	69
7.2.	Riesgos de accidentes	69
7.3.	Riesgos ambientales.....	70
7.4.	Prevención de riesgos laborales.....	71
7.5.	Tanques de combustible.....	71
7.5.1	Ubicación de tanques de combustible.....	72
7.5.2	Materiales a utilizar en fabricación de tanques de combustible.....	72
7.5.3	Aditivo externo para protección de tanques.....	73
7.5.4	Características de un tanque de combustible para cuidar el medio ambiente	74
7.6.	Medidas que mitigan accidentes y daños al ambiente.....	74
7.6.1	Utilización de espuma contra incendios.....	75
7.6.1.1	Espuma de baja expansión.....	76
7.6.1.2	Espuma de alta expansión.....	77
7.6.2	Señalización industrial en el área.....	79
7.6.3	Control en los gases emanados por los respiraderos de los tanques de bunker.....	79
7.7.	Seguridad e higiene en la descarga de bunker.....	79
7.7.1	Personal involucrado en la recepción de bunker.....	80
7.7.1.1	Accesorios de protección.....	80
7.7.1.1.1	Batas.....	81
7.7.1.1.2	Protección visual.....	81
7.7.1.1.3	Guantes.....	81
7.7.1.1.4	Tapones de oídos.....	81
7.7.1.1.5	Protección de vías respiratorias.....	82

7.7.2	Área de recepción de bunker.....	82
7.7.2.1	Extintores para fuego a base de espuma.....	83
7.7.2.2	Señalización adecuada en el área de recepción de bunker.....	85

8. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

8.1	Inspección de la calidad en el almacenamiento.....	87
8.1.1	Descripción de materia prima nueva en las instalaciones (Especificaciones del producto).....	87
8.1.1.1	Formatos según el tipo de material.....	87
8.1.2	Formato del inventario diario de los productos en Excel.....	89
8.1.3	Información del almacenamiento adecuado de suministros nuevos.....	92
8.2	Seguimiento del programa.....	92
8.2.1	Procedimientos de inspección y control.....	92
8.2.2	Inspección visual esporádica.....	92
8.2.3	Formato del <i>check list</i> en Excel.....	93
8.2.3.1	<i>Check list</i> de recepción de materiales.....	93
8.2.3.2	<i>Check list</i> de orden y limpieza.....	93

CONCLUSIONES.....95

RECOMENDACIONES.....99

BIBLIOGRAFÍA..... 101

ANEXOS.....103

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Localización de la planta de Embotelladora la Mariposa.....	1
2. Flujograma de recepción de materiales.....	12
3. Flujograma de despacho de materiales.....	23
4. Organigrama del departamento de materia prima.....	28
5. Instalaciones del almacén de materia prima	31
6. Topes de hule colocados en rampas	34
7. Organigrama de la nueva distribución de puestos	39
8. Modelo propuesto de la nueva distribución de materiales en el <i>lay out</i> del almacén de materia prima.....	46
9. Procedimiento sistemático en la utilización de las rampas.....	47
10. Fotografía de racks convencionales	57
11. Fotografía de racks cantilever.....	58
12. Fotografía de racks altillos.....	58
13. Fotografía de racks drive in.....	59
14. Características del bunker.....	66
15. Extinguidores para fuego a base de espuma.....	83
16. Control de recepción de azúcar.....	88
17. Formato del inventario diario de los materiales.....	90

18. <i>Check list</i> de recepción de materiales en el almacén de materia prima.....	94
19. Papelería y requisitos que se cumplen al momento de presentarse para la recepción en el almacén de materia prima	103

TABLAS

I Tipos de inventarios que utilizan algunos materiales.....	26
II Formas de almacenaje de algunos productos.....	27
III Capacidad de almacenamiento del almacén de M.P.	32
IV Formas geométricas en la elaboración de rótulos de señalización.....	44
V Costo para la propuesta de mejoras en las instalaciones.....	48
VI Efectos de las emisiones de los gases de combustión.....	70

GLOSARIO

M.P.

Materia prima.

Lote de producción

Se refiere a una cantidad de producto que fue fabricado bajo las mismas condiciones en un proceso de producción continuo y es designado por una codificación en letras o números.

Clasificación de Inventarios ABC

Es dividir los inventarios en tres grupos: el grupo A, en donde se encuentran los artículos que contienen un alto valor en dinero. El grupo B, son artículos que representan un valor moderado en dinero, y el grupo C, artículos que representan un valor reducido en dinero.

Devolución

Formato documental donde se detalla la descripción y cantidades del material devuelto por producción al almacén de materias primas.

Materia prima

Son todos aquellos insumos que se incluyen en la formulación del producto o pueden afectar la calidad de todo el producto terminado.

Programa de producción

planificación y materia prima en el que se detalla la fabricación de determinado producto por presentación, sabor, línea que manufactura, y los materiales que serán utilizados de acuerdo a las cantidades a producir.

Documento generado en el sistema por el jefe de

PEPS

“Primero en entrar, primero en salir”.

Mecanismo para manejar inventarios, que consiste en despachar o utilizar, aquel material que ingresa a la bodega de primero.

Planificación

Es la acción de decidir que se hace, cuando se hace, como se hace, en referencia a la ejecución de una actividad o propuesta de proyecto.

Requisición

Documento donde se detalla la descripción y cantidades de los materiales pedidos al almacén de materia prima de la embotelladora.

Sistema SAP

Es el software interno de la empresa en el que se maneja toda la información contable, financiera, compras e inventarios, en el mismo se deja registro de todas las operaciones que atañen a la empresa.

RESUMEN

Dentro de cualquier planta industrial dedicada a la elaboración de productos, es de suma importancia verificar y hacer ciertos análisis acerca de las materias primas con las cuales se trabaja.

Las materias primas son de vital importancia debido a que es el producto base. Productos que debe ser evaluados en su ingreso, clasificados y cuidados durante todo su almacenamiento, antes de usarlos y convertirlos en producto terminado, para que después pase al procedimiento posterior el cual consiste en la distribución; distribución que se les hace a toda las familias guatemaltecas, centro americanas , y algunas del caribe.

Las instalaciones que almacenan todo producto de materia prima deben de estar en óptimas condiciones, deben de poseer una distribución adecuada según los tipos de materiales que se estén almacenando, deben de cumplir variables de temperatura, humedad, entre otras. Manteniendo una distribución adecuada de racks con las alturas idóneas y eficientes para los productos que no se desean colocar en el piso por estrategia, espacio y comodidad.

No olvidando el mantenimiento al equipo y a las herramientas que ayudan en la manipulación, recepción, almacenaje y despacho de las materias primas hacia las distintas líneas de producción.

Manteniendo siempre sumo cuidado en el orden y la limpieza dentro del almacén, para que el producto no se contamine ni se mezcle con otros productos almacenados en el área.

Verificando el cumplimiento de los diversos procedimientos establecidos dentro del almacén de materia prima, para llevar acabo las distintas tareas y funciones de la mejor manera, brindándole satisfacción a la empresa y seguridad en la calidad de sus productos.

OBJETIVOS

General

- Mejorar el control y manejo de los materiales que se almacenan dentro del almacén de materia prima, permitiendo llevar a cabo cada proceso de manera eficiente.

Específicos:

1. Minimizar el desorden y contribuir con una nueva reorganización en el layout del almacén de materia prima.
2. Verificar los pedidos de producto para no caer en distorsiones de pedido.
3. Obtener la capacidad máxima de almacenamiento del almacén.
4. Mejorar el área del almacén en señalización de ubicación y áreas para el producto.
5. Poseer una mejor disponibilidad de materias primas ante la necesidad y demanda de producción.
6. Tener control en el manejo y existencia de materias primas obsoletas.
7. Controlar el manejo de pedidos de las materias primas para lograr parámetros de máximos y mínimos dentro del almacén.

8. Capacitar al personal del almacén de materia prima para disponer de una mano de obra calificada.
9. Mejorar en las recepciones y control del material que ingresa al departamento de materia prima.

INTRODUCCIÓN

La Embotelladora la Mariposa es una empresa que ha venido creciendo en el transcurso de los años, siendo una transnacional de carácter privado dividida en: área administrativa y de producción, produciendo así bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Enfocando todos los esfuerzos en la calidad de los productos, en la satisfacción al cliente y en la creación de valor a largo plazo, a través de una mejora continua en los procedimientos, para cumplir con las metas y mantenerse hoy en día como una de las mejores industrias en la producción de bebidas.

La industria es dirigida por un equipo de profesionales que busca solucionar los problemas de raíz, aplicando técnicas de ingeniería en: el control de materiales, cumplimiento de procesos sistémicos, reorganización y aprovechamiento eficiente de áreas, señalización, pedidos de materiales y técnicas de seguridad industrial, entre otros procesos. Logrando con todo esto un adecuado ambiente de trabajo, donde se plasma el orden en los procesos y una búsqueda por la eficiencia dentro del almacén de materia prima.

El almacén de materia prima es el encargado del almacenamiento de los materiales que se utilizan para la fabricación de la producción de bebidas en las plantas de: Cuyotenango y Monte María (zona 12 Guatemala).

El almacenamiento de las materias primas se distribuye en el área según el tipo y condición del material, material que es ingresado al almacén de materia prima por las rampas número 1 y 2, ubicadas en el área de exportación, bajo la responsabilidad del departamento de materia prima.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

Embotelladora La Mariposa, es una empresa líder a nivel nacional en la fabricación de bebidas carbonatadas y no carbonatadas que también distribuye su producto por toda Centro América, Republica Dominicana y Cuba, brindando apoyo a diferentes causas sociales y sirviendo como patrocinador con la intención de brindar apoyo al deporte guatemalteco.

1.1 Ubicación geográfica:

Esta empresa está localizada en la 43 Calle 1-10 Zona 12, Colonia Monte María 1 Guatemala, Guatemala.

Figura 1. Localización de la planta de "Embotelladora la Mariposa".



1.2 Reseña histórica:

En 1885, don Enrique Castillo Córdova fundó una empresa dedicada a la fabricación de bebidas, denominada Fábrica de Bebidas Gaseosas Centro Americana.

A sólo dos años de su fundación ya producía la única soda aprobada por la Facultad de Medicina, para el consumo masivo, gracias a su excelente calidad. En 1889 se lanzaron al mercado varios sabores en un esfuerzo de diversificación, lanzamiento que fue acompañado de una innovadora campaña de publicidad a través de la prensa escrita.

En esa época las bebidas eran elaboradas artesanalmente, pero con un gran énfasis en la calidad, así, el 15 de septiembre de 1904, la fábrica obtuvo su primer premio, la medalla de Oro a la Calidad, otorgada por el jurado de la Feria Industrial de Guatemala.

La distribución en la Ciudad de Guatemala se realizaba por medio de carretas jaladas por mulas, y hacia el interior del país, especialmente hacia el nororiente, se llevaba a cabo a través del ferrocarril. En 1934, se adquirió la Fábrica de Bebidas Gaseosas y de Hielo "La Mariposa, con el propósito ampliar la oferta de productos y responder en forma oportuna a la expansión del mercado.

En 1936 asumieron la responsabilidad de la administración de la fábrica La Mariposa, Enrique, Roberto, Oscar y Jorge Castillo Valenzuela, quienes supieron responder a los requerimientos del mercado mediante el desarrollo de nuevos sabores y presentaciones, entre ellos Rica, una de las bebidas que conserva una marcada preferencia desde 1939 hasta nuestros días.

En 1940, debido a la expansión de la empresa y del mercado, se realizaron innovaciones en la fábrica, se adquirió maquinaria más moderna para automatizar el proceso de producción y se introdujeron por primera vez los camiones en la distribución del producto.

En 1941, los representantes de The Pepsi Cola Company visitaron las instalaciones de la “fábrica” La Mariposa en Guatemala, y en reconocimiento de la calidad de sus productos, la importante red de distribución, la innovación y el espíritu de servicio de sus propietarios y de todo su personal, decidieron otorgarle en 1942 la franquicia para la fabricación y venta de sus productos, especialmente Pepsi Cola.

Meses más tarde, el lanzamiento de Pepsi Cola en Guatemala puso en evidencia que la empresa ha sido pionera en sus estrategias de mercadeo. Se utilizaron en esa oportunidad periódicos, revistas y radio en el ámbito nacional, causando un gran impacto en todos los habitantes del país.

Esta importante alianza trajo consigo un crecimiento significativo de la fábrica, en especial a partir de 1949, cuando The Pepsi Cola Company lanzó mundialmente una nueva presentación y una nueva imagen, lo cual le permitió incrementar su participación en los grandes mercados mundiales y también en Guatemala

En 1960, la empresa inició uno de los esfuerzos más importantes de proyección hacia la comunidad, con una activa participación en el apoyo y promoción del deporte nacional. En la actualidad este programa continúa en forma exitosa.

La rápida expansión de la empresa y del éxito alcanzado en el desarrollo de la marca Pepsi Cola, la hicieron acreedora al Premio de Crecimiento en Ventas otorgado por The Pepsi Cola Company en febrero de 1973.

En 1976, con el apoyo de un grupo de trabajadores, se logró uno de los objetivos más importantes de la embotelladora: el liderazgo de Pepsi Cola y de los productos Mariposa en el mercado guatemalteco, que desde ese año hasta nuestros días son los productos más vendidos del mercado.

En 1988, se dio un paso trascendental en el proceso de desarrollo de la empresa: Junta Directiva tomó, por unanimidad, la decisión de institucionalizar y profesionalizar al grupo a través de políticas y procedimientos que le permitan afrontar exitosamente los nuevos retos de la globalización.

Se asume el proceso de transformación hacia la competitividad, a través de una política de economías de escala, alianzas estratégicas con los proveedores, programas de capacitación y desarrollo de personal y una innovadora y sobresaliente estrategia de mercadeo.

Los resultados de esta transición fueron reconocidos por The Pepsi Cola Company al otorgar a la Corporación el galardón Embotellador Latinoamericano del año en dos ocasiones consecutivas, algo pocas veces logrado en el mundo. Este premio se otorga a los embotelladores que alcanzan altos niveles de excelencia operativa, lo que a su vez se ha visto reflejado en 18 diferentes premios a la calidad obtenidos en igual número de años.

La proyección de la corporación hacia la comunidad se ve fortalecida por la creación de puestos de trabajo, la realización de importantes inversiones en infraestructura productiva, el apoyo a las actividades deportivas (especialmente el fútbol) y la realización de proyectos educativos y de interés social a través de la Fundación María Luisa Monge de Castillo.

La visión del futuro es optimista. Al recordar el pasado se reconoce una larga tradición de excelencia operativa, ética empresarial y liderazgo. La empresa se encuentra fortalecida con los principios y valores de sus fundadores conscientes de que, en un mundo de cambio constante, éstos serán la guía que garantice el éxito.

Actualmente operan en Guatemala más de treinta empresas en las que participan empresarios visionarios que producen y distribuyen PEPSI, Mirinda, Seven Up y los productos Mariposa, garantizando el liderazgo de estas importantes marcas a través de un sostenido esfuerzo y del trabajo en equipo.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MATERIA PRIMA

2.1 Almacén de materia prima

El almacén de materia prima es de vital importancia para el funcionamiento de la embotelladora, debido a que es el soporte para las actividades de pedidos, recepciones y despachos de materiales.

Dentro del almacén de materia prima la finalidad es almacenar toda lo concerniente a material de tratamiento de agua, aditivos y lubricantes, concentrados, material de empaque, material para jarabes y material de envase; dentro de la planta no existen diferentes bodegas para cada tipo de material (materias primas), se tienen dentro de una misma área distintos espacios que se encuentran separados por líneas de división, para la colocación de cada material dependiendo sus características (las características que se toman en cuenta para su separación son específicamente químicas y dependiendo el uso del material en los procesos de la planta).

Materia prima:

La materia prima es almacenada en tarimas de madera o de plástico de 1m x 1.20m; dependiendo del material que sea puede estar dentro de racks o dentro de las filas que forman parte del *layout* del almacén.

Material de tratamiento de agua:

El material utilizado para tratamiento de agua es almacenado en toneles, son almacenados con tarima de plástico o madera de 1m x 1.20m dentro de racks.

Aditivos y lubricantes:

Estos productos son traídos por el proveedor en toneles, canecas o cajas, son almacenados con una tarima de madera o de plástico de 1m x 1.20m; todo este producto es almacenado dentro de racks cuando hay espacio.

Concentrados:

Los concentrados son almacenados dentro de racks con tarimas de madera de 1m x 1.20m, para estos se cuenta con trece racks de tres niveles, existe también dentro del espacio considerado para los concentrados un cuarto frío donde la temperatura varia entre $(0 - 2)^{\circ}\text{C}$ especialmente para los concentrados de (Be Light Naranja, Adrenalina y Squirt.) que por sus componentes exigen estar a temperaturas bajas. Cabe mencionar que estos productos están clasificados dentro de los productos de alto impacto, por su nivel de importancia dentro de la bebida, además de tener el costo más elevado de todos los productos que se almacenan en la bodega.

Material de empaque:

Estos materiales son almacenados dentro de la bodega en tarimas de madera o de plástico de 1 x 1.20 m y son colocados en las distintas filas que posee el *layout*.

Material de envase:

Estos materiales son almacenados en tarima de plástico desechable y forrados de polystrech con la intención de que el envase no tenga contaminación ni exposición al polvo y suciedad, su almacenamiento dentro del *layout* se hace por medio de 13 filas exclusivamente para bote de aluminio (material de envase).

Material para jarabes:

Estos materiales son almacenados dentro de bolsas plásticas y cajas en una estantería de metal dentro del layout, el espacio designado para estos materiales se encuentra a la par de la oficina de materia prima.

2.2 Pedido de materiales

Los pedidos de materiales son hechos por el controlador de inventarios hacia el departamento de compras, para poder surtir el almacén de materia prima, el procedimiento actual de los pedidos de materiales es el siguiente:

- El programa de producción es entregado al controlador de inventarios por el jefe de planificación y materia prima.
- El controlador de inventarios es el encargado de hacer una explosión de materiales en base al programa de producción.
- El controlador de inventarios consulta el inventario diario que son las existencias del día.
- Se realizan los pedidos a CLC (bodega Villanueva).

2.2.1 Pedido de materiales importados

El pedido de este tipo de materiales es delicado, delicado en sentido de costos y tiempo en lo que respecta a trámites de importación y tramites obligatorios para que ingresen a las instalaciones.

El pedido de materiales se hace con base al siguiente procedimiento:

- Se hace un chequeo del inventario físico, que existe dentro del almacén de materia prima (de este tipo de material) para llevar un control adecuado en base a la producción y la cantidad utilizada.

Este chequeo lo realiza el controlador de inventarios o el especialista de inventarios, entonces:

- El pedido se hace con base al despliegue de información del *Forecast*, brindándonos la producción general que pretende alcanzar la embotelladora, tomando en cuenta la demanda en Guatemala, Centro América, República Dominicana y Cuba,
- Teniendo en cuenta y completando los espacios asignados con base al programa de producción diario:
- Se hace el pedido si es de producto importado a la almacenadora por el controlador de inventarios, por medio de una llamada telefónica o correo electrónico.

2.2.2 Pedidos semanales de materiales a proveedores locales:

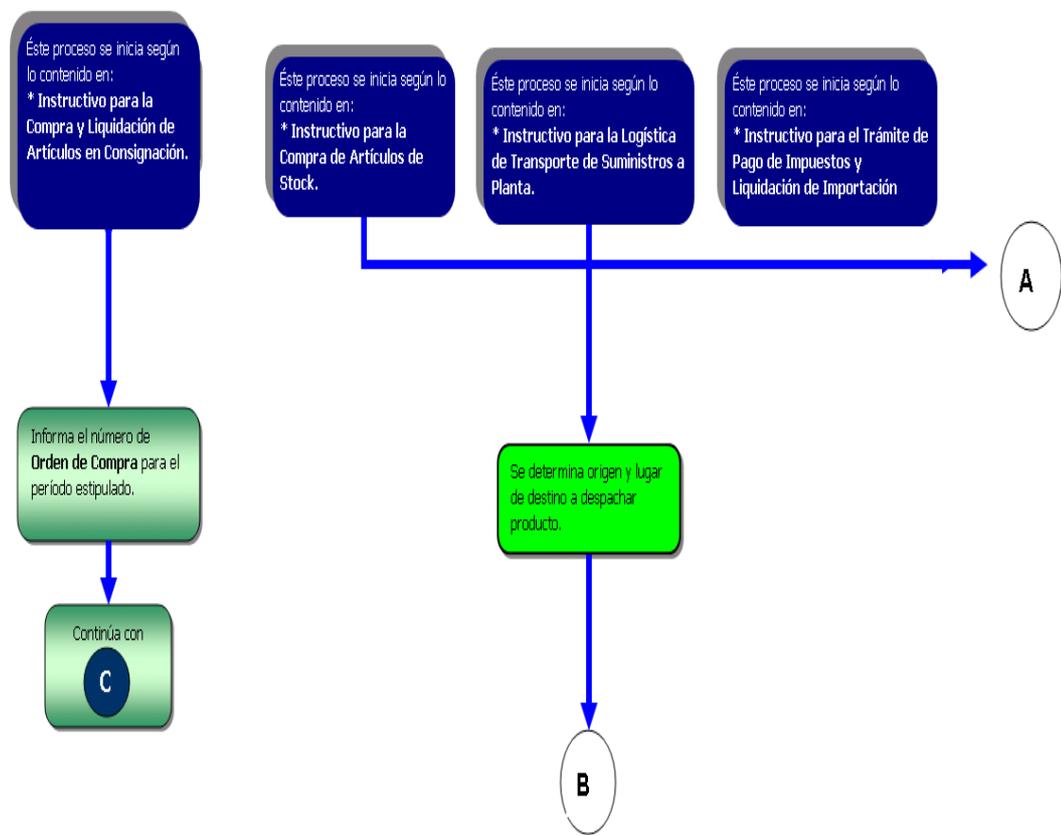
- Este pedido se hace con base al programa de planeación semanal.
- Pedido elaborado por el controlador de inventarios.
- El pedido es mandado por el proveedor bajo ciertas negociaciones, algunas veces los materiales vienen bajo el sistema de consignación, (Lo que quiere decir que la "Embotelladora la Mariposa" paga solo por el producto consumido en un lapso de tiempo)

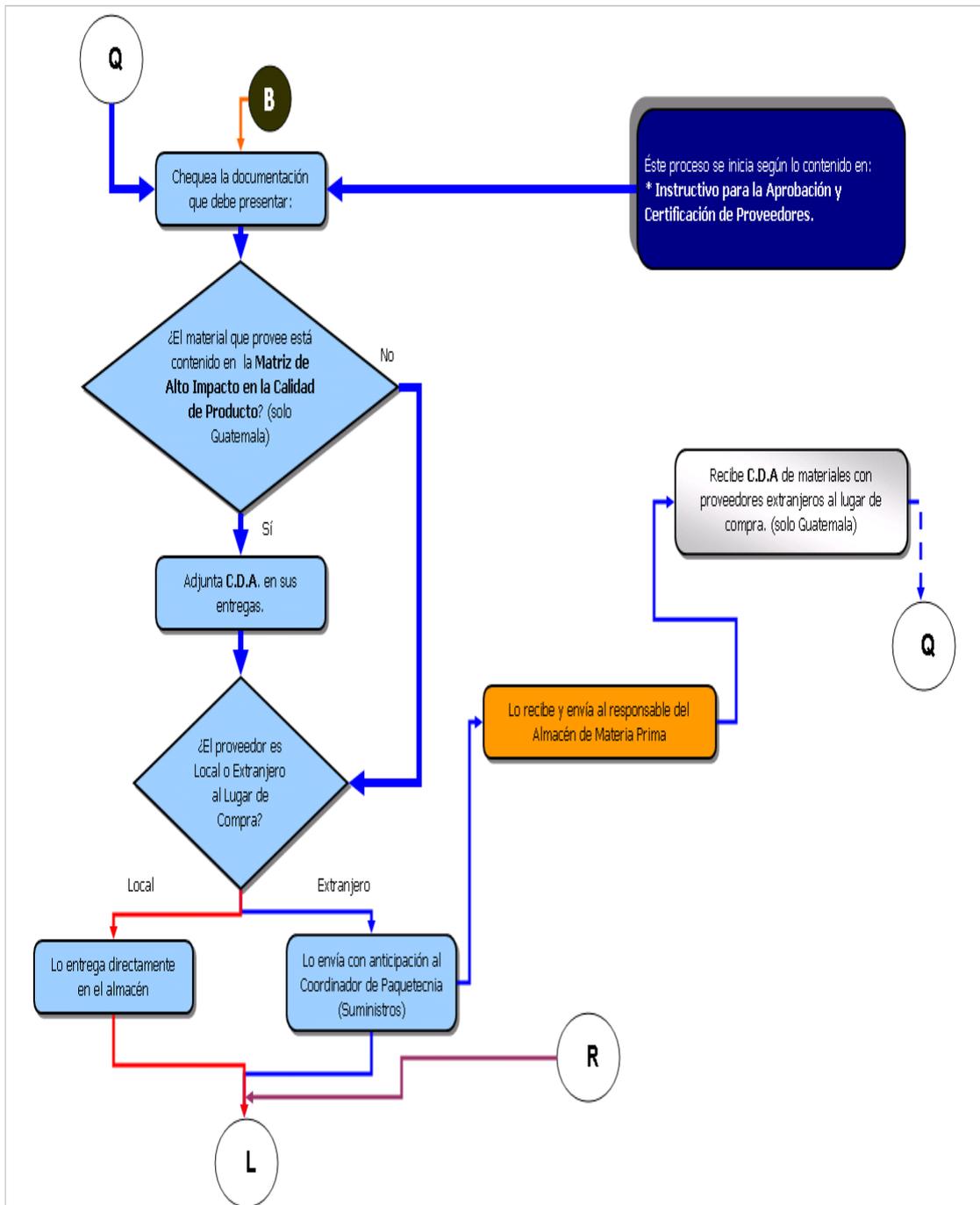
2.3 Recepción de materiales

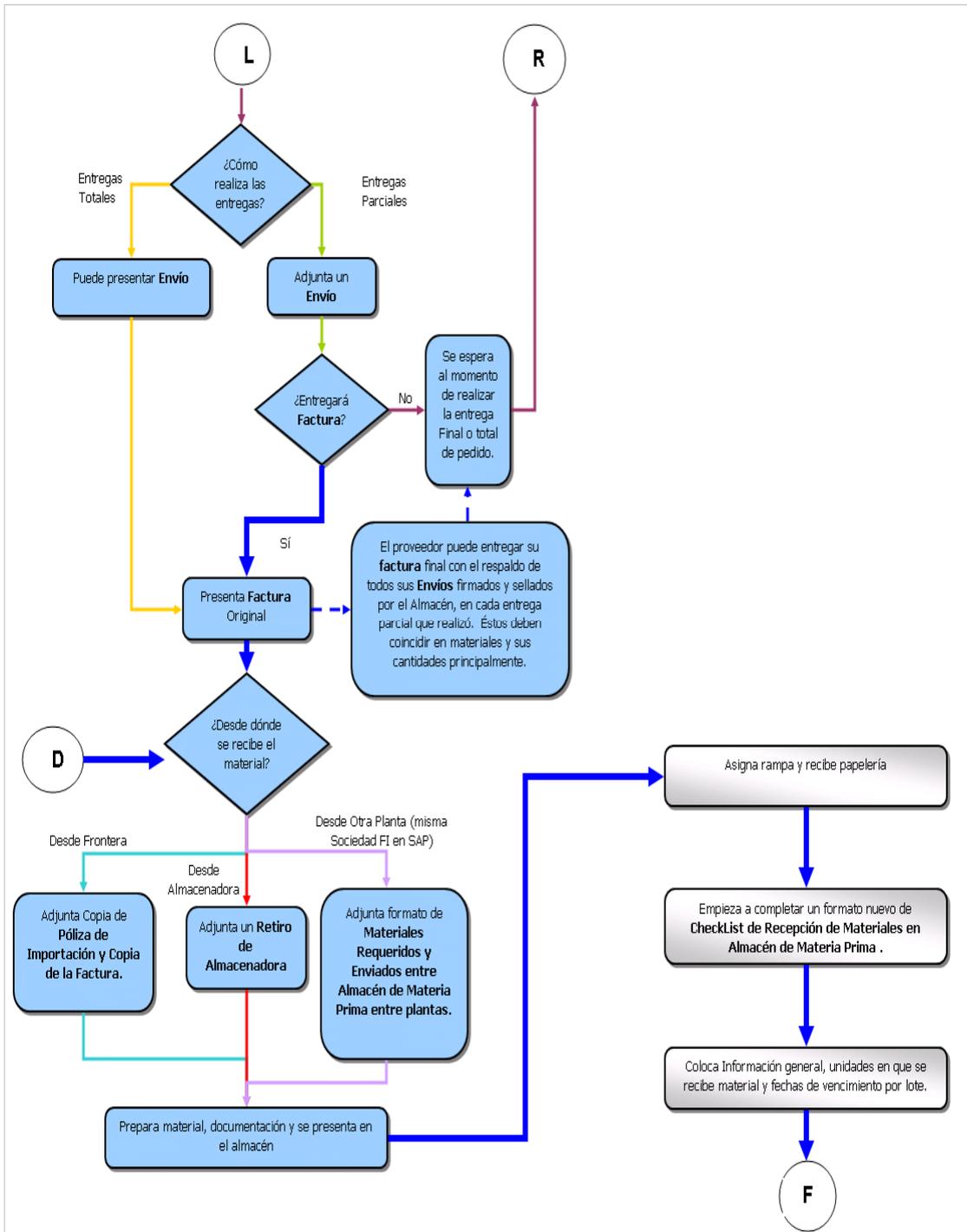
Se le hace un checklist a los lotes de materiales, es utilizado por el especialista de inventarios de materia prima, para tomar la decisión de aceptar, ponerlo en inspección o rechazar el lote. El procedimiento se describe a continuación:

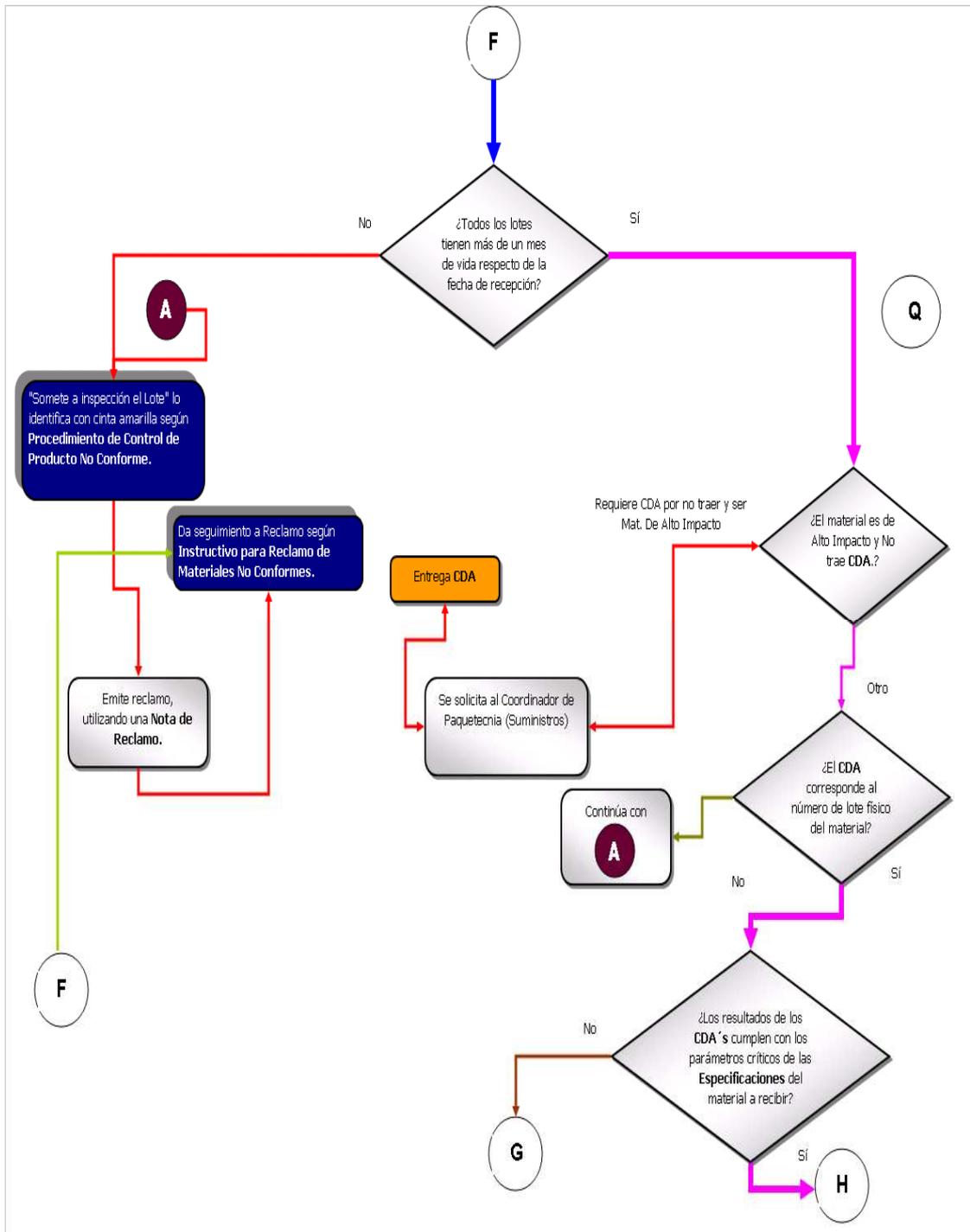
- El transporte se parquea dentro de los espacios designados para rampa número uno, rampa número dos, dentro del área de exportaciones.
- El especialista de inventarios verifica el material y las condiciones de su transporte llenando el *check list* completo.
- En base al *check list* y aprobando las condiciones del material se procede a la descarga del material.
- Se coloca el material descargado según la distribución de la materia prima dentro del *layout*.
- El especialista de inventarios transmite la documentación a otro especialista de inventarios.
- El nuevo especialista de inventarios sube la información del material ingresando al sistema, verificando que las cantidades en el *check list* y facturas coincidan.
- Luego el especialista de inventarios guarda la información dentro de los archivos de materia prima según sea el tipo de producto.
 - a) Consignación
 - b) CLC(importados)
 - c) Proveedores locales

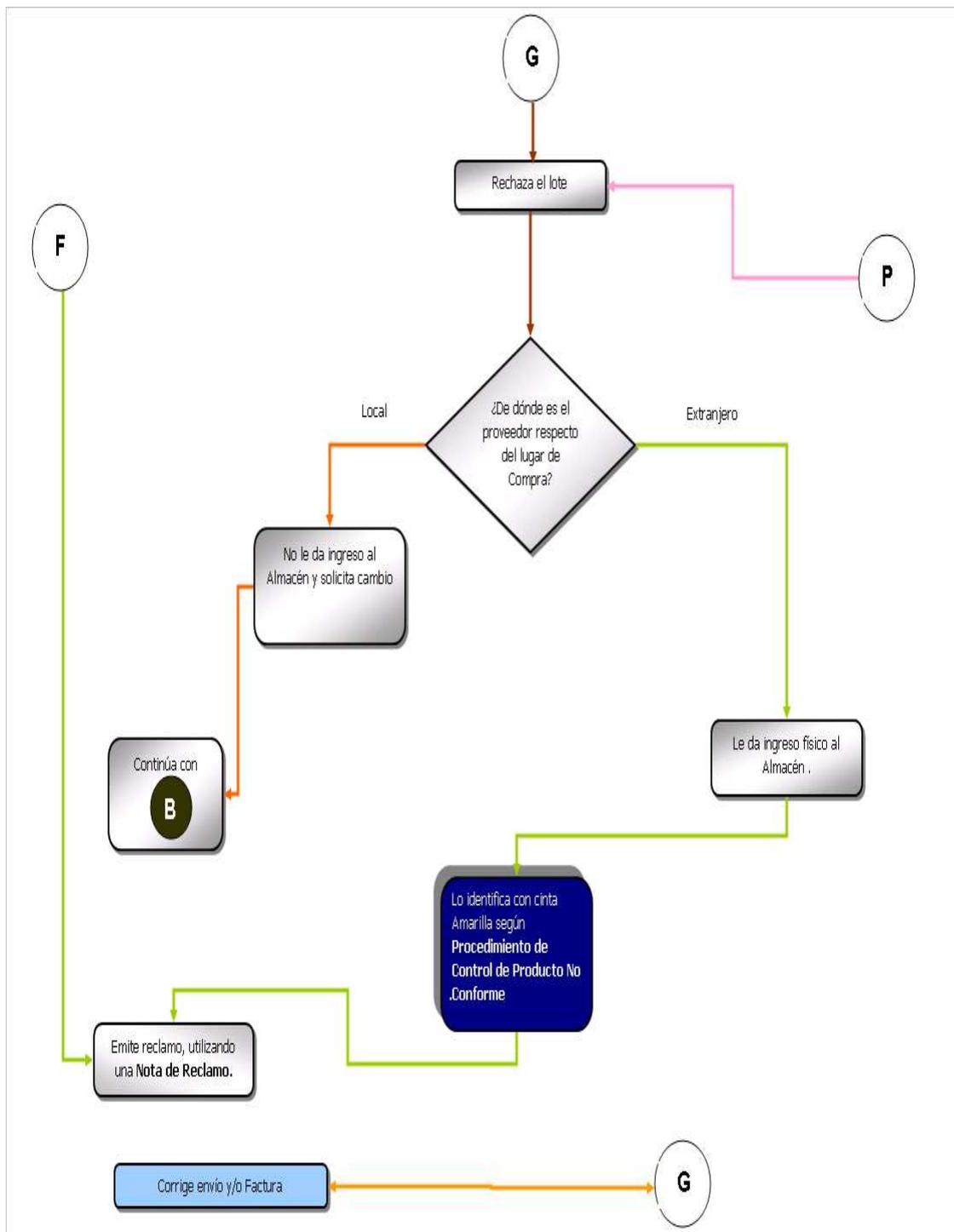
El cual se presenta en el flujograma siguiente:

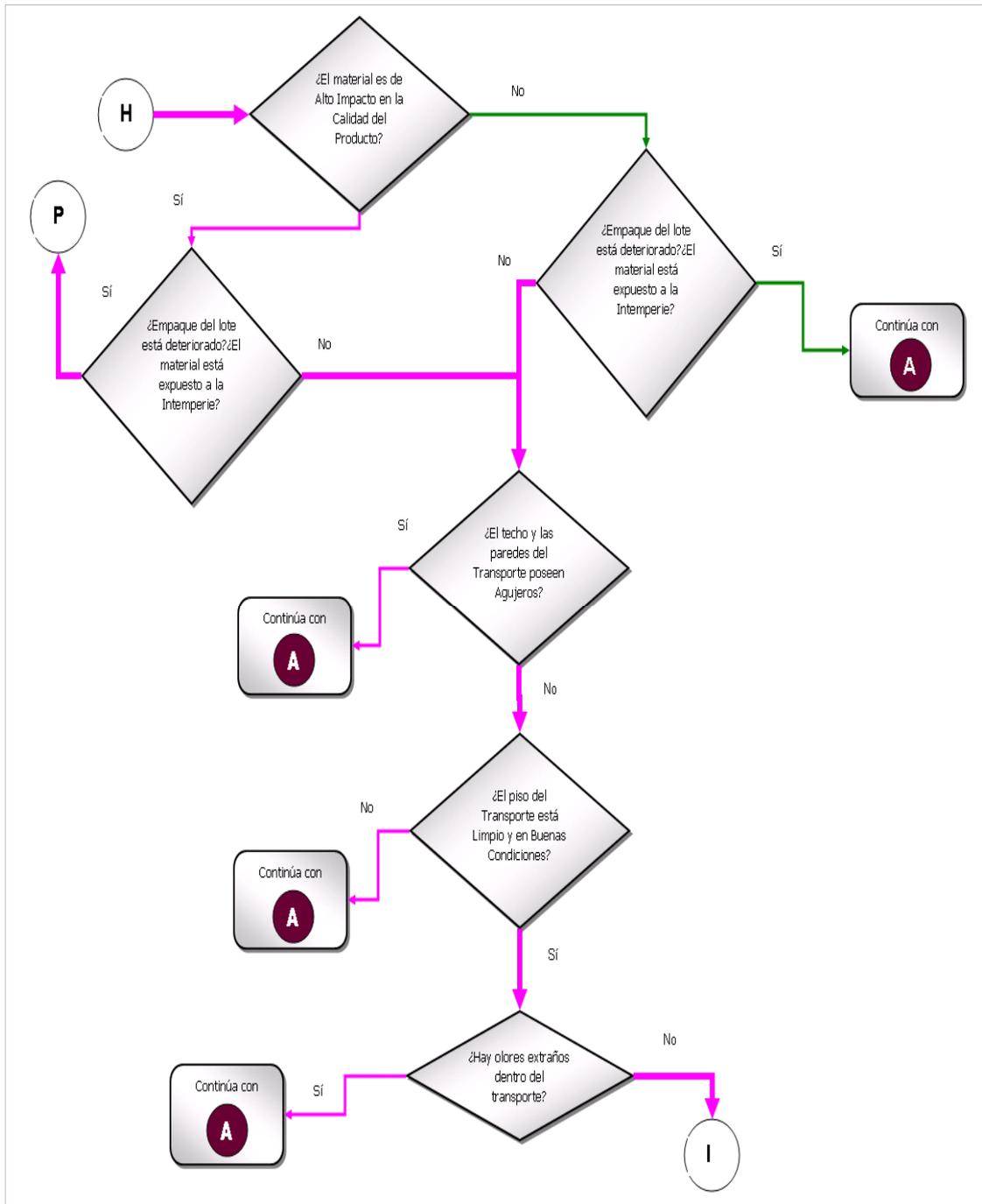


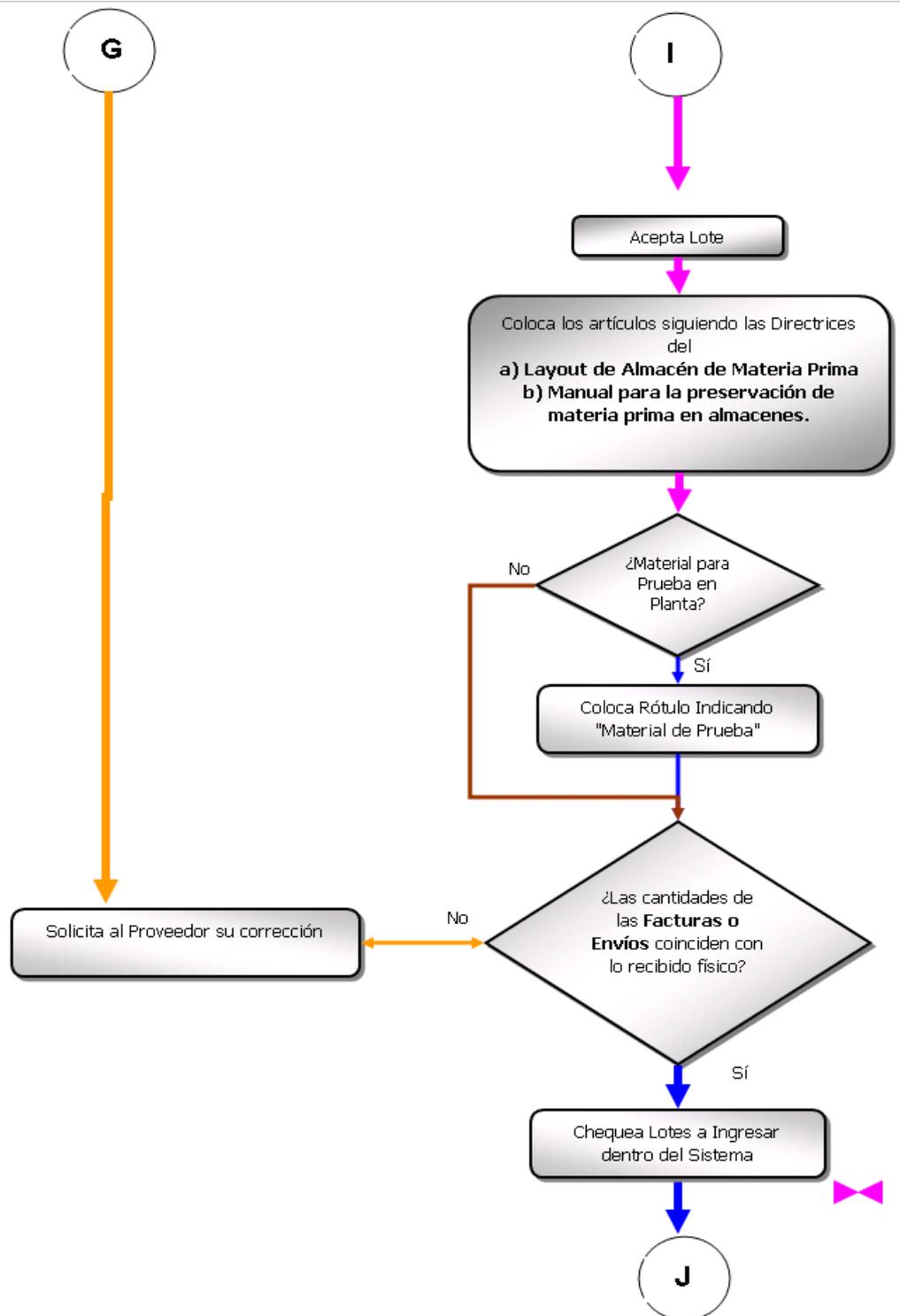


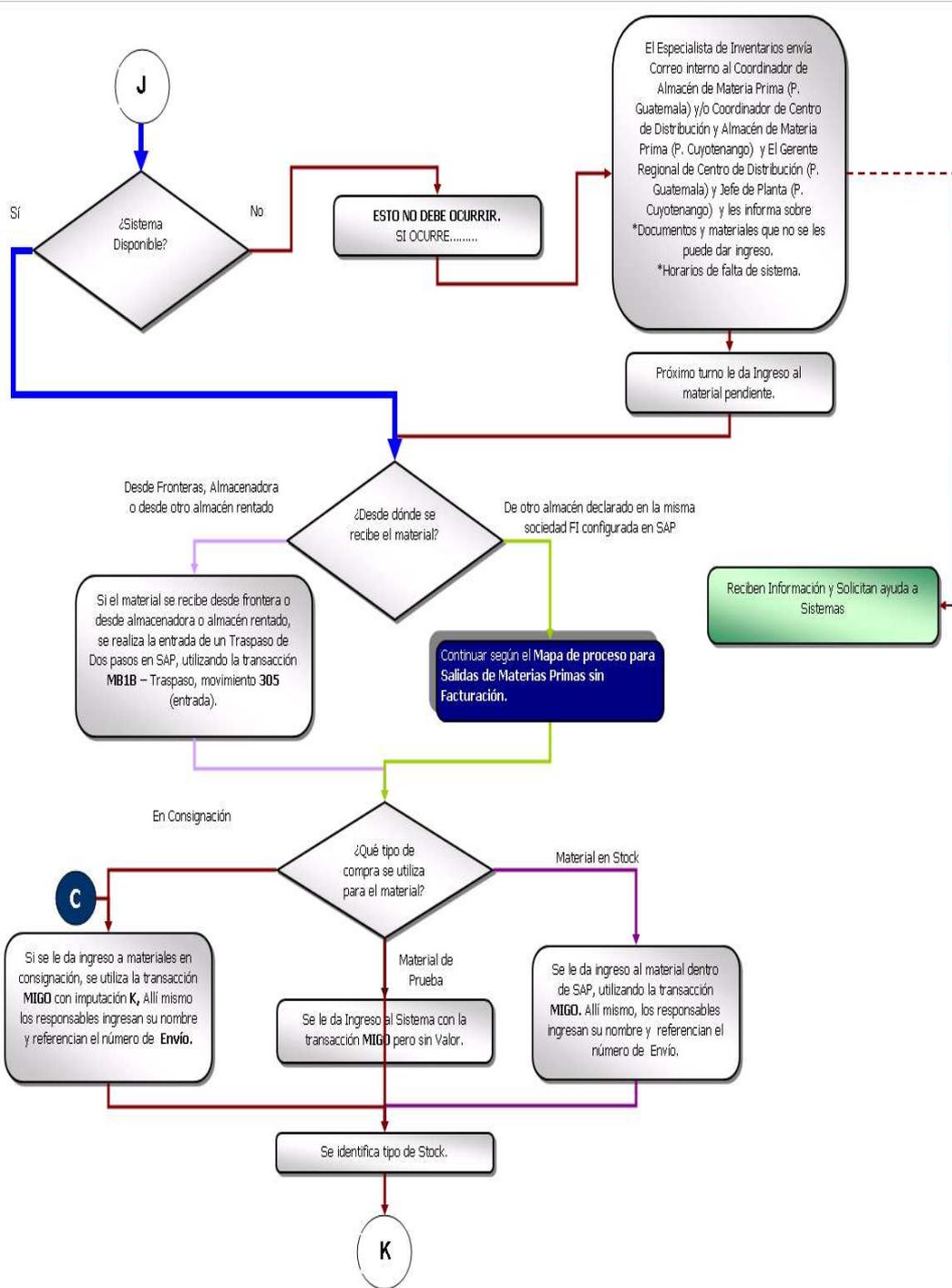


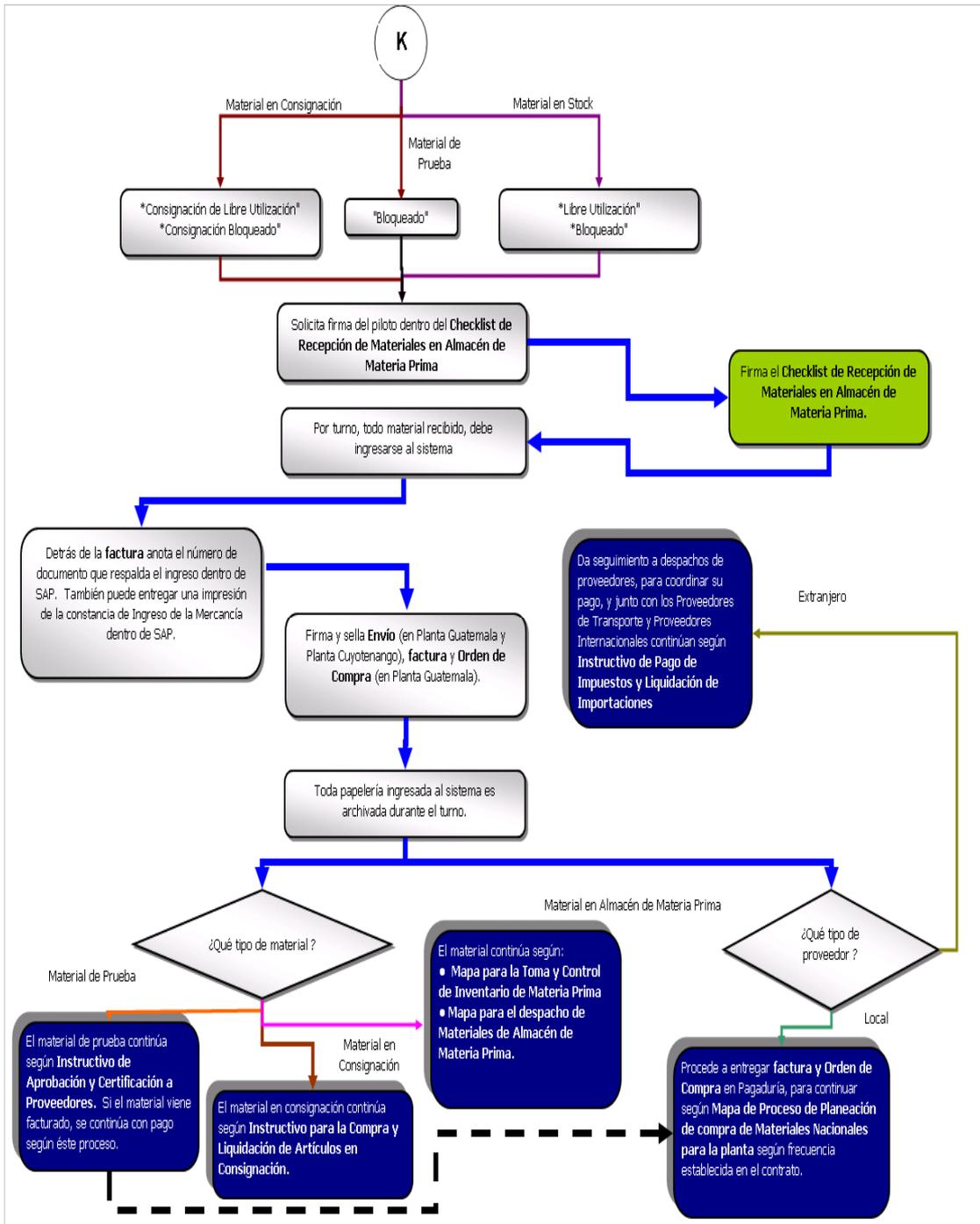












2.4 Despacho de materiales

Los artículos se despachan basados en el programa de producción que diariamente lo realiza el jefe de planificación y materia prima.

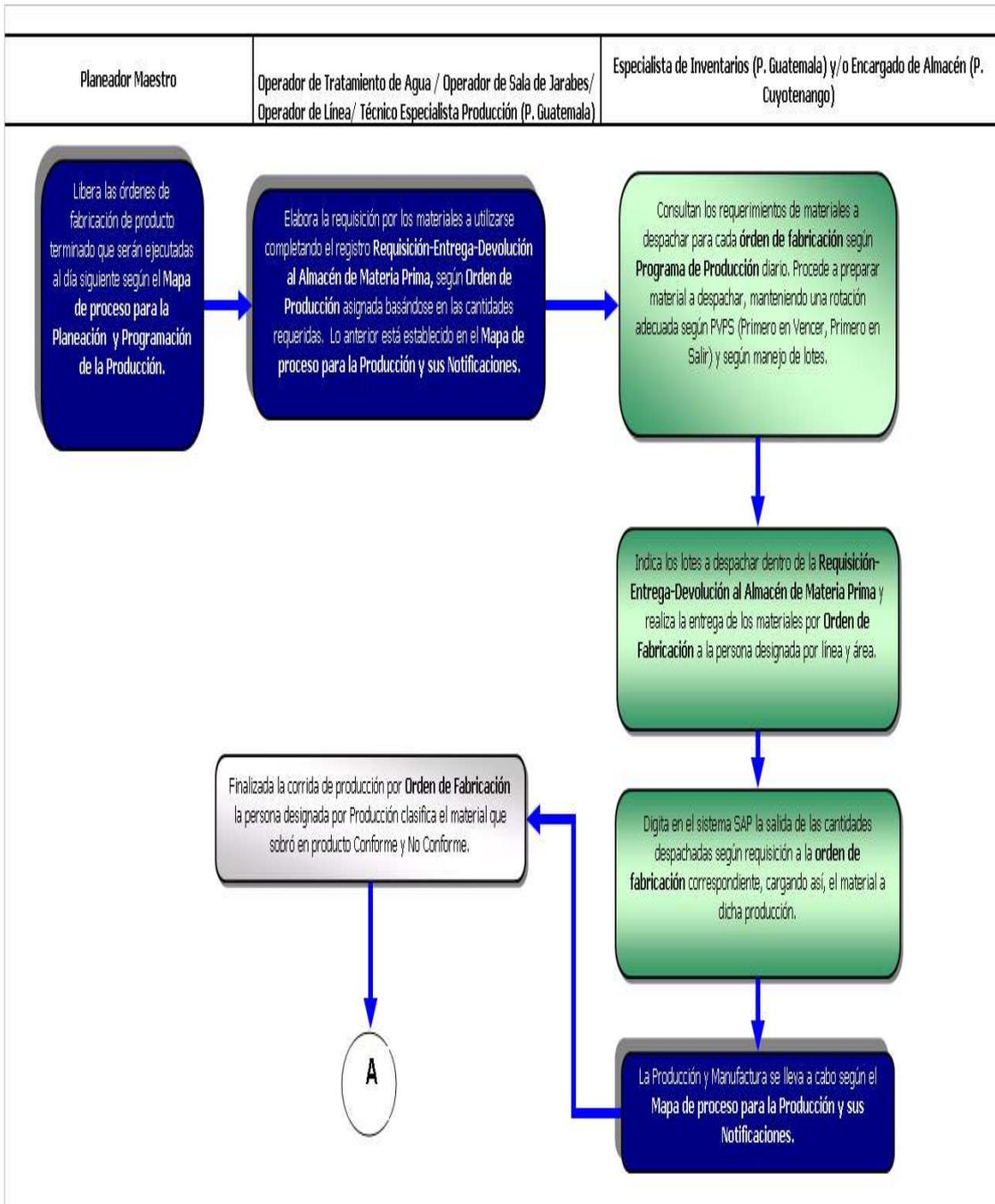
Para que exista un despacho de materiales desde el almacén de materia prima a los clientes internos (líneas de producción, jarabes, mantenimiento, tratamiento de agua) se tiene el procedimiento siguiente:

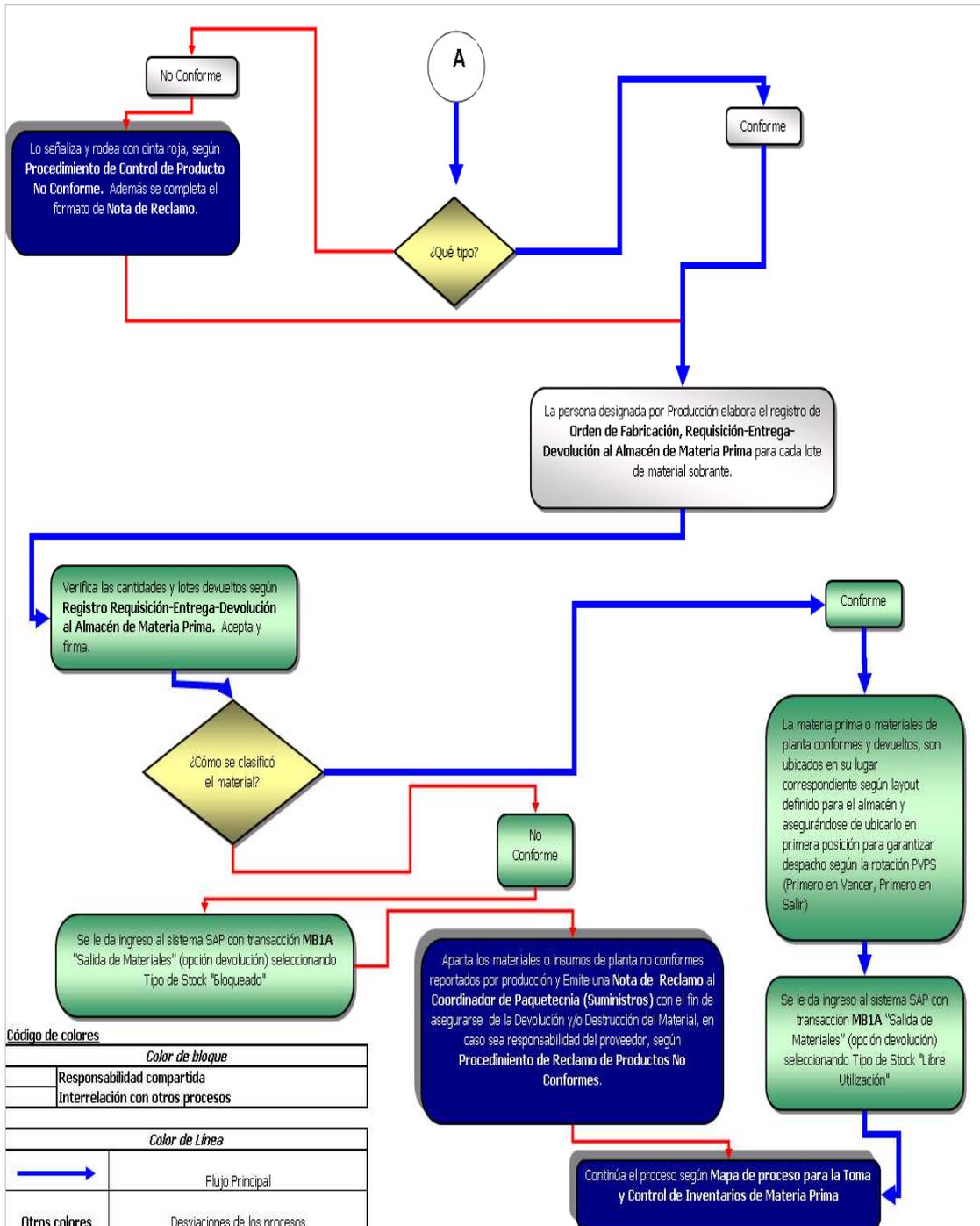
- Se debe poseer una orden de fabricación o plan de producción.
- El documento que expone la programación de producción es entregado al especialista de SAP.
- En base al programa de producción u a los detalles del programa por línea se lleva a cabo una explosión de materiales por orden.
- El especialista de recepción es encargado de colocar los despachos en filas, dentro del área del *lay out* especificada para despachos.
- El especialista SAP prepara requisiciones de acuerdo a las cantidades preparadas por el especialista de recepción.
- El especialista SAP verifica las cantidades para reducir errores en el material de despacho.
- El especialista SAP adjunta toda la papelería de requisiciones al programa.
- Líneas solicitan con anticipación a materia prima los materiales de acuerdo a la orden de producción.
- Los especialistas de recepción son los encargados de llevar los materiales a las líneas de producción.

El especialista SAP del nuevo día verifica en líneas de producción el material de despachado

- Especialista SAP firma de entregado conforme y el técnico especialista en línea firma de recibido conforme.
- El especialista SAP opera y le da de baja del sistema a las cantidades que aparecen en las requisiciones.
- Se archiva la papelería según línea de producción.

Su diagrama de flujo es el siguiente:





2.5 Inventarios de materiales

Dentro del control de inventarios que se llevan para el manejo de materiales dentro del almacén, se tiene:

1. El inventario diario de materiales de alta rotación para el almacén de materia prima, dentro de este tipo de insumos y materiales podemos mencionar: concentrados, azúcar, tapón y el material que se usa en el área de jarabes.
2. Se lleva también un inventario semanal de los materiales en existencia dentro del almacén de materia prima.
3. Se tiene un inventario mensual que contribuye al completo control de los productos en el cual se involucra: el jefe de materia prima y planificación, el controlador de inventarios del almacén junto con auditores internos para el cuadro de la existencia del material, tanto existencia teórica como existencia física.
4. Se llevan auditorías externas en los meses de junio y diciembre de cada año, la empresa que lleva la auditoría es KPMG.

Tabla I. Tipos de inventarios que utilizan algunos materiales.

No.	Artículo	Fecha de vencimiento	Tipo de Inventario
1	Cartón	6 meses	PEPS
2	Lata abre fácil	6 meses	PEPS
3	Polystrech	12 meses	PEPS
4	Termoencogible	4 meses	PEPS
5	Tapón Alucaps	6 meses	PEPS
6	Taparosca	6 meses	PEPS
7	Corcholata		PEPS
8	Etiqueta 600ml. aqua	12 meses	PEPS
9	Etiqueta 3 Lts.	12 meses	PEPS
10	Concentrado	1 mes	PCPS
11	Toneles de químicos Ecolab, Divo.	2 meses	PEPS

2.6 Formas de almacenaje

Las formas de almacenaje son especificadas por el fabricante y según las características del material, se toma en cuenta la temperatura, la posición del material, las propiedades físicas de cada material y un almacenamiento dependiendo la familia de materiales a la que pertenezca según su utilización dentro de la embotelladora, para el almacenamiento de algunos concentrados existe un cuarto frío que les brinda la temperatura idónea de almacenamiento.

Tabla II. Formas de almacenaje de algunos productos.

Artículo	Almacenaje	Forma de apilado	Tipo de tarima
Azúcar	Piso	2	Plástico
Cartón	Piso	2	Madera
Etiqueta	Racks	1	Madera
Tapón	Piso	2	Madera
Corcholata	Piso	2	Madera
Termoencogible	Piso	2	Plástico
Polystrech	Piso	2	Madera
Abre fácil	Piso	2	Madera
Concentrado	Racks	1	Plástico, Madera
Lata	Piso	2	Plástico
Artículo de limpieza	Racks	1	Madera

2.6.1 Técnica de estibado

Esta técnica consiste en apilar materiales sobre tarimas, las técnicas o la forma de estibar el material, dependen del tipo de material y las recomendaciones y especificaciones que den los fabricantes de este producto sobre su almacenamiento.

Dentro del almacén de materia prima se estiba de una, dos o tres tarimas sobre el piso; en racks se estiba de una sola tarima.

2.6.2 Técnica de requerimiento

Esta técnica se refiere al almacenaje de materiales de acuerdo a su requerimiento, esto significa que los materiales de mayor consumo, se colocan cerca de los accesos más rápidos hacia los clientes internos. Con esta técnica, se logra una mayor fluidez en la recepción y despacho de los materiales.

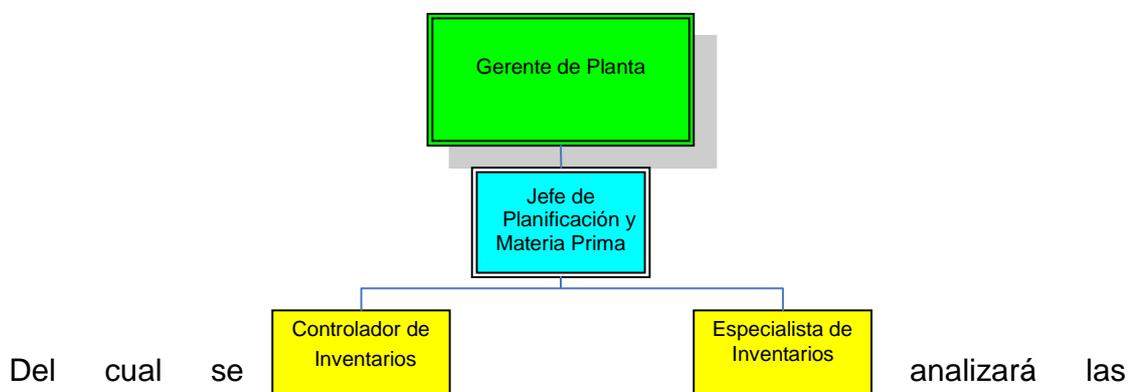
2.6.3 Técnica de clasificación

Dentro del área de materia prima se encuentran almacenados los distintos productos de acuerdo a sus características de uso y su similitud, teniendo cuidado siempre de sustancias químicas que pudiesen dañar al producto, las áreas están divididas en: área de concentrados, área de tapón y corcholata, área de etiquetas, área de bote de aluminio, área de azúcar, área de cartón, área de tarima, área de pegamentos y lubricantes.

Esta técnica enmarca su importancia en la separación de materiales químicos de los comestibles, para evitar cualquier contaminación.

2.7 Personal

El departamento de materia prima esta estructurado de la forma siguiente:



funciones y responsabilidades del personal que labora en el almacén de materia prima.

Los cuales tienen las siguientes responsabilidades dentro del almacén:

Controlador de inventarios de M.P.

Funciones y responsabilidades:

- Realizar pedidos a bodegas o almacenadoras.
- Realizar pedidos a proveedores.
- Garantizar 100% de disponibilidad.
- Verificar y controlar inventarios físicos y en el sistema
- Inspeccionar operaciones de recepción, almacenamiento, ingresos al sistema, despachos y reingreso de todas las materias primas y materiales que el almacén de materias primas maneja.

Especialista de inventarios de M.P.

Funciones y responsabilidades:

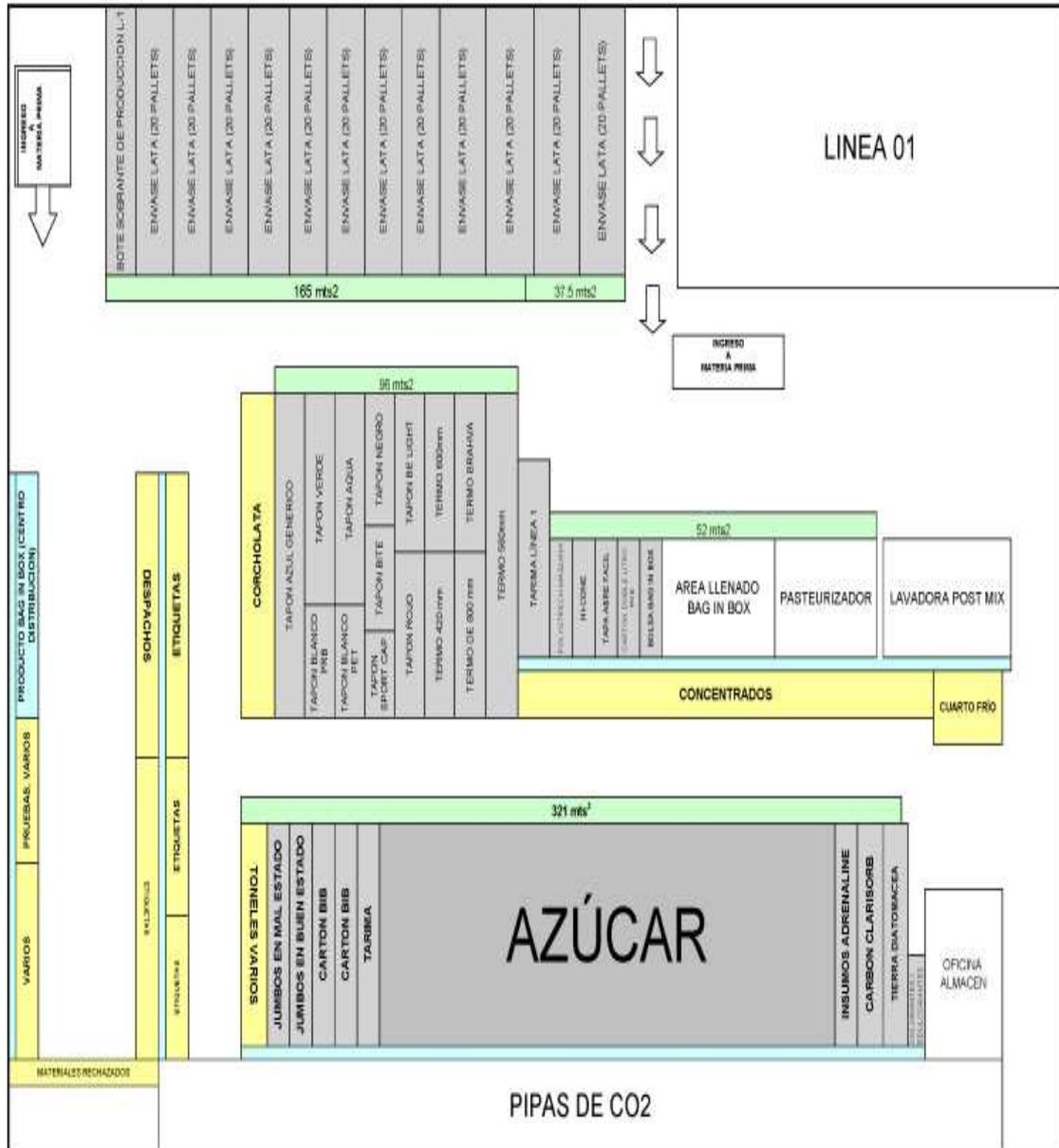
- Abastecimiento en tiempo y forma de materias primas a líneas de producción y áreas de la planta (Jarabes, Tratamiento de Agua, Cuarto de máquinas).
- Mantener cero diferencias en almacén.

2.8 Instalaciones

Para prestar un eficiente servicio y realizar un almacenaje adecuado de materiales es necesario que se encuentren en óptimas condiciones las instalaciones, junto con la capacidad y el equipo a utilizar.

Las instalaciones del almacén de materia prima cuenta con un área distribuida de la siguiente forma:

Figura 5. Instalaciones del almacén de materia prima.



2.8.1 Capacidad

La capacidad es un aspecto muy importante a tomar en cuenta para el almacenaje de los materiales, dentro de la capacidad que se tiene para el almacenamiento de los materiales e insumos en el almacén de materia prima tenemos:

Tabla III. **Capacidad de almacenamiento del almacén de M.P.**

No.	Material en el almacén.	Dimensión (mts)		Área de Almacenaje
		Largo	Ancho	
1.	Concentrados	24.90m	1.50m	37.35 mts ²
2.	Azúcar	24.63m	8.62m	212.31mts ²
3.	Etiqueta1	21.10m	1.54m	32.49 mts ²
4.	Corcholata, termoencogible y tapón	13.63m	11.96m	163 mts ²
5.	Etiqueta 2	22.65m	1.32m	29.90mts ²
6.	Varios, pruebas varios, producto bag in box	24.60m	1.30m	31.98mts ²
7.	Cartón bib, toneles varios, jumbo en mal estado, jumbos en buen estado, tarima	20m	11.45m	7.83 mts ²
8.	Lata	20m	11.45m	229mts ²
9.	Insumos adrenaline, carbón, clarisorb, tierra diatomácea.	5.87m	8.62 m	50.60mts ²
10.	Cuarto Frío	2.90m	2.70m	7.83m ²
11.	Colorantes/edulcorantes	2.35m	1.42m	3.33m ²

Total del área para almacenaje de materia prima:	806 mts²
---	----------------------------

Agregándole **3.80 m** de altura máxima en el estibamiento de materiales dentro del almacén.

2.8.2 Equipo

Dentro del equipo que se utiliza para el manejo de materiales dentro del almacén de materia prima, para la recepción, despacho y almacenaje se tienen:

- **Montacargas**, dos montacargas (identificados con los números 92 y 72, de marca Yale) modelo 2004, capacidad de carga 1500 kilogramos.
- **Basculas**, 2 básculas de CO₂.
- **Balanza**, para medición de azúcar y otros materiales, marca MX-SS.
- **Cuarto frío**, con una temperatura en el rango de (0-2)⁰C.
- **Balanza**, balanza de medición de materiales de despacho, FAIRBANKS con Capacidad Nominal de: 120x0.05 Lb., 1920x 1 onz., 54.4x 0.02 Kg., 54400X 20g.

2.8.2.1 Análisis de los racks en el departamento

Dentro del almacén existen varios racks, los cuales a simple vista presentan deterioro, golpes, deformaciones, exceso de oxidación, algunos no poseen la altura adecuada para almacenar ciertos productos, con improvisaciones en los acoples de las vigas de soporte, que dan origen a riesgos y a no tener confiabilidad en la colocación de material.

Dentro del área del almacén existen racks que roban espacio por las malas condiciones físicas en que se encuentran.

2.8.2.2 Análisis de las cortinas y rampas niveladoras

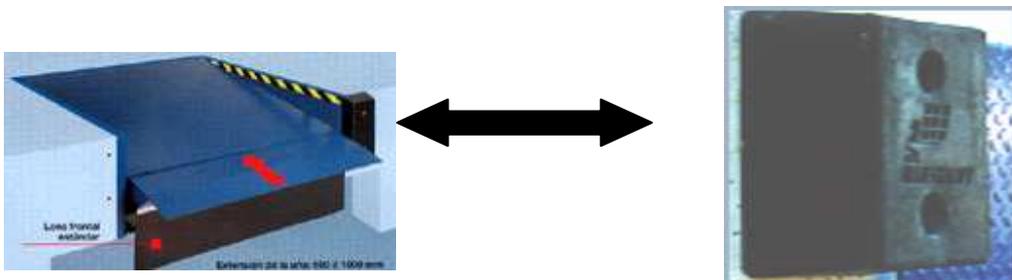
Dentro del área de exportación existen dos rampas que están en responsabilidad del almacén de materia prima, en las cuales se observó mal estado en algunos componentes, entre los problemas que tienen algunos componentes están:

- Desajustes de los controles neumáticos.
- Topes dañados (despegados de su base).
- Carrileras dobladas (por donde pasa los ejes de la cortina).
- Pared de soporte dañada (exponiendo la carrilera a los golpes por montacargas).

Topes de hule moldeados:

Estos componentes están compuestos de hule con refuerzos de nylon con perforaciones para recibir tornillos u otro material que les pueda provocar ciertas perforaciones.

Figura 6. **Topes de hule colocados en rampas.**



3. PROPUESTA DEL MODELO DE INVENTARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.

Para que el funcionamiento del almacén de materia prima de Embotelladora la Mariposa, sea eficiente, se considera que es necesario realizar una reestructuración en el manejo del mismo. Por lo que se presenta la siguiente propuesta:

3.1 Organización

Hace referencia a la organización de las áreas dentro de la bodega de materia prima, con el objetivo de asignar un espacio específico a cada material.

3.1.1 Distribución por áreas

Dentro del almacén de materia prima, es indispensable la distribución de los materiales por áreas para tener mejor clasificación, minimizar el tiempo de almacenaje, el tiempo de despacho, mejorar el orden y la limpieza; dentro de los pasos a seguir para una correcta distribución de materiales dentro del espacio disponible en el almacén de materia prima, están:

- Obtención de las dimensiones del espacio físico disponible para el almacenaje.
- Tener en cuenta la cantidad de material que se almacena de cada uno según su importancia
- Tener en cuenta la variedad de materiales que se almacenan.

- Verificación del tipo de almacenaje para cada material, el adecuado según el fabricante (cantidad de estibas, temperatura y posición de almacenaje).
- Ubicación del material según la comodidad en la manipulación dentro del almacén de materia prima.
- Determinación del área superficial de almacenaje para cada material.
- Una adecuada separación de materiales.
- Señalización de las áreas para cada material. Las líneas que representan la fila y el área de colocación de material deben de pintarse de amarillo tráfico, el ancho de las líneas debe ser aproximadamente de (0.30-0.50 m).

3.1.2 Clasificación ABC

La **clasificación ABC de los materiales** es un método que se usa para llevar una situación de control en los inventarios y separación de artículos, debido a que se tiene dentro del almacén una cantidad considerable de materiales que requieren atención especial, que poseen alto valor monetario y también material con bajo valor en su comparación.

Forma de clasificación:

Se clasifican los materiales como: **artículos clase A**, éstos son todos los artículos que representan del 80 al 85 por ciento del valor monetario total del inventario y constituyen alrededor del 20 por ciento del total de artículos, las características de los materiales a tomar en cuenta para dicha clasificación son:

- Cantidad pequeña de existencias de seguridad.
- Revisión frecuente.
- Registros detallados para el manejo en el inventario.
- Productos importados.

Se clasifican los materiales como **artículos de clase B**, éstos son todos los artículos que corresponden a valores monetarios dentro de un parámetro porcentual del 10 al 15 por ciento y representan un 25 por ciento de la cantidad total de artículos, las características a tomar en cuenta para su clasificación serán:

- Límites de existencia relativamente cortos.
- Punto de reorden y un control de las entregas
- Registros detallados.
- Productos importados y locales

Se clasifican los materiales como **artículos de clase C**, a los artículos que representan el 5 por ciento del valor monetario y el 55 por ciento de la cantidad total del inventario, dentro de las características principales que tienen estos artículos son:

- Cantidades grandes de existencia de seguridad.
- Disponibilidad en el mercado local.

Pasos para la clasificación ABC:

Dentro de los pasos que se deben contemplar para llevar a cabo la clasificación ABC en la embotelladora, dentro del almacén de materia prima están:

- Obtención de la lista de materiales que se consumen dentro de la planta de producción con el precio unitario que le corresponde.
- Ordenamiento de los materiales con base al costo de cada material, de mayor a menor.
- Determinación del costo total de los materiales para obtener a través de los porcentajes establecidos, si pertenece a:

Clase A	—————>	Del 80% al 85%
Clase B	—————>	Del 10% al 15%
Clase C	—————>	Del 5%

- Obtener por medio del inventario diario la cantidad de materiales almacenados dentro del almacén de materia prima, con la intención de calcular a través de los porcentajes del, 20%, 25%, 55 % la cantidad que corresponde a cada clase.
- Obtención de la lista de materiales (clase A, clase B, clase C.)

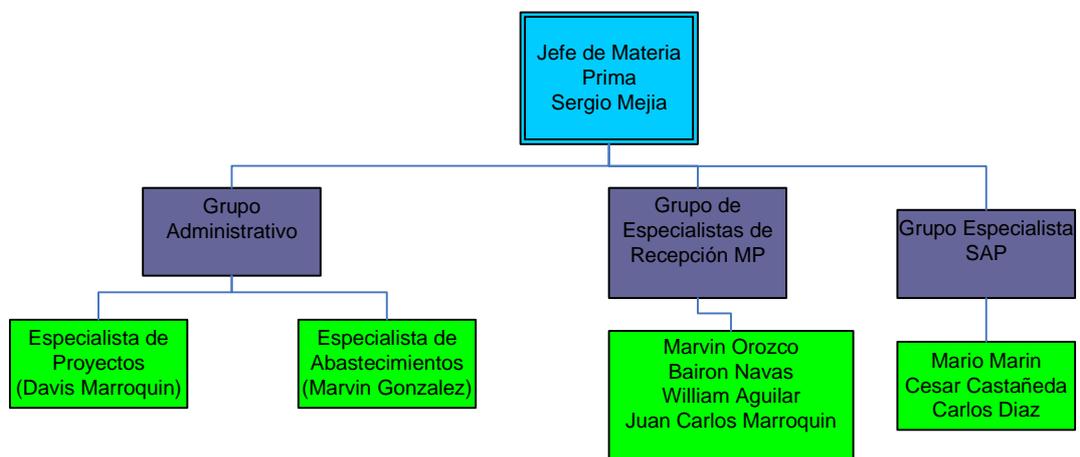
La lista que se obtenga de materiales clasificados se presentara en un formato que contenga las casillas de clase, valor en quetzales, porcentaje del valor monetario y descripción del material.

3.2 Personal

Dentro del almacén de materia prima es necesario realizar cambios en las responsabilidades de cada integrante como en el manejo del almacén, para lograr estas modificaciones se requiere de la colaboración de nueve integrantes en su total, distribuidos en tres grupos con nuevas responsabilidades, dependiendo el grupo en que estén asignados:

Diagrama que muestra la estructura de los nuevos equipos de trabajo con el cambio en el nombre del puesto y en sus funciones y responsabilidades dentro del almacén de materia prima.

Figura 7. Organigrama mejorado del departamento de materia prima.



El primer equipo es el equipo administrativo, integrado por el **Especialista de proyectos** y **Especialista de abastecimiento**, el equipo número dos integrado por el equipo de **Especialista de recepción de M.P.**, el equipo número tres integrado por el equipo de **Especialistas SAP**.

3.2.1 Capacitación

Es de suma importancia que los empleados de materia prima reciban capacitaciones, que le haga tener una mayor visión acerca de la labor que realizan y como influye en la calidad de materiales, en el crecimiento continuo de la organización, en el orden y apariencia estética del almacén.

3.2.2 Reglamento interno de bodega de materiales

Dentro de un equipo de trabajo existen acciones que se pueden llevar a cabo y acciones que perjudican el desempeño laboral junto con el trabajo en equipo, para evitar consecuencias y algunos daños es necesario que dentro del almacén de materia prima se respeten normas como las siguientes:

Al personal del almacén de materia prima:

- Respetar los rótulos de señalización.
- Utilización adecuada del equipo de protección personal.
- Reducir al máximo la utilización de objetos punzo cortantes.
- Evitar bromas dentro del área de trabajo para no caer en accidentes.
- Completa higiene personal para el desempeño laboral.
- Usar tanto en las mediciones, como en la limpieza mascarilla para protección del sistema respiratorio.
- Utilizar zapatos industriales (con punta de acero) que protejan en caso de cualquier accidente.
- Usar la indumentaria correctamente y de forma presentable.
- Evitar acciones de riesgo que pongan en peligro la vida del personal, acciones en diversas maquinarias, incluyendo las de transporte.

3.3 Mejoras en las instalaciones

Las mejoras dentro de las instalaciones que se deben hacer son enfocadas al orden, a la amplitud de áreas de almacenaje para determinados productos, modificaciones de alturas en racks para una mejor colocación de insumos e instalación de nuevos racks, rotulación y señalización de material y lugares de almacenaje, incluyendo procedimientos en el uso de herramientas, reparaciones en el techo por filtraciones de agua que pueden dañar severamente al material.

Rótulos de señalización: Se debieran colocaran rótulos de señalización para identificar las áreas correspondientes a los materiales que deben de ir almacenados en cada espacio, también rótulos que identifiquen el paso de montacargas y señalización de áreas de almacenaje según al grupo que pertenezcan dentro del almacén de materia prima.

Dentro de las señales que se deben utilizar en "Embotelladora la Mariposa" exclusivamente en el almacén de materia prima se encuentran:

- **Señales preventivas**
- **Señales informativas**
- **Señales prohibitivas o restrictivas**
- **Señales de obligación**

Señales preventivas:

Advierten al usuario sobre la existencia y naturaleza de un riesgo dentro del área del almacén:

Lugares propuestos para colocar las señales:

- Intersecciones de paso peatonal.
- Montacargas.

Debiendo recordar que estas señales deben de llevar **color amarillo tráfico**.

Señales informativas:

Estas señales son de suma importancia para la guía del usuario y proporcionan ciertas recomendaciones que se deben seguir.

Los lugares que se proponen para la colocación de estas señales son:

- Oficinas del almacén de materiales.
- En los distintos racks del almacén.

Los colores que se debiesen utilizar para este tipo de señales según las normas industriales son:

- Color verde.
- Color azul.

Señales prohibitivas o restrictivas:

Estas señales indican las acciones que no se deben de ejecutar dentro del almacén, acciones que significan riesgos tanto para el personal como para el producto, dentro de los lugares en que se recomiendan estas señales están:

- Áreas de descarga
- Áreas de paso de montacargas

Las señales que se utilizan para dar este tipo de prohibiciones son básicamente de **color rojo** para llamar la atención de toda persona que labora en esta área.

Señales de obligación:

Son señales que dentro de la industria imponen la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar donde se encuentra la señal, también pueden funcionar como un recordatorio para el personal, dentro de este tipo de señales podemos mencionar.

- Uso de cofia
- Utilización de zapatos industriales.
- Al personal que es ajeno a la planta, utilización de chaleco de colores fluorescentes como identificación.

Entre los lugares propuestos para la colocación de dichas señales esta:

- El ingreso a la bodega de materiales.

El color que debemos utilizar para la correcta identificación de este tipo de señales es:

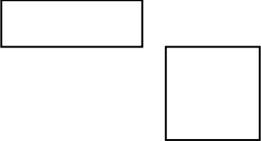
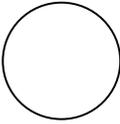
- Color azul

Es de vital importancia que se tenga una señalización correcta para la prevención de accidentes, para el correcto desempeño del personal y para que los amigos de visita externa puedan identificar las acciones permitidas y no permitidas, sintiéndose cómodos a la hora de transitar por las distintas áreas de la planta.

Formas geométricas:

Las formas geométricas que se utilizan en la elaboración de rótulos de señalización y el significado de cada una, se presentan de la siguiente manera.

Tabla IV. Formas geométricas en la elaboración de rótulos de señalización.

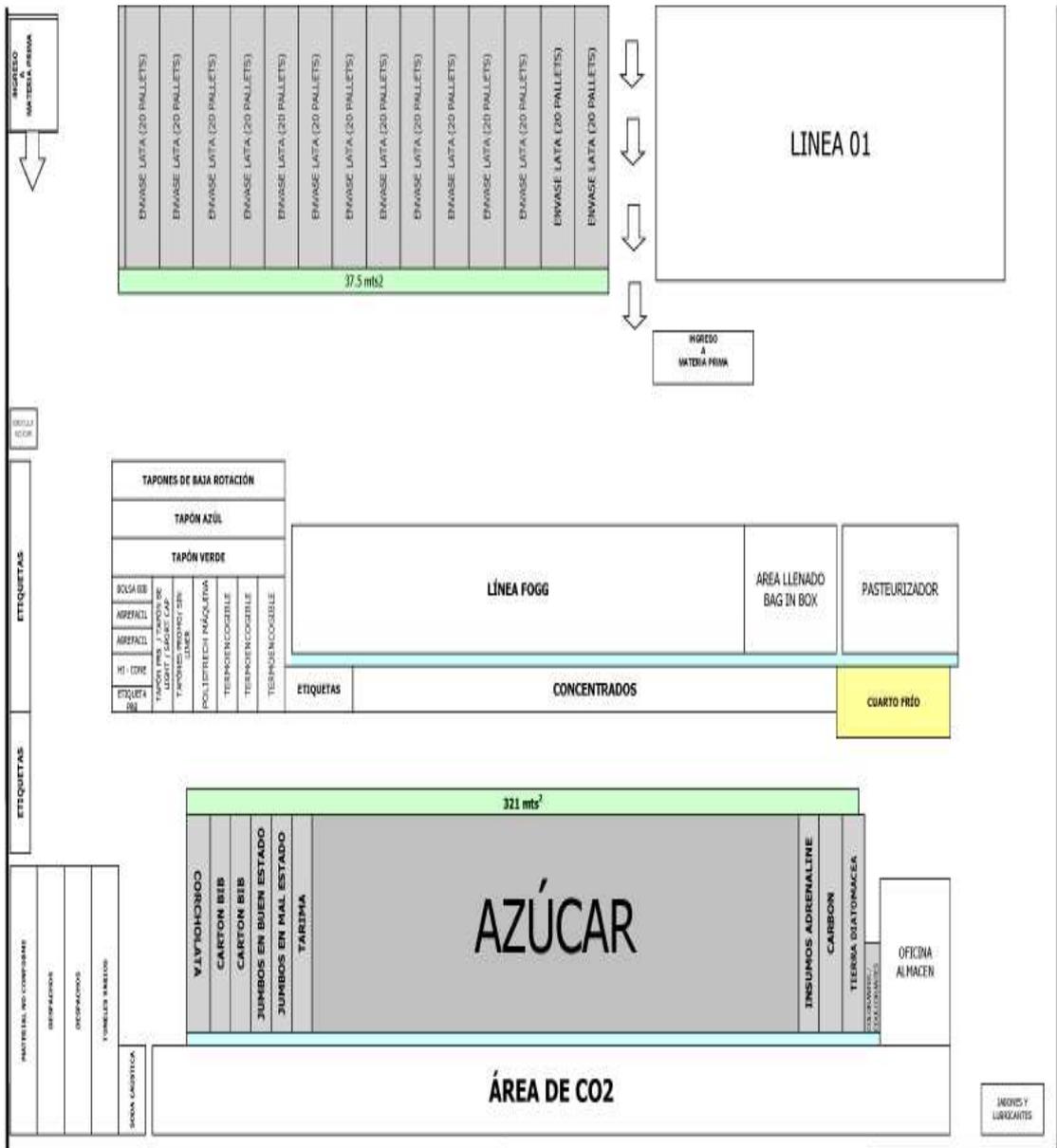
CLASES DE SEÑALES	FORMA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO
INFORMACIÓN		Proporciona información.
PREVENCIÓN		Advierte un peligro.
PROHIBICIÓN		Prohíbe una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACIÓN		Exige una acción determinada

Pintura: Se debieran pintar las líneas de división que forman las filas para el almacenaje de cada producto (el ancho de la línea debe de ser 0.30-0.50m) y la líneas que identifican el paso peatonal, esto le dará un mayor orden al almacén, una mayor visión al operador del montacargas en la colocación del producto y un sentimiento de seguridad al peatón.

Lay Out: Se debe de hacer una redistribución de áreas para el almacenaje, debido a que varios materiales necesitan nuevos espacios de almacenamiento, por la demanda que se tiene, según la producción en determinadas fechas y para mejorar la distribución, orden y amplitud del almacén.

Para la amplitud del almacén se considera el desmantelamiento de un número de racks que pueden brindar espacio para un nuevo pasillo, para un nuevo grupo de filas, que les proporcionaría más espacio y una redistribución de filas en cantidad y posición del material, con mayor facilidad en la manipulación de ciertos materiales.

Figura 8. Modelo propuesto de la nueva distribución en el *lay out* de materia prima.

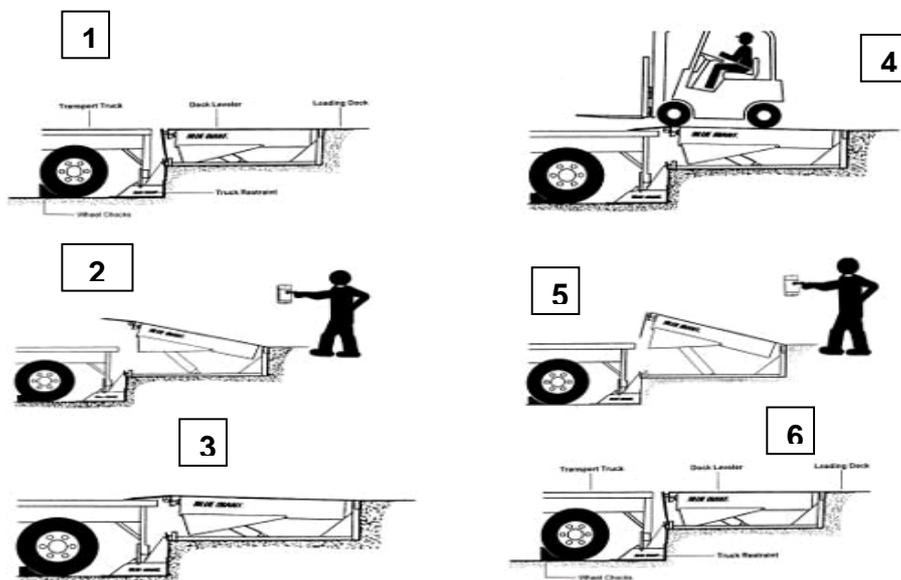


Racks: Se necesitan cambios de filas de racks, por las condiciones físicas en que se encuentran, se necesitan racks con nuevas alturas debido a las características de determinados productos (corcholata), se necesitan racks con nuevas dimensiones en su largo y ancho, en nuevas posiciones para mejorar la distribución del material dentro del almacén y brindar mas espacio, especialmente en el área de corcholata, concentrado y etiqueta.

Rampa niveladora y cortina:

El procedimiento para la manipulación de las dos primeras rampas niveladoras que se encuentran en el área de exportación, pero pertenecientes al área de materia prima debe de ser:

Figura 9. Procedimiento en la utilización de las rampas.



Todos los equipos de los muelles de carga se deben construir en diferentes versiones de materiales, según el riesgo de corrosión:

- Acero inoxidable
- Acero galvanizado
- Acero pintado

3.4 Costo para la propuesta

Tabla V. Costo para la propuesta de mejoras en las instalaciones.

No.	Distribución del trabajo	Materiales (Quetzales)	Mano de Obra (Quetzales)	Total (Quetzales)
1.	Rótulos de señalización	Q 1,360	Q 600	Q 1,960
2.	Pintura	Q 4,319	Q 2,500	Q 6,819
3.	Racks	_____	_____	Q 22,000
	Subtotal			Q 30,779
	Costo de contingencia 10%			Q 3,078
	TOTAL			Q 33,857

4. IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIOS Y PROCEDIMIENTOS DENTRO DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA.

4.1 Personal

Al personal se le debe de explicar el ¿Por qué? de los cambios, los beneficios que se obtendrá, tanto para su desempeño en las funciones y responsabilidades como para la mejoría de la empresa.

4.1.1 Normas

Son todas las condiciones que se deben de cumplir dentro de una institución o grupo para poder ser parte de ella, sabiendo que rigen y mantienen la armonía dentro de las sociedades, son las condiciones que nunca deben de faltar dentro del ámbito laboral, para regir al personal dentro de una atmósfera agradable y eficiente, a continuación se describen algunas normas que se deben de cumplir:

4.1.1.1 Normas de seguridad e higiene

- El material debe de ser estibado según las indicaciones del fabricante o el estipulado por la empresa para ese determinado producto.
- Mantener limpias y ordenadas las áreas de almacenaje.
- Mantener bien identificadas las area de almacenajes junto con los lotes de materiales.
- Mantener en perfecto estado los ingresos al almacén de materia prima.

4.1.1.2 Normas de acceso a las áreas de almacenaje

- La persona que ingrese a las instalaciones del almacén de materia prima no debe trasladar materiales de un lugar a otro sin previa autorización.
- Las personas que entren deben de tener cofia (protección en el pelo), un chaleco de identificación y zapatos industriales.
- Se deben respetar los pasos peatonales que hay en las instalaciones y hacia el almacén de materia prima.

4.1.1.3 Normas para el ingreso de materiales

- Verificar que las cantidades de material que indica la hoja de pedido sea igual con las cantidades de materiales que ingresan a la bodega, el ingreso se debe realizar por la rampa número 1 ó 2 del área de exportación.
- Llenar el checklist que asegure la calidad y conformidad de los materiales, para poderles dar el ingreso adecuado al material hacia la bodega.
- Almacenar los materiales en el área designada según sus características y distribución dentro del lay out del almacén.

4.1.1.4 Normas para extraer materiales:

- El especialista debe de saber que material despachar por el nivel de rotación de los materiales, con el objetivo de que no venza el material y que este en las mejores condiciones para el proceso de transformación en planta.

- El especialista debe de revisar el sistema para poder llevar el control de lo físico y teórico de todos los materiales en existencia, para así saber y comparar la fecha que le corresponde realizar un pedido de ese material.

4.1.2 Procedimientos

Seguir los procedimientos son garantías que ofrecen tanto beneficio al producto como a los empleados, brindándoles mayor seguridad, control y garantizando un producto de alta calidad dentro de la empresa.

Dentro del almacén de materia prima se deben seguir procedimientos tales como:

Recepción de materiales:

Se le hace un *checklist* a los lotes de materiales, este es utilizado por el especialista de inventarios de materia prima, para tomar la decisión de aceptar, ponerlo en inspección o rechazar el lote. El procedimiento se describe a continuación:

- El encargado de la recepción, revisa que el transporte que entrega el material cumpla con los requisitos especificados en el *checklist*.
- Si no cumple con los requisitos el lote se rechaza en caso contrario, se continúa el proceso.
- Se debe realizar una inspección visual del empaque del bien recibido.
- En caso se rechace, el lote se debe rodear con cinta visible de color preferente rojo, el lote es ubicado en el area de materiales no conformes, o procede a devolver el producto al proveedor en el instante, si este es proveedor local, informando de ello al encargado de paquetería.
- En caso el producto sea sometido a inspección, se debe de identificar con cinta amarilla, para proceder a su respectivo análisis.

- Si el producto es aceptado, se debe chequear el número del lote del material que se recibe y procede a darle ingreso en el sistema para mantenimiento de los saldos de inventario.
- Dependiendo la conclusión que de el *checklist* de recepción de materiales así se rechazara o aceptara los artículos o el envío que transporta el proveedor.
- Si se rechaza el material, se debe de dar una explicación del porque se rechaza, dependiendo del checklist y así proceder a su reclamo.
- El encargado de evaluar si se acepta el material o se rechaza es el encargado de paquetecnia, cuya función principal es velar porque los estándares de calidad se cumplan a la hora de recibir materiales.

Despacho de materiales:

Los artículos se despachan basados en el programa de producción que diariamente lo realiza el jefe de planificación y materia prima.

Para que exista un despacho de materiales departe del almacén de materia prima a los clientes internos (líneas de producción, jarabes, mantenimiento, tratamiento de agua) se tiene el procedimiento siguiente:

- Se solicitan los materiales a bodega por parte del responsable de cada línea de producción.
- El especialista de inventarios lleva los materiales a las líneas de producción teniendo un control de lo que despacha por medio de una requisición de materiales de entrega- devolución.
- El especialista en devolución devuelve al especialista en inventarios por medio de la requisición lo que no se uso en la corrida de producción.
- El especialista de inventarios descarga en el sistema la diferencia de lo despachado menos lo usado en la corrida de producción.

Pedido de materiales

Los pedidos de materiales son hechos por el controlador de inventarios hacia el departamento de compras, para poder surtir el almacén de materia prima, el procedimiento actual de los pedidos de materiales es el siguiente:

- El programa de producción es entregado al controlador de inventarios por el jefe de planificación y materia prima.
- El controlador de inventarios es el encargado de hacer una explosión de materiales en base al programa de producción.
- El controlador de inventarios consulta el inventario diario que son las existencias del día.
- Se realizan los pedidos a CLC (bodega Villa Nueva).

4.1.3 Funciones y responsabilidades

Las funciones y responsabilidades se deben de realizar en base a un trabajo de equipo, equipo con distintas responsabilidades, pero trabajando para un fin.

Equipo 1: Administrativo: Especialista de proyectos

Responsabilidades:

- Verificación de lotes para mejorar la trazabilidad del material.

Seguimiento en:

- Control de lotes.
- Rotación de materiales.
- Utilización layout.
- Servicio al cliente del almacén.
- Orden y limpieza.
- Proyectos nuevos.

Equipo 1: Administrativo: Especialista de abastecimiento

Responsabilidades:

- Manejo de pedidos.
- Verificación y resguardo de *stock* mínimos.

Equipo 2: Especialistas de recepción (integrado por cuatro personas)

Los cuales tendrían las siguientes atribuciones:

- Despacho de concentrados.
- Operación de recepción y despachos.
- Preparación de despachos de línea.
- Llenado de *check list*.
- Comparación de especificaciones

Equipo 3: Especialistas SAP (integrado por tres personas)

Los cuales tienen las siguientes atribuciones:

- Llenar el inventario diario.
- Operaciones en el sistema.
- Recepción de bunker.
- Recepción de CO₂.
- Recepción de soda, nitrógeno, cloro.
- Revisión de *check list* de limpieza.
- Revisión de órdenes de fabricación en SAP.
- Medición de CO₂, bunker, nitrógeno, cloro, soda líquida.
- Chequear despachos y acordar con especialista de línea.

4.2 Capacitaciones

Las capacitaciones son métodos que proporcionan al personal de las empresas, los conocimientos básicos de técnicas adecuadas, herramientas y los medios a utilizar, para que logren un desempeño eficiente en sus labores y amplíen los conocimientos que poseen.

Las capacitaciones que se le brindarían a la fuerza laboral dentro de la embotelladora, serian parte de los métodos que se utilizan para el crecimiento y la motivación del personal.

4.2.1 Conferencias

Las capacitaciones del personal de materia prima se llevan a cabo algunas veces en forma de conferencias donde se le manifiesta al personal la forma de solucionar problemas, el trato al material, la importancia de respetar las especificaciones del producto, brindándoles conocimientos del almacén y sus responsabilidades con los proveedores y despachos a los clientes internos, de una forma rápida, directa, concisa, haciéndoles ver como influyen sus acciones con la calidad y los cumplimientos de producción en las diversas líneas.

4.2.2 Charlas motivacionales

La motivación en los seres humanos es debida a la visualización de ciertas acciones y definida sencillamente como una respuesta a una necesidad percibida por un individuo.

En otras palabras, motivación es un estado interno que mueve a una persona hacia el logro de sus metas.

En la embotelladora se debe de motivar al personal específicamente del almacén de Materia Prima (M.P.), a través de las siguientes actividades:

- Presentarles las metas que se persiguen con el análisis del almacén.
- Capacitación en los aspectos débiles del almacén.
- Proporcionarles la información necesaria según sus labores.
- Organización del personal de acuerdo a nuevas estructuras de puestos.
- Participación del personal en las soluciones a problemas del almacén.
- La importancia en el trato de la materia prima tanto en su almacenamiento y su manipulación, su influencia en la calidad e imagen de la empresa.

Prevención de accidentes

La prevención de accidentes en una empresa industrial es importante en las distintas áreas en donde se trabaja, para que el personal desarrolle de manera adecuada las diferentes actividades y labores. La aplicación de la seguridad e higiene conduce a la prevención de accidentes, protección del trabajador, a la protección de los materiales, protección de maquinaria y equipo, y mejoras en la calidad de procedimientos.

Para prevenir los accidentes dentro de la empresa se establecen ciertas normativas que se deben de cumplir dentro del almacén de materia prima, normativas que señalan la:

- Manipulación de montacargas.
- La colocación de producto en las áreas específicas.
- El estibamiento de tarimas según el tipo de material.
- La correcta manipulación del material.
- El conocer los materiales (para no equivocarse de material en el despacho y en la cantidad de sus componentes).

5. ANÁLISIS MECÁNICO EN EL MONTAJE DE RACKS

5.1 Tipos de racks utilizados en la industria

Dependiendo de las necesidades que se tengan dentro de las distintas industrias guatemaltecas, existen diversos tipos de racks que pueden satisfacer la forma de almacenaje de varios productos, entre los cuales podemos encontrar:

Rack convencional:

Sistema universal con acceso directo y unitario a cada pallets. Retirar pallets sin necesidad de mover otros. Fácil control de stocks, cada espacio pertenece a un ítem. Adaptable a cualquier tipo de carga volumen o peso. Permite la construcción de galpones autoportantes.

Estanterías dobles para grúas con pantógrafo.

Estanterías por gravedad.

Figura 10. Fotografía de racks convencionales.



Rack Cantilever:

Sistema simple y resistente para el almacenaje de cargas largas, cañerías, perfiles, barras, maderas, etc.

- Brazo en voladizo.
- Libre acceso a la carga sin pilares.
- Frontales, diversidad de diseños para distintos pesos y longitudes. Permite el soporte de techos. (Autoportante).

Figura 11. **Fotografía del racks cantilever.**

**Rack altillos:**

El siguiente sistema de racks tiene características como:

Sistema totalmente mecánico.

Aprovecha la altura de su empresa duplicando el espacio a utilizar.

Distintos tipos de pilares soportantes dependiendo la carga x m².

Luces libres entre pilares hasta seis metros.

Baranda y escalas desmontables.

Capacidad en m² desde 300 hasta 900 kilos.

Figura 12. **Fotografía de racks altillos.**



Rack *drive in*:

Sistema ideal para cargas homogéneas o de gran rotación y que su vencimiento o acceso directo no sea un factor determinante. Consiste en un conjunto de calles interiores las que reciben y soportan los pallets, formando un bloque compacto con el máximo de aprovechamiento del espacio a utilizar – 85%. Máximo aprovechamiento en cámaras de frío. Permiten la posibilidad de formar una edificación autoportante.

Figura 13. **Fotografía del racks drive in**



5.2 Tipos de materiales en la fabricación de racks.

Cuando ya se tiene el diseño básico del rack que se necesita, se procede a seleccionar el tipo de material, con el cual se realizará el rack, los racks industriales se fabrican comúnmente de dos maneras.

- Racks de lámina rolada en frío.
- Racks estructural de perfiles laminados en caliente.

5.2.1. Rack de lámina rolada en frío.

El rack de lámina rolada en frío es uno de los más ligeros, se manufacturará a partir de rollos de lámina de acero calibre 14 y en perfiladora se fabrican los diversos elementos que conforman la estructura, su capacidad de carga se calcula con base a estándares internacionales que no toma en cuenta la sismicidad de la zona en que se instalará, sólo considera coeficientes de seguridad de 1.92 para todos los elementos verticales de carga y de 1.67 para todos los elementos horizontales, esto sobre la capacidad nominal de carga del rack seleccionado, como ventajas tiene que es más fácil de instalar, permite realizar ajustes y modificaciones en formas más sencillas y rápidas, las uniones por simple encaje entre marco y vigas, ofrecen una absoluta seguridad bajo carga y proporcionan una estabilidad y rigidez al conjunto no menos eficaz.

5.2.2. Rack estructural de perfiles laminados en caliente.

El rack estructural de perfiles laminados en caliente es más pesado, se manufactura a partir de perfiles laminados en caliente cps-3", cps-4", cps-5" y cps-6" y los elementos sólo se cortan y sueldan, mientras que los postes se

troquelan con barrenos cada 4", con lo que la unión del marco con la viga se hace mediante 2 tornillos de ½ " grado 5, de alta resistencia y su capacidad de carga se calcula con base a los estándares internacionales más el factor sísmico de la zona donde se instalará; sus principales ventajas son: que los perfiles con que se fabrica son de mayor espesor, más fuertes y seguros; el rack estructural es más tolerante al abuso; es más resistente al moho y a la corrosión; es más fácil de reparar cuando ha sido dañado, en resumen es indudablemente más adecuado para las condiciones generales de uso rudo existente en los diversos almacenes de cualquier empresa.

5.3 Parámetros para el adecuado montaje de rack.

En el montaje de los racks se deben considerar los siguientes parámetros para la adecuada instalación de los mismos, ya que son de vital importancia para no tener mayores problemas en un futuro dentro del almacenamiento de materiales y áreas de utilización:

5.3.1 Plomeo.

El plomeo se refiere a que los postes en relación con el piso deben estar a 90° respecto al piso sobre el que se asientan, se permite una tolerancia de +/- 1°, son estructuras ensambladas mecánicamente y no totalmente rígidas, que responden a las fuerzas y tensiones que las cargas llegan a aplicar. Al respetar este parámetro, tenemos garantizado la puntual transmisión del peso a través del poste hasta el piso de concreto.

5.3.2 Alineaciones en la batería de racks.

La alineación se refiere a que los módulos que componen una batería o hilera de racks quedarán instalados entre sí con respecto a una línea imaginaria y con

tolerancias de +/- 2mm, esto nos garantiza pasillos perpendiculares y un mejor tránsito y movilización de los montacargas.

5.3.2.1. Perpendicularidad en pasillos.

La perpendicularidad que pudiese tener la batería o conjunto de racks utilizados en una determinada área es de importancia tanto en la estética y orden del almacén como en la técnica de colocación del producto y el movimiento del transporte, movimiento que lo llevará a cabo el montacarguista con mayor seguridad a la hora de observar la correcta relación perpendicular en las hileras de racks.

5.3.2.2. Influencia en el tránsito de montacargas.

Al tener una hilera completamente perpendicular se brinda a los montacarguistas una completa libertad de movimientos con responsabilidad y seguridad en el tránsito por cualquier área del almacén, y con estos detalles se protegen los productos o materiales almacenados de algún golpe que provoque su pérdida o desecho e influya en los costos de la empresa.

5.3.3 Nivelación de módulos de racks.

La nivelación es entre cada módulo de rack, respecto de la nivelación propia del piso, por lo que se ha observado que nunca hay pisos perfectamente nivelados, para corregir esto, los racks se ajustan con calzas o lanas al tamaño de la placa base sobre la que descansa el poste de cada marco, la tolerancia permitida al momento de nivelar es de +/- 1.5mm.

5.3.4 Tipos de anclaje utilizados en racks para unirlos al piso.

El anclaje es la forma en que los racks se sujetan al piso, y para ello se recomienda que cada poste esté sujeto al piso con un taquete del tipo expansivo de $\frac{1}{2}$ " x $3\frac{3}{4}$ ", ya que las lozas de concreto en los almacenes son regularmente de 20 cms. de espesor, en algunos casos se colocan 2 taquetes por poste, pero sólo cuando las cargas son muy pesadas y la altura del rack es mayor a 7 mts, en estos casos inclusive cambian las dimensiones de la placa base. No se recomienda que se coloquen 2 taquetes muy cerca uno de otro debido a que pueden fracturar el piso al momento de apretar y regularmente las placas base llevan 2 barrenos; estos no se ponen para colocar 2 taquetes, sino para tener otra opción de anclaje, ya que llega a ocurrir que al momento de barrenar existe varilla ó roca muy dura en el piso que no permiten barrenar, o que la perforación cae en una junta constructiva, donde no funcionará el taquete.

5.4 Mantenimiento.

Los racks se consideran libres de mantenimiento, siempre y cuando se observen todas las recomendaciones anteriores, sin embargo se sugiere revisar periódicamente todas las uniones, que los anclajes al piso estén completos, si existen golpes fuertes en los postes hay que cambiarlos, verificar en el caso del *push-back* el estado de los rodamientos y que los bastidores no hayan descarrilado, se recomienda colocar protecciones de marco en todas las esquinas y salidas de pasillo donde circula el montacargas y siempre que llegue a ocurrir un sismo hay que revisar el ajuste de anclajes y el estado de las uniones de toda la estructura.

6. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL BUNKER

6.1 Mediciones

Las mediciones como en todo proceso son fundamentales para asegurar el control de lo que existe y lo que se necesita dentro de la planta, para abastecer al equipo de máquinas de combustible que van relacionadas con el proceso de producción de las bebidas.

6.1.1 Mediciones en la recepción

Dentro de las mediciones que se realizan en la recepción del bunker se tienen:

Primera medición:

El especialista de SAP quita los marchamos de la unidad de transporte, abre la tapa del tanque de bunker de la empresa, le derrama al tanque el aditivo Xplus dependiendo la cantidad de galones de bunker a recibir, se lleva a cabo la medición y la lectura se escribe en la hoja de control del especialista, lectura referente al nivel de galones que posee el tanque de bunker de la empresa antes de la recepción.

Segunda medición:

Al finalizar la descarga del bunker se mide de nuevo el tanque de la empresa para compararlo con la medida que trae inscrita el proveedor de bunker, y dejar en las hojas de control del especialista de SAP el nuevo dato de bunker dentro del tanque de la empresa, dato que se ingresa al sistema para llevar el control del combustible necesitado para la producción de bebidas.

6.1.1.1 Instrumentos de medición.

Para llevar acabo la medición se utiliza el instrumento siguiente:

Barilla calibrada:

Barilla calibrada en pulgadas para observar el número de galones en relación con las pulgadas de bunker medidas, esta relación se lleva a cabo a través de cierta tabla que relaciona la cantidad de pulgadas con el volumen que posee el tanque de la empresa.

6.1.2 Mediciones durante el día.

El bunker es almacenado en dos tanques, tanques en los cuales se mide el nivel de bunker en horarios de 5:50 de la mañana y 18.10 de la tarde, estas mediciones se hacen en referencia al cambio de turno del calderista, para conocer cual fue el consumo que se tubo de bunker durante el día en la planta.

6.1.2.1 Características del bunker

Figura 14. Características del bunker.

TEST		UNITS	METHOD	SPECIFICATIONS	RESULT
API Gravity @ 60 °F		° API	ASTM D-1298		*12.4
Specific Gravity 60/60 °F			ASTM D-1298		*0.9827
Viscosity Kinematic @ 50 °C		mm2/s (cSt)	ASTM D-445		*589.7
Flash Point, PMCC		°C	ASTM D-93		*97.0
Water & Sediment		vol.%	ASTM D-1796		*0.05
Sulphur Content		wt.%	ASTM D-4294		*2.01
Pour Point		°C	ASTM D-97		*-3.0
Water by Distillation		vol.%	ASTM D-95		*L0.1
Compatibility		Spot #	ASTM D-4740		*1
Stability		Spot #	ASTM D-4740		*1
Ash Content		wt.%	ASTM D-482		*0.08
Asphaltenes Content		wt.%	IP 143		*13
Vanadium Content		ppm	ASTM D-5863B		*239
<p><i>Continue on Next Page</i></p> <p><small>* Analysis result are submitted by a third party laboratory. Saybolt was not present whilst the analysis was carried out, and has signed for receipt only with no liability accepted.</small></p>					
<p>SAMPLE DESCRIPTION</p> <p>1. Sample designated as:</p> <p>Fuel Oil</p>			<p>3. Drawn by: Core Laboratories El Salvador Personnel</p>		
<p>2. Identifying Marks:</p> <p>Ship's Composite Sample Sample Date: August 12, 2007 Note: Analysis performed by OTI Laboratory</p>			<p>4. Customers: Vitol/Chevron</p>		

6.2 Pruebas de densidad.

Brinda la idea del contenido de energía del combustible. Mayor densidad indica mayor energía térmica y mayor ahorro de combustible.

Es sabido que de acuerdo a la temperatura del día, la densidad del producto puede cambiar y arrojar un dato poco confiable en la medición de combustibles.

La densidad del combustible (bunker C) es bastante grande, es un producto derivado del petróleo que posee una viscosidad pesada.

6.3 Pruebas de humedad en la calidad del bunker.

Los tanques de bunker pueden generar cierta humedad dentro del almacenamiento de bunker debido a los cambios de temperatura del ambiente y del precalentamiento que se utiliza antes de introducirlo al quemador, debido a esta inconveniencia se controla el nivel de agua dentro de los tanques, nivel que es aceptado cuando no es una cantidad de agua exagerada; para poder controlar la existencia de agua y el nivel al cual se encuentra, se le coloca una pasta a la barilla que se introduce en la medición, si esta cambia a color rojo, delata la presencia del vital líquido (H_2O) dentro del tanque de almacenamiento del bunker.

El agua se puede formar por condensación en el tanque de almacenamiento. La presencia de agua puede colmatar filtros y darle al combustible propiedades de menor lubricación.

Dentro de los problemas que puede provocar la existencia de agua en los tanques de almacenamiento tenemos:

- Corrosión en los componentes, generalmente herrumbre.
- El agua se acidifica y acaba atacando a los tanques de almacenamiento.
- Contribuye al crecimiento de microorganismos (fungi, bacterias,..).
- Forman lodos y limos que pueden colmatar componentes. Además, algunos de estos microorganismos pueden convertir el azufre que posea el combustible en ácido sulfúrico, que corroe la superficie metálica del tanque.

En los tanques de almacenamiento el agua se puede presentar de dos formas:

- Disuelta en el combustible.
- Separada de la fase de combustible en forma libre. La cantidad de agua depende de la manipulación y el transporte del combustible.

Nota:

Pueden existir sedimentos debido principalmente a un mal proceso de purificación del combustible o contaminación.

7. MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA DESCARGA DE BUNKER.

7.1. Riesgos laborales y daños derivados de la descarga

Los riesgos laborales que se tienen dentro de la recepción del bunker hay que minimizarlos al máximo, con el objetivo de tener la mayor seguridad para el receptor, dentro de los riesgos podemos mencionar:

- Quemadura en la piel al ser alcanzado por bunker caliente, debido a no poseer el tapón de la boquilla del tanque receptor a la hora de la recepción de bunker.
- Derrames de bunker en el área de recepción (verificar los indicadores de nivel).
- Obstrucciones en la tubería de los respiraderos, debido al enfriamiento del bunker.

7.2. Riesgos de accidentes

Toda acción tiene un riesgo, por lo cual se llevan a cabo acciones con suma prudencia, acciones que no pongan en peligro a los compañeros de trabajo, acciones que no influyan en el funcionamiento y desempeño de la maquinaria, provocando con esto un accidente.

7.3. Riesgos ambientales

Dentro de los riesgos ambientales que se tienen al poseer un tipo de combustible que no cumpla con las expectativas requeridas, acompañado de otras variables dentro del proceso de combustión, da paso a:

- Una ineficiencia en el funcionamiento de las calderas y sistemas de distribución, produciendo mayor consumo de combustible y con esto el incremento de las emisiones de gases de combustión tales como:

Tabla VI. **Efectos de las emisiones de los gases de combustión.**

GAS	NOMENGLATURA	EFFECTO AL AMBIENTE Y A LA SALUD
Dióxido de carbono.	(CO ₂)	"Efecto invernadero".
Dióxido de azufre.	(SO ₂)	"Lluvia ácida" y daños a la salud.
Oxido de nitrógeno.	(NO)	"Lluvia ácida" y daños a la salud.
Monóxido de carbono.	(CO)	Contaminante, daños a la salud.
Partículas en forma de hollín.		Contaminante, daños a la salud(entre mas pequeña sea la partícula).

7.4. Prevención de riesgos laborales.

El personal debe de contribuir con la mitigación de riesgos dentro de su desempeño en las instalaciones y procesos a través de operaciones seguras y con respeto al medio ambiente

La protección y seguridad del entorno están basadas en:

- La dotación de instalaciones.
- Medios materiales adecuados.
- La formación y entrenamiento del personal.

Los sistemas de detección de fugas, las unidades de recuperación de vapores hidrocarburoados, son algunos de los elementos que preservan la limpieza de la atmósfera, el suelo y el entorno de las instalaciones.

7.5 Tanques de combustible.

Los depósitos de petróleo y productos petroleros se clasifican en:

Categoría A:

Para la venta al público con uno o más tanques subterráneos, y para consumo propio con uno o más tanques subterráneos y superficiales, con capacidad de almacenamiento hasta de 151. 40 metros cúbicos (40,000 galones americanos).

Categoría B:

Terminal de almacenamiento para la venta o consumo propio, al por mayor, con uno o más tanques subterráneos o superficiales, cuya capacidad de almacenamiento sea superior a 151.40 metros cúbicos (40,000 galones americanos).

7.5.1 Ubicación de tanques de combustible

Los dos tanques se encuentran ubicados en la parte final de la planta frente al área de calderas, los cuales se encuentran en forma subterránea identificados por un número en la parte superior de su tapadera.

Los tanques están en posición horizontal dentro de un área ventilada y señalizada.

7.5.2 Materiales a utilizar en la fabricación de tanques de combustible

Dentro de los tanques subterráneos que se tienen para el almacenamiento de combustibles, se tienen tanques fabricados según las características de los materiales, como:

- Tanques metálicos con recubrimiento de fibra de vidrio.
- Tanques horizontales subterráneos de acero.
- Tanques de acero comercial al carbón grado A--36.
- Tanques de acero inoxidable -304
- Tanques de acero inoxidable -316

Todos estos fabricados bajo las normas UL- 58.

Al cuerpo de un tanque en la parte cilíndrica, generalmente se le da esa forma, sabiendo que el material está en laminas planas y que después es pasado en maquinas roladoras.

7.5.3 Aditivos externos para protección de tanques

El estado de las instalaciones que intervienen en el almacenamiento y distribución junto con las características del combustible (bunker C), dentro de una planta son de suma importancia, para garantizar el funcionamiento de cierta maquinaria, por lo cual es importante mejorar ciertas propiedades y condiciones dentro del almacenamiento y distribución, propiedades que se logran con la adición de aditivos.

Dentro de los aditivos que se utilizan para proteger a los tanques de almacenamiento de bunker y prolongar la vida útil de sus conexiones tenemos al XPlus, el cual es un aditivo que tiene una combinación de compuestos orgánicos y resinas sintéticas, el cual brinda beneficios como:

- Reducir la cantidad de combustible utilizado.
- Dispersa la totalidad del agua en el combustible.
- Estabilizador de combustibles ligeros y pesados.
- Reduce en forma importante humos y emisiones contaminantes.
- Tiene un efecto detergente y antioxidante.
- Es un bactericida eficiente.
- Reduce los problemas de corrosión que se generan durante la combustión y después de está.
- Reduce en forma importante el costo de mantenimiento y prolonga la vida del equipo.

Dentro de las precauciones que se deben tener con ciertos aditivos es no ingerirlos, no respirar los vapores, usar áreas ventiladas al momento de agregarlos al bunker, no tener contacto con los ojos, ni con la piel.

7.5.4 Características de un tanque de combustible para cuidar el ambiente

Los tanques subterráneos para almacenamiento de combustibles, deben protegerse de formas efectivas para evitar la corrosión, así ayudar al equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente.

Generalmente los tanques se instalan en el subsuelo protegidos exteriormente con pinturas anticorrosivas y eventualmente se les agrega pinturas asfálticas, lo cual hace que los tanques tengan mayor tiempo de vida. La corrosión actúa diferente dependiendo de las condiciones del suelo en que se instalen los tanques, por lo cual el producto contenido se puede filtrar hacia fuera y contaminar el subsuelo.

Formas de proteger un tanque subterráneo, de la corrosión:

- Protección Catódica.
- Protección con fibra plástica reforzada (FRP).
- Protección con polietileno de alta densidad (HDPE).

7.6 Medidas que mitigan accidentes y daños al ambiente

Con el propósito de prevenir y combatir la contaminación ambiental, es necesario cumplir los requerimientos mínimos siguientes:

Los tanques de almacenamiento podrán ser metálicos con recubrimiento de fibra de vidrio, debiendo instalarse dentro de fosas impermeabilizadas, rodeados de arena seca de río. La parte superior de cada tanque estará a la profundidad de un metro respecto al nivel del suelo. Las tuberías de ventilación de los tanques alcanzaran una altura mínima de un metro sobre el nivel más alto de las construcciones inmediatas a las misma y no menor de tres metros de altura respecto al nivel del suelo, evitando que su instalación este próxima a edificaciones habitables.

La construcción e instalación de los tanques, tuberías y accesorios deberá realizarse conforme a materiales y técnicas modernas de la industria del petróleo; y por parte de empresas o personas con pleno conocimiento y experiencia en normas, seguridad industrial y seguridad ambiental para este tipo de proyectos.

Se pueden instalar tanques superficiales de almacenamiento de petróleo y productos petroleros siempre y cuando estén rodeados de paredes, muros o diques que permitan contener el volumen del tanque de mayor capacidad, más el 10 por ciento de la capacidad del resto de tanques. La superficie delimitada por las paredes, muros o diques de contención deberá ser de material que no permita la filtración y contaminación del suelo.

Dentro del área de almacenamiento, no se debe acumular basura, sustancias y otro material de fácil combustión o contaminación ambiental.

7.6.1 Utilización de espuma contra incendios

Las espumas como agente extintor consisten en una masa de burbujas rellenas de gas que se forman a partir de soluciones acuosas de agentes espumantes de distintas fórmulas. Dado que la espuma es más ligera que la solución acuosa de la que se forma y más ligera que los líquidos inflamables o combustibles,

flota sobre estos, produciendo una capa continua de material acuoso que desplaza el aire, enfría e impide el desprendimiento de vapor con la finalidad de detener o prevenir la combustión. La espuma se produce mezclando un concentrado espumante con agua en concentración adecuada, aireando y agitando la solución para formar las burbujas.

Algunas son espesas y viscosas, capaces de formar capas fuertemente resistentes al calor por encima de la superficie de los líquidos incendiados, incluso son capaces de combatir fuegos en superficies verticales.

7.6.1.1 Espuma de baja expansión.

Esta se utiliza y es dirigida a extinguir fuegos causados por derrames de líquidos inflamables o combustibles, o fuegos en depósitos, mediante la formación de una carga coherente refrigerante.

La espuma es el único agente extintor permanente que se emplea para fuegos de este tipo. Su aplicación permite a los bomberos extinguir fuegos de una manera progresiva. Una capa de espuma que cubra la superficie de un líquido es capaz de impedir la transmisión de vapor durante algún tiempo, dependiendo de la estabilidad y espesor. Cuando los derrames de combustibles se cubren con espuma, dejan rápidamente de ser peligrosos. Después de un tiempo prudencial puede retirarse la espuma, generalmente sin efectos perjudiciales sobre el producto con el que ha entrado en contacto.

También ayudan a reducir o detener la producción de vapores inflamables procedentes de líquidos o sólidos que no ardan. También pueden usarse para llenar cavidades o recintos donde puedan haberse acumulado gases tóxicos o inflamables.

7.6.1.2 Espuma de alta expansión.

Las espumas de alta expansión (20 a 1.000 veces) pueden emplearse para llenar recintos, tales como zonas de sótanos o bodegas, donde resulta difícil o imposible llegar al incendio. En estos casos, las espumas detienen la convección y el acceso de aire para la combustión. Su contenido en agua enfría y el oxígeno disminuye por desplazamiento mediante vapor.

Las espumas de este tipo, con expansiones de 400 a 500 pueden emplearse para controlar fuegos de derrames de LNG (gas licuado) y ayudan a dispersar la nube de vapor. Muchas espumas se generan a partir de soluciones de tensión superficiales muy bajas y características penetrantes.

Las espumas de este tipo son útiles donde existen materiales **combustibles de clase A**, en dichos casos, el drenaje de la solución acuosa de la espuma enfría y humedece el combustible sólido.

La espuma se disuelve, vaporizando su contenido de agua bajo el ataque del calor y las llamas, por lo tanto, debe aplicarse a las superficies ardientes a volumen y velocidad suficiente para compensar estas pérdidas y para proporcionar la cantidad sobrante que garantice que se forme la capa residual de líquido inflamable sobre la parte ya extinguida del fuego.

La espuma es una emulsión inestable de aire y agua que puede disolverse fácilmente por fuerzas mecánicas o físicas. Ciertos vapores o fluidos químicos pueden destruirla fácilmente. Cuando se emplean otros tipos distintos de agentes extintores en combinación con la espuma, también pueden ocurrir otras formas de disolución. El aire en turbulencia o el violento levantamiento de los

gases de la combustión pueden apartar las espumas ligeras de la zona incendiada.

Las soluciones de espuma son conductoras y por lo tanto, **no recomendables para fuegos eléctricos**. Si se utiliza espuma pulverizada, resulta menos conductora que un chorro compacto. Sin embargo, por ser cohesiva y mantener materiales que permiten al agua ser conductora, la espuma pulverizada resulta más conductora que el agua pulverizada.

Efectos y uso de espuma para aplicaciones en líquidos peligrosos:

1. El líquido ha de estar por debajo de su punto de ebullición a presión y temperaturas ambientales.
2. Debe tenerse cuidado al aplicar espumas en líquidos con una temperatura general mayor de 212 °F (100°C). A estas temperaturas de combustible, las espumas forman una emulsión de vapor, aire y combustible. Esto puede generar que el volumen se cuadruple cuando se aplique a un depósito incendiado, con el peligro de que se produzca espumación o se vierta el líquido inflamado.
3. El líquido no debe mostrarse destructivo con la espuma empleada ni tampoco la espuma debe ser altamente soluble.
4. El líquido no debe ser reactivo con el agua.
5. El fuego debe ser horizontalmente superficial.
6. Los fuegos tridimensionales no pueden extinguirse mediante espuma, a menos que el líquido tenga un punto de inflamación relativamente alto y pueda enfriarse hasta la extinción por el agua de la espuma.

7.6.2 Señalización industrial en el área.

Dentro de la señalización que debe de existir en el área de descarga de bunker, son letreros que prohíban acciones de riesgo, acciones que pongan en peligro a los equipos y que puedan causar daño y hasta la muerte de persona inocentes que formen parte del equipo de cualquier empresa:

Letreros que prohíban acciones como:

- **NO FUMAR**
- **ÁREA RESTRINGIDA**
- **SOLO PERSONAL
AUTORIZADO**
- **RUTA DE EVACUACIÓN**
- **USAR EQUIPO DE
PROTECCIÓN**

7.6.3 Control en los gases emanados por los respiraderos de los tanques de Bunker.

Los gases emanados por los respiraderos deben de ser controlados debido a las repercusiones que traen para el ambiente. Se deben de emplear métodos que nos garanticen el menor daño al ecosistema, para contribuir con los esfuerzos de mejorar la salud, la calidad de vida guatemalteca y la protección de las especies.

7.7 Seguridad e higiene en la descarga de bunker.

La descarga de bunker es una acción, la cual se debe de llevar acabo con bastante detalle por lo delicado del material y la peligrosidad que representa para cualquier empresa o institución, entre los detalles que se deben de observar en la recepción de bunker están:

- Revisión en la coincidencia de los números de los marchamos, tanto en la factura como en lo físico.
- Precaución en las uniones y acoples de las mangueras de descarga.
- Precaución al abrir la llave según el tanque a llenar, cerrar las llaves de los tanques que en la descarga no se involucraran.
- Colocar tapones de la boquilla de cada tanque a la hora de la descarga para prevenir que el tanque escupa el combustible, dañe al operario y el área.
- Usar correctamente y con prevención los aditivos.
- Usar señalización a la hora de la descarga del bunker, de manera que se identifique el tanque que se esta llenando, con el fin de prevenir al personal ajeno al área de calderas, entre la señalización que se puede utilizar es el señalamiento del tanque por medio de conos.

7.7.1 Personal involucrado en la recepción de bunker.

El personal que se encarga de la recepción de bunker, debe tener cierta preparación y capacitación en el recibimiento del combustible, en la manipulación de las llaves de entrada (llave cerrada y llave abierta), en el uso adecuado de herramientas de prevención (extinguidores y materiales contra incendios) y del uso adecuado de accesorios de protección.

7.7.1.1 Accesorios de protección.

Los accesorios de protección son de vital importancia para conservar la salud de los empleados, la calidad de los materiales y el cumplimiento de normas de la empresa para garantizar un buen desempeño laboral y evitar la suspensión del empleado por daño físico.

7.7.1.1.1 Batas.

Dentro de los accesorios de protección en los almacenes o bodegas encontramos las batas, que actúan como protectoras de la estética del uniforme durante el turno de trabajo, pretejiendo a los empleados y a sus prendas de algunas salpicaduras, que pudiesen contener agentes químicos que causan daños a la piel y al color o tela del uniforme.

7.7.1.1.2 Protección visual.

Dentro de los almacenes encontramos la necesidad de proteger al órgano ocular, órgano vital dentro de los cinco sentidos del ser humano, este es protegido por cierta clase de lentes o caretas según sea el riesgo del material manipulado.

7.7.1.1.3 Guantes.

Para la manipulación de ciertas materias primas, materiales de tratamiento de agua e insumos es necesaria la protección de las manos, de algún agente químico que pudiese dañar la piel, causar ciertas heridas o depositarse en las extremidades superiores y poder tener una reacción al entrar en contacto con otro agente y así causar daño.

7.7.1.1.4 Tapones de oídos.

El sistema auditivo es protegido por los empleados por medio de tapones de goma hechos a la medida por la unidad medica de la empresa, el cambio de los tapones o protectores auditivos se debe realizar aproximadamente cada seis meses dentro de los empleados.

Este es un tipo de protección el cual se debe de usar dentro del almacén por todo el personal.

7.7.1.1.5 Protección de vías respiratorias.

Dentro de las preocupaciones mas importantes que se tienen por los encargados de la seguridad e higiene del personal dentro de las industrias, es el proteger al sistema respiratorio de los vapores y olores de ciertos productos, así también el proteger a los productos de algún tipo de contaminación o germen que los empleados pudiesen transmitir al producto por la vías respiratorias o la vía oral.

7.7.2 Área de recepción de bunker.

El área de recepción de bunker, es un area que tiene que estar señalizada, protegida con herramienta contra incendios, ventilada y limpia.

Deben de poseer los elementos que intervienen en la recepción del bunker y elementos que se encuentran dentro de esta área una identificación adecuada para asegurar la acción que lleva acabo el especialista y reducir la probabilidad de cometer un error que traiga consecuencias nefastas y económicas para la empresa.

7.7.2.1 Extinguidores para fuego a base de espuma.

Extinguidores

Los extinguidores son aparatos diseñados especialmente para que permitan la descarga de una determina cantidad de agente extintor, almacenado en su interior de acuerdo con las necesidades de su operador.

Figura 15. Extinguidores para fuego a base de espuma.



Los extinguidores de incendios, es el equipo de primeros auxilios contra incendios, están destinados a ser usados contra fuegos pequeños e incipientes.

Clasificación de los extinguidores:

No existe un solo tipo de extinguidor para todo tipo de fuego, es por eso que existe una clasificación de extinguidores:

- Extinguidores para fuego clase A
- Extinguidores para fuego clase B
- Extinguidores para fuego clase C
- Extinguidores para fuego clase D

Extintores para fuego clase A.

Son con los que podemos apagar todo fuego de combustible común, enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la reignición. Use agua presurizada, espuma o extintores de químico seco de uso múltiple.

No utilice: Dióxido de carbono o extintores comunes de químicos secos con los fuegos de clase A.

Extintores para fuego clase B.

Son los que pueden apagar todo fuego de líquidos inflamables, grasas o gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o impidiendo la reacción química en cadena. La espuma, el dióxido de carbono, el químico seco común y los extintores de uso múltiple de químico seco y de halón, se pueden utilizar para combatir fuegos de clase B.

Extintores para fuegos clase C.

Son los extintores con los que podemos apagar todo fuego relacionado con equipos eléctricos energizados, utilizando un agente extinguidor que no conduzca la corriente eléctrica.

El dióxido de carbono, el químico seco común, los extintores de fuego de halón y de químico seco de uso múltiple, pueden ser utilizados para combatir fuegos clase C.

No utilice: Los extintores de agua para combatir fuegos en equipos energizados.

Extinguidores para fuegos clase D.

Estos pueden apagar todo tipo de fuego con metales, como el Magnesio, el Titanio, el Potasio y el Sodio, son agentes extinguidores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.

Los extinguidores químicos de uso múltiple, dejan un residuo que puede ser dañino para los equipos delicados, tales como las computadoras u otros equipos electrónicos. Los extinguidores de dióxido de carbono de halón, se prefieren en estos casos, pues dejan una menor cantidad de residuo.

7.7.2.2 Señalización adecuada en el área de recepción de bunker.

En la recepción de bunker se debe de tener el área de parqueo señalizada, con el objetivo que la manguera de descarga de bunker se acople con completa comodidad en la tubería de entrada hacia los tanques.

Se debe señalar el tanque que se este llenando previniendo al personal ajeno al área de calderas, se debe tener señalizada la posición de los extinguidores y herramientas contra incendios para su utilización inmediata en caso de iniciación de un fuego.

Dentro de las señalizaciones es importante mantener bien identificadas las llaves que se utilizan en la apertura y bloqueo del paso de bunker para prevenir la acción del especialista en la recepción del combustible.

8. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.

8.1 Inspección de la calidad en el almacenamiento.

La calidad en el almacenamiento es vital, debido a que se está almacenando materiales e insumos para producir bebidas carbonatadas y no carbonatadas de calidad, a través de equipos de trabajo con la intención de cumplir con las expectativas y satisfacciones de los clientes.

8.1.1 Descripción de materia prima nueva en nuestras instalaciones.

Dentro de la negociación y como requerimiento de parte de la empresa y el almacén de materia prima, hacia el nuevo proveedor del material que ingresa a la bodega, está la hoja de especificaciones del producto, hoja que describe las características de beneficio que posee el producto, las ventajas en su aplicación, las recomendaciones y maneras de uso, las condiciones de almacenaje, la cantidad estibada del producto, los cuidados y tipos de manipulación que permite.

Cada producto debe constar con su hoja de especificaciones y debe de ser almacenada dentro del material de apoyo del almacén, para solventar dudas e inquietudes del material o insumo en un futuro.

8.1.1.1 Formatos según el tipo de material.

Dentro del almacén de materia prima existen varios formatos que se utilizan para llevar el control en la recepción, almacenaje y trazabilidad de los materiales, para garantizar la calidad en la elaboración de bebidas, entre los formatos de control se tiene por ejemplo:

Figura 16. Control de recepción de azúcar.



**ALMACEN DE MATERIA PRIMA
EMBOTELLADORA "LA MARIPOSA"
CONTROL DE RECEPCIÓN DE AZÚCAR**

R-76-(PO-02)-G
Versión 1

FECHA: _____

ESPECIALISTA DE MP: _____

#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
1				2			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
3				4			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
5				6			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
7				8			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
9				10			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
11				12			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
13				14			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
15				16			
#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>	#	<input type="text"/>	Peso (Kg)	<input type="text"/>
17				18			

TOTAL BRUTO

TARA

TOTAL NETO

ENVÍO A _____

PESO SEGÚN ENVÍO

DIFERENCIA

NOMBRE DEL PILOTO _____

FIRMA DEL PILOTO _____

NOTA: EN LA CASILLA " #" SE COLOCA EL NÚMERO DE CORRELATIVO DEL RÚBRO

8.1.2. Formato del inventario diario de los materiales en Excel.

Este formato, tiene la lista de todos los productos que se manejan dentro del almacén de materia prima junto con las unidades en que se maneja cada material e insumo, el formato esta separado por materiales según su utilización, las partes en que se divide son:

1.	Material para jarabes
2.	Corcholata y Tapón
3.	CO₂, Nitrógeno, Bunker, Diesel
4.	Bote aluminio
5.	Varios

Este formato tiene como propósito: tener el dato de las unidades físicas totales del almacén a diario, con el fin de tener la cantidad suficiente de material para cumplir con el plan de producción.

Figura 17. Formato del inventario diario de los materiales.

EMBOTELLADORA LA MARIPOSA S.A., ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS
INVENTARIO DIARIO

R-105-(PO-02)-G
Version 1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	FÍSICO	OBSERVACIONES
--------	--------------------------	------------------	--------	---------------

MATERIAL PARA JARABES

				PENDIENTE DE DESPACHO
420002	CONCENTRADO PEPSI	UNIDADES		
420182	CONCENTRADO PEPSI LIGHT	UNIDADES		
420584	CONCENTRADO PEPSI MAX	UNIDADES		
420009	CONCENTRADO SEVEN UP	UNIDADES		
420291	CONCENTRADO MIRINDA NARANJA	UNIDADES		
420019	CONCENTRADO SEVEN UP LIGHT	UNIDADES		
420026	CONCENTRADO MIRINDA UVA	UNIDADES		
420028	CONCENTRADO MIRINDA KS	UNIDADES		
420011	CONCENTRADO GRAPETTE UVA	UNIDADES		
420037	CONCENTRADO PIÑA ECONSA	UNIDADES		
420554	CONCENTRADO MIRINDA FRESA	UNIDADES		
420014	CONCENTRADO GRANADINA	UNIDADES		
420012	CONCENTRADO SQUIRT	UNIDADES		
420585	CONCENTRADO SEVEN UP H ₂ OHI LEMON	UNIDADES		
420452	CONCENTRADO TE LIPTON	UNIDADES		
420440	CONCENTRADO BE-LIGHT JAMAICA	UNIDADES		
420447	CONCENTRADO BE-LIGHT NARANJA	UNIDADES		
420449	CONCENTRADO BE-LIGHT MANZANA	UNIDADES		
420520	CONCENTRADO BE-LIGHT LIMON	UNIDADES		
420042	KOLA CHAMPAGNE (ROJITA)	UNIDADES		
420551	ALCOHOL BIRRECTIFICADO	UNIDADES		
420060	SALES MINERALES (SALUTARIS)	UNIDADES		
420375	RUSH FLAVOR FADL 172 ADRENALINE	UNIDADES		
420370	COLOR BLEND FADN 827 ADRENALINE	UNIDADES		
420374	D-RIBOSE 006209	UNIDADES		
420373	RUSH BLEND X	UNIDADES		
420372	RUSH BLEND XI	UNIDADES		
420390	ACIDO ASCORBICO	UNIDADES		
420591	ACESULFAME K	UNIDADES		
420593	SUCRALOSA POLVO	UNIDADES		
420460	SORBATO DE POTASIO	UNIDADES		
420511	AZÚCAR	JUMBOS		
420490	CARBÓN CLARISORB	LIBRAS		
420160	CARBÓN CARBO MCF-LTS	LIBRAS		
420270	CARBÓN CARBO RFB-SE	LIBRAS		
420321	CELITE HYFLO SUPER CEL	LIBRAS		
420322	CELITE STANDARD SUPER CEL	LIBRAS		
420057	ÁCIDO CÍTRICO	LIBRAS		
420056	BENZOATO DE SODIO	LIBRAS		
420058	COLORANTE ROJO #2	LIBRAS		
420061	COLORANTE ROJO #40	LIBRAS		
420064	NSAK RICAS	LIBRAS		
420063	NSAK GRAPETTE	LIBRAS		
400034	PAPEL FILTRO	UNIDADES		

NOTA: CONTAR TODOS LOS COMPONENTES DE CADA SABOR, COLOCAR EN EL INVENTARIO LA CANTIDAD DE COMPONENTE QUE TENGA MENOS

CORCHOLATA Y TAPÓN

440253	CORCHOLATA PEPSI	CAJAS		
440155	CORCHOLATA SEVEN UP	CAJAS		
440148	CORCHOLATA MIRINDA NARANJA	CAJAS		
440154	CORCHOLATA SALUTARIS	CAJAS		
440157	CORCHOLATA SQUIRT	CAJAS		
440153	CORCHOLATA RICA ROJA	CAJAS		
440152	CORCHOLATA RICA PIÑA	CAJAS		
440145	CORCHOLATA GRAPETTE	CAJAS		
440162	TAPON AZUL SIN LOGO (RAVI)	CAJAS		
441190	TAPON AZUL SIN LINER (ALLUCAPS)	CAJAS		
440168	TAPON VERDE (RAVI)	CAJAS		
440171	TAPON BLANCO PRB (ALLUCAPS)	CAJAS		
440164	TAPON BLANCO PET (RAVI)	CAJAS		
441130	TAPON CELESTE BE LIGHT (ALCOA)	CAJAS		
441322	TAPON VERDE PET H ₂ OHI (RAVI)	CAJAS		
441241	TAPON NEGRO PET (RAVI)	CAJAS		
440820	TAPON ROJO PET (RAVI)	CAJAS		
440167	TAPON SPORT CAP	CAJAS		
440160	TAPON GRB AZUL LITRO	CAJAS		

ELABORADO POR: _____

FECHA: _____

CO₂, NITROGENO, BUNKER Y DIESEL

R-105-(PO-02)-G
Version 1

420062	CO ₂ PIPA # 1	KGS	
420062	CO ₂ PIPA # 2	KGS	
420062	CO₂ TOTAL	KGS	
420083	NITROGENO	KGS	
260515	BUNKER TANQUE #1	GALONES	
260515	BUNKER TANQUE #2	GALONES	
260515	BUNKER TOTAL	GALONES	
260517	DIESEL	GALONES	

VARIOS

440159	TAPA ABREFACIL ENVASES UNIVERSALES	PALLET	
440159	TAPA ABREFACIL REXAM	PALLET	
440126	HI - CONE	PALLET	
440034	BOLSAS	CAJA	
441011	TERMOENCOGIBLE 560 mm X 76.2 MICRAS POLYTEC	KGS	
441011	TERMOENCOGIBLE 560 mm X 76.2 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
441011	TERMOENCOGIBLE 560 mm X 76.2 MICRAS GEOPLAST	KGS	
441303	TERMOENCOGIBLE 580 mm X 60 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
441010	TERMOENCOGIBLE 600 mm X 73.6 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
441302	TERMOENCOGIBLE 600 mm X 60 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
440972	TERMOENCOGIBLE 800 mm X 63 MICRAS POLYTEC	KGS	
441326	TERMOENCOGIBLE 830 mm X 50 MICRAS POLYTEC	KGS	
441326	TERMOENCOGIBLE 830 mm X 50 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
441210	TERMOENCOGIBLE 800 mm X 63 MICRAS UV POLYTEC	KGS	
441326	TERMOENCOGIBLE 830 mm X 50 MICRAS UV POLYTEC	KGS	
441330	TERMOENCOGIBLE 430 mm X 50 MICRAS POLYTEC	KGS	
441330	TERMOENCOGIBLE 430 mm X 50 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
441012	TERMOENCOGIBLE 500 mm X 80 MICRAS ABYPLASTIC	KGS	
	TERMOENCOGIBLE BRAHVA ROJO	KGS	
	TERMOENCOGIBLE BRAHVA BLANCO	KGS	
440133	POLISTRECH FILM MAQUINA MANULLI	KGS	
440133	POLISTRECH FILM MAQUINA ISLA GRANDE	KGS	
440133	POLISTRECH FILM MAQUINA ELCASA	KGS	
440134	POLISTRECH FILM MANUAL	KGS	
420052	SAL COMUN	SACO	
420068	CLORO TANQUES	TONEL	
400020	SODA EN ESCAMAS	SACO	
440128	PEGAMENTO PRB	CUBETA	
440129	PEGAMENTO PET (COLFIX)	CAJA	
441243	PEGAMENTO PET (HOT MELT)	CAJA	
441322	PEGAMENTO H FULLER	CAJA	
400055	AMPULAS PARA MEDIR OZONO	CAJA	
440038	CHAROLA LATA	UNIDADES	
440034	CAJA BAG IN BOX	UNIDADES	
440035	CAJA DOBLE LITRO	UNIDADES	
440841	CINTA DE EMPAQUE	UNIDADES	
302209	PITA EXTRAFUERTE	UNIDADES	

BOTE ALUMINIO

		PALLET	TRAMOS
440185	12 ONZAS PEPSI		
440001	12 ONZAS PEPSI LIGHT		
441310	12 ONZAS PEPSI MAX		
440006	12 ONZAS MIRINDA NARANJA		
440002	12 ONZAS SEVEN UP		
441080	12 ONZAS SEVEN UP LIGHT		
440003	12 ONZAS SALUTARIS		
440004	12 ONZAS GRAPETTE		
440005	12 ONZAS SQUIRT		
440009	12 ONZAS MIRINDA UVA		
440010	12 ONZAS MIRINDA KS		
	12 ONZAS BRAHVA		
441276	12 ONZAS ROJITA		
441340	12 ONZAS MIRINDA FRESA		
441230	10.5 ONZAS ADRENALINE GOLD		
440960	10.5 ONZAS ADRENALINE RUSH		
	10.5 ONZAS CERVEZA BRAHVA BEATS		
440014	8 ONZAS PEPSI		
440300	8 ONZAS PEPSI LIGHT		

ELABORADO POR: _____

FECHA: _____

8.1.3. Información del almacenamiento adecuado de suministros nuevos.

El almacenaje de suministros y material nuevo dentro de la bodega del almacén de materia prima es indicado en la hoja de especificaciones de cada material por el proveedor, condiciones que se cumplen en la bodega para garantizar la calidad en los distintos procesos que nos lleven a producir bebidas carbonatadas y no carbonatadas de renombre y confianza para los clientes.

8.2. Seguimiento del programa.

El seguimiento en los procesos y formatos de inspección son garantías para saber que se tiene producto de confianza y con un adecuado rendimiento dentro del almacén de materia prima.

8.2.1. Procedimientos de inspección y control.

Son procedimientos exigentes y rutinarios que garantizan orden, una adecuada rotación, el almacenamiento correcto, la protección necesaria a cada material, brindándole al jefe de planificación y materia prima un adecuado control del almacén a través de las inspecciones de cada especialista según su área.

8.2.2. Inspección visual esporádica.

Estas inspecciones se llevan a cabo durante toda la jornada de trabajo, en la cual se hace una labor de equipo entre especialistas para tener un adecuado orden y control del almacén, a partir de las responsabilidades asignadas de cada uno, con los diversos materiales, sus formas de recepción y cuidados.

8.2.3. Formato del *check list* en Excel.

Este tipo de formatos según sus características nos enmarca las condiciones que deben de existir con los materiales y los espacios de almacenaje, según las áreas a las que pertenezcan, dentro de los cuales podemos encontrar:

8.2.3.1 *Check list* recepción de materiales

Este formato se utiliza para enmarcar las condiciones en las que deben de ingresar todo material al almacén de materia prima, condiciones que se deben de cumplir al cien por ciento, material que no las cumpla, es retenido, rechazado, o se le emite un reclamo. Teniendo para los anteriores procesos y decisiones el apoyo del departamento de calidad.

8.2.3.2 *Check list* orden y limpieza

Este es un formato con el objetivo de evaluar las condiciones del almacén a partir de la calidad en el almacenamiento de cada material dentro de la bodega de materia prima, formato que es llenado por el jefe de planificación y materia prima cada cierto tiempo dentro de la semana para asegurarse de la continuidad en el orden y la limpieza.

Figura 18.

Check list de recepción de materiales en el almacén de Materia Prima



**CHECK LIST RECEPCION DE MATERIALES
EN ALMACEN DE MATERIA PRIMA**

R-MA-CDCKREC-08
versión 2

Nombre del Proveedor		Número Documento del Proveedor		Fecha de Recepción	
Material que se recibe		¿En qué Unidad?		Fecha de Ingreso al Sistema SAP	
Nombre del Transporte					

							ACCION A TOMAR SEGUN RESPUESTA				
Identificación del (de los) Lote (s) recibido (s):							RESPUESTAS OBTENIDAS	ACEPTAR el Lote	EMITIR EL LOTE a INSPECCION	RECHAZAR el LOTE	EMITIR RECLAMO
1	Unidades en que se reciben el material: _____ Cantidad: _____										
2	Fecha (s) de Vencimiento por Lote (s) que se reciben (n)										
3	Tomando en cuenta la fecha del día de hoy y la respuesta anterior, ¿Todo el (los) lote (s) posee (n) más de un mes de vida?						SI	X			
							NO		X		X
CONCLUSION POR LOTE											
4	¿Se recibe Certificado de Análisis y éste corresponde al número de lote?						SI	X			
							NO		X		X
CONCLUSION POR LOTE											
5	¿Los resultados del (de los) Certificado (s) de Análisis cumple (n) con los parámetros críticos de la Especificación del Material a Recibir?						SI	X			
							NO			X	X
CONCLUSION POR LOTE											
6	¿El Material es de alto impacto y el Empaque del Lote está deteriorado?						SI			X	X
							NO	X			
CONCLUSION POR LOTE											
7	¿El Material es de alto impacto y está Expuesto a la Interperie?						SI			X	X
							NO	X			
CONCLUSION POR LOTE											
8	¿El Empaque del material está deteriorado?						SI		X		X
							NO	X			
CONCLUSION POR LOTE											
9	¿El Material está expuesto a la Interperie?						SI		X		X
							NO	X			
CONCLUSION POR LOTE											
CONCLUSION GENERAL DE LA REVISION											
Revisión Física del Transporte	7 ¿El techo y la Paredes del Transporte poseen Agujeros?						SI		X		X
	CONCLUSION						NO	X			
	8 ¿El Piso del Transporte esta limpio y en buenas condiciones ?						SI	X			
	CONCLUSION						NO		X		X
	9 ¿Hay olores extraños dentro del Transporte						SI		X		X
CONCLUSION						NO	X				
CONCLUSION GENERAL DE LA REVISION											

OBSERVACIONES: * Azúcar y Envase PET se aceptan, y se Emite un reclamo * No se reciben Certificados de análisis para los concentrados
* Para los casos en que se realiza la Revisión en el transporte y se determina que éste no cumple y que los insumos se ven directamente afectados, se procede a rechazarlos y a Emitir reclamo

Nombre de la Persona que realiza la recepción _____ Nombre del Piloto _____
Firma _____ Firma _____

CON COPIA: Jefe y Coordinador de Aseguramiento Calidad, en caso se requiera Inspección del Lote. Al Jefe de Suministros y Encargado de Paquetecnia, en caso de emita un reclamo. Al jefe de Centro de distribución en ambos casos.

CONCLUSIONES

1. Con la distribución propuesta en el área de materia prima se logro mejorar el orden y la identificación de cada una de las áreas identificando los diversos módulos según las características de cada material. Utilizando señalización adecuada para agilizar los procesos de almacenamiento y despacho dentro del departamento.
2. Para realizar las actividades con eficiencia se necesita que el personal se capacite cada cierto tiempo en los cambios que pudiesen existir, tanto en el manejo y control adecuado de materiales, como en los cambios de sistemas de maquinaria o procedimientos nuevos, especialmente el especialista de abastecimiento el cual debe coordinar los pedidos con el departamento de compras y bodega de CLC para que no existan distorsiones de pedidos.
3. Con la distribución propuesta en el área de materia prima se pudo reducir el área de almacenaje a 742 metros cuadrados de 806 metros cuadrados, siendo 64 metros cuadrados un 8 por ciento del total de área que puede ser aprovechado para la instalación de diversos tipos de maquinaria que puedan producir una nueva presentación, incrementando la diversidad de productos e ingresos para la embotelladora.
4. Las áreas del almacén fueron mejoradas en señalización y ubicación, distribuyendo los materiales según las

características de cada uno, diferenciando el material de uso químico, del material de uso comestible.

5. La disponibilidad de almacenamiento del departamento de materia prima pudo incrementarse, brindándole seguridad y confianza al departamento en épocas de alta producción.
6. Se minimizaron las materias primas obsoletas, llevando a cabo una inspección de todo el material que poseía fecha en vencimiento o condiciones inadecuadas que estuviese almacenado dentro de la bodega, ganando un area de 20 m² en espacio físico disponible para almacenaje.
7. Por medio del análisis ABC se determinó que las unidades de concentrados, son materiales que tienen un impacto significativo dentro de la inversión de materia prima de "Embotelladora la Mariposa ", por lo que es necesario enfocar los cuidados en los procesos de recepción, almacenamiento, identificación, y despachos a líneas de producción, para prevenir pérdidas considerables en la empresa.
8. Existe maquinaria, en la recepción de bunker y CO₂ que con los materiales y controles propuestos pueden aumentar su vida útil, mejorando su funcionamiento, sin dañar al medio ambiente, reduciendo al máximo los daños a las instalaciones y los problemas al personal de mantenimiento.
9. Sostener comunicación con el departamento de compras para respetar la doctrina de operación de materiales ya que de esto dependerá que no existan excedentes o déficit de materiales,

así como reuniones con los especialistas de inventarios manifestándoles la importancia del CHECKLIST en la recepción de materiales, ya que de este depende que los materiales que ingresen a la bodega de materia prima sean de alta calidad.

RECOMENDACIONES

1. Por los problemas que se tienen en los componentes de las rampas uno y dos, rampas bajo la responsabilidad del departamento de materia prima, se recomienda la existencia de un plan de mantenimiento, enfocado a las cortinas y rampas niveladoras, para que garanticen calidad en la recepción de materiales y estén disponibles siempre para todos los proveedores que abastecen el almacén.

Al jefe de planificación y materia prima:

2. Mantener la organización del área de bodega de forma adecuada que contemple siempre una distribución correcta de los materiales, para mantener el área ordenada y con facilidad encontrar materiales para la producción; doctrinas de operación adecuadas para los artículos que representen espacio físicos significativos, dependiendo del tipo de demanda según la época del año, sin olvidar el mantenimiento a los equipos que brinda ayuda, equipo de computo, montacargas, basculas, estructuras para la protección de materiales así como el seguimiento y el cumplimiento de los procedimientos.
3. Dar seguimiento al puesto de especialista de proyectos con la intención que exista un mejoramiento continuo dentro del almacén, aportando soluciones a los problemas que se tienen, velando porque se cumplan los procedimientos y que exista orden y limpieza dentro del área de almacenaje.
4. Mantener los registros de todos los materiales, según sea la responsabilidad de cada especialista, actualizando por medio del sistema SAP todos los movimientos, para brindarle mayor facilidad al

especialista de abastecimiento en la elaboración del pedido, según sea el producto, facilitándole al almacén de materia prima el cuadro mensual de todos sus materiales.

Bibliografía

Para el desarrollo del trabajo de graduación se consultara la siguiente Bibliografía:

1. TAHA. Handy A. **Investigación de operaciones**. 5^a. Ed. Colombia: Editorial Alfaomega, 1995.
2. PALACIOS. López. Gilmer David. Aplicación de los modelos de inventario para administrar la bodega de materiales. Trabajo de graduación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2000.
3. CID. Gaitan. Jens Fair. Administración de materiales en una planta de producción de refrescos, bebida de naranja y agua pura. Trabajo de graduación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2002.
4. SANCHEZ. Martínez. Gustavo Edilcer. Administración de Inventarios. Tesis Contador Público y Auditor. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería.
5. SCHAEFFER. Girón. Lidia Carolina. Administración de inventarios en la bodega de empaque de la empresa Bayer S.A. Trabajo de graduación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2005.
6. MORALES. López. Berta Eugenia. Diseño de un sistema de control de inventarios y manejo de materiales en una fabrica de adhesivos para cerámicas. Trabajo de graduación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2005.
7. CORDON. Samayoa. Jorge Rene. Manejo de inventarios de tiendas de autoservicio. Tesis Contador público y auditor. Universidad de San Carlos de Guatemala 1984.
8. SAGASTUME. Flores. Roberto José. Mejoramiento en la administración de actividades de mantenimiento mecánico y del manejo de inventarios de repuestos y materiales de la planta de alambres de AGSA .Trabajo de gradación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2004.

9. LACAN. Hernández. Julio César. Programa de mantenimiento preventivo para las áreas de molinos y vulcanizado del departamento de producción y manejo de inventarios de la bodega del departamento de mantenimiento de la hulera centroamericana, S.A. (HUCASA) zona 12, ciudad capital. Trabajo de graduación. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería, 2000.

ANEXOS

Figura 19. Papelería y requisitos que se cumplen al momento de presentarse para la recepción en el almacén de materia prima.

			PAPELERÍA Y REQUISITOS QUE SE CUMPLEN AL MOMENTO DE PRESENTARSE PARA LA RECEPCIÓN EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA								PAPELERÍA GENERADA DURANTE LA RECEPCIÓN	
			Certificado de Análisis	Envío	Factura Original	Copia de la Orden de Compra	Original de la Orden de Compra	Materiales Requeridos y Enviados entre Almacenes de Materias Primas de las Plantas	Retiro de Almacenadora	Copia de Póliza de Importación	Copia de la Factura	Checklist de Recepción de Materiales en Almacén de Materia Prima
F =	Condiciones y Papelería Final a Presentar en Almacén de Materia Prima		El resultado de A + B + C + D + E									
A +	Material contenido en la Matriz de Proveedores y Especificaciones de Alto Impacto en la Calidad del Producto	Contenido en la Matriz	X									X
		NO contenido en la Matriz										
B +	¿Cómo realiza el proveedor sus entregas?	Entregas Parciales		X	X (ver nota 1)							
		Entregas Totales		Opc. (ver nota 2)	X		X (Ver Nota 4)					
C +	¿De dónde es el Proveedor?	Proveedor Local	Lo entrega directamente en el almacén									X
		Proveedor Extranjero	Lo envía con suficiente anterioridad al <i>Enc. De Paquetecnia</i> quien se lo entrega al <i>Responsable del Almacén de M.P.</i>									
D +	¿Desde dónde se recibe el material?	Viene de Frontera								X	X	
		Viene de Otra Planta (misma sociedad FI)						X				
		Viene de Almacenadora							X			
E	¿Qué tipo de Compra se maneja?	En consignación				Los <i>Encargados de Compra</i> deben informar sobre los números de documentos para los Pedidos que Aplican en el Período. Los proveedores pueden o no llevar copia de OC. (ver nota 3)						
		En Stock										
AL FINALIZAR EL PROCESO DE RECEPCIÓN ¿Qué seguimiento tiene la documentación?			El almacén lo archiva por ingreso.	Revisan y corrigen de ser necesario. Al tener la papelería correcta, firman y sellan. Una copia para el representante del Proveedor y si hubiera, otra copia la archiva el almacén por ingreso.	Revisan y corrigen de ser necesario. Al tener la papelería correcta, firman y sellan. Una copia para el representante del Proveedor y si hubiera, otra copia la archiva el almacén por ingreso.	No aplica, se guarda dentro de SAP.	Firman Orden de Compra y se la lleva el Representante del Proveedor.	El almacén lo archiva por ingreso.	Firman y sellan. Una copia para el Piloto y otra el almacén lo archiva por ingreso.	Firman y sellan. Una copia para el Piloto y otra el almacén lo archiva por ingreso.	Firman y sellan. Una copia para el Piloto y otra el almacén lo archiva por ingreso.	El almacén lo archiva por ingreso.

Nota 1: El proveedor puede presentar facturas en cada entrega, o bien, presentarla al momento de realizar la entrega total del pedido.

Nota 2: El proveedor puede entregar su factura final con el respaldo de todos sus envíos firmados y sellados por el almacén, en cada entrega parcial que realice. Estos deben coincidir en materiales y sus cantidades principalmente.

Nota 3: Los encargados de compras son: **Coordinador de Suministros, Coordinador de Importaciones- trafico Guatemala, Encargado de Repuestos Importados, Cotizador-Compra de Repuestos Locales, Encargado de Paquetecnia y Cotizador, Comprador.**

Nota 4. Algunos proveedores poseen contratos en los que pueden presentar su orden de compra una vez por mes.