

PROPUESTA DE ALMACENAMIENTO EN LA ZONA DE PRODUCTO  
TERMINADO PARA SUMICOL SOACHA

Proyecto de grado para optar por el título de Tecnólogo en Logística

GIONANNY ENRIQUE MORENO  
LIBARDO GOMEZ

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
CENTRO REGIONAL SOACHA  
TECNOLOGIA EN LOGISTICA  
SOACHA  
2011

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA ZONA DE PRODUCTO TERMINADO  
EN LA PLANTA SUMICOL

GIONANNY ENRIQUE MORENO  
LIBARDO GOMEZ

Proyecto de grado para optar por el título de Tecnólogo en Logística

JESUS ALONSO PALACIOS  
Profesional con Especialización

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
CENTRO REGIONAL SOACHA  
TECNOLOGIA EN LOGISTICA  
SOACHA  
2011

## Contenido

1	Figura 11 Datos actualizados de la producción.....	Pag 27.5
2	Figura 13 Dato actualizado de las perdidas en Kilos.....	Pag 28.5
3	Figura 14 Dato actualizado de las perdidas en Kilos.....	Pag 31.5
4	Figura 16 Costos reprocesos .....	Pag 33.5
5	.....	5
6	TITULO.....	6
7	PROBLEMA.....	6
7.1	ANTECEDENTES .....	6
7.2	PLANTEAMIENTO.....	7
7.3	FORMULACION.....	7
8	JUSTIFICACION.....	7
8.1	Calidad del desempeño en el Almacén.....	8
9	OBJETIVOS.....	9
9.1	GENERAL.....	9
9.2	ESPECIFICOS.....	9
10	MARCO TEORICO.....	9
10.1	LOGISTICA.....	10
10.1.1	ORIGEN DE LA LOGÍSTICA:.....	10
10.1.2	Reseña Histórica:.....	10
10.1.3	ACTUALIDAD.....	12
10.2	ALMACENAMIENTO.....	12
10.2.1	Almacén.....	12
10.2.2	Tipos de almacén.....	13

10.2.3Tipos de Estantería:.....	13
10.2.4PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO.....	18
10.2.5Sinergia en Almacenamiento.....	18
11Metodología:.....	19
11.1Figura 11 Datos actualizados de la producción .....	19
11.2Figura 13 Dato actualizado de las perdidas en Kilos .....	20
11.3Modelo Propuesta.....	21
11.4Figura 14 Dato actualizado de las perdidas en Kilos .....	21
11.5Layout Propuesta .....	22
11.6Resultados.....	23
11.7Costos.....	23
11.8Figura 16 Costos reprocesos .....	24

## Tabla de Figuras

Figura 1. Almacenamiento actual.....	Pag 8
Figura 2 Modelo Estantería Sistema Push-back (Hacer Retroceder).....	Pag 15
Figura 3 Modelo Estantería de profundidad Simple.....	Pag 16
Figura 4 Modelo Estantería de estiba de doble Profundidad.....	Pag 17
Figura 5 Modelo Estantería tipo Drive-In.....	Pag 19
Figura 6 Modelo Estantería Pallet-Flow.....	Pag 20
Figura 7 Modelo Estantería Pallet-Flow .....	Pag 21
Figura 8 Modelo Estantería Tipo DriveThru.....	Pag 22
Figura 9 Modelo Estantería Móvil.....	Pag 23
Figura 10 Proyección producción en unidades.....	Pag 25
<b>1 Figura 11 Datos actualizados de la producción.....</b>	<b>Pag 27</b>
Figura 12 Datos actualizados de las averías.....	Pag 28
<b>2 Figura 13 Dato actualizado de las perdidas en Kilos.....</b>	<b>Pag 28</b>
<b>3 Figura 14 Dato actualizado de las perdidas en Kilos.....</b>	<b>Pag 31</b>
Figura 15 Distribución con el Pallet Flow.....	Pag 32
<b>4 Figura 16 Costos reprocesos .....</b>	<b>Pag 33</b>

## **6 TITULO.**

Propuesta de mejoramiento de la zona de producto terminado en la planta Sumicol.

## **7 PROBLEMA**

### **7.1 ANTECEDENTES**

**1960 – 1970:** Las empresas dedicadas a la industria cerámica deciden crear un centro de investigaciones para el estudio de materias primas, esmaltes, fritas procesos y otros proyectos de esta industria, cuyo nombre fue central de investigaciones. Se construyen instalaciones exclusivas dotándola con todos los requerimientos locativos para los laboratorios físico y químico.

El 19 de diciembre nació crossley Colombia S.A. Una compañía que sería el primer asomo de lo que hoy conocemos como SUMICOL S.A. Cuya nómina era de 15 empleados. Se tomo la decisión de integrar en una compañía la investigación en materias primas y la fabricación en maquinas y piezas para la industria cerámica con el nombre de Centrales de Servicios Corona S.A.

Comienza la fabricación de fritas con el montaje de hornos rotatorios en las instalaciones ubicadas en Sabaneta. De la misma manera se inicia la operación en la planta de Serigrafía en el municipio de Itagüí, para la producción de calcomanías y lustres decorativos para la cerámica.

**1970 – 1980:** Ante la necesidad de orientarse de manera integral a los clientes, se tomo la decisión de reestructurar la compañía en el campo tecnológico y administrativo con el fin de investigar nuevas tecnologías en la industria cerámica y así asesorar a las compañías de este sector en la implementación y aplicación de dichos adelantos, tomando el nombre de Suministros de Colombia S.A. Se

incorporo el proceso de fabricación de fritas por fusión en hornos continuos en las instalaciones actuales de Sabaneta Antioquia, representando un gran adelanto en productividad y capacidad.

**1980 – 1990:** Con la instalación de nuevas plantas en Sabaneta, comienza la fabricación de pegantes, estucos y emboquillados para revestimientos cerámicos, se inicia un proceso de cambio formalmente diseñado y proyectado por la Organización Corona, en todas sus compañías, entre ellas Sumicol, para revitalizar los valores corporativos y preparar a la empresa para enfrentar los retos del siglo XXI, llamado alborada 2000.

**1990 – 2000:** Se termina la construcción de la planta de Colorificio, dando inicio a la fabricación de fritas, granillas, bases y pantallas serigraficas, en estas nuevas instalaciones, se ponen en marcha las nuevas plantas diseñadas especialmente para la producción de morteros y pegantes.

Fue obtenido el sello de calidad otorgado por el Icontec bajo la norma NTC 43841 y 4382, para el producto Pegacor en las presentaciones para interiores y exteriores. Se presenta el sistema BPCS, para centralizar en este, toda la información de la compañía y de esta manera asegurar aun mas los procesos y hacerlos más eficientes.

**2000 – 2010:** Para cubrir los requerimientos comerciales de pegantes en la zona norte del país se construye la Planta de Pegantes en el Municipio de Soledad Atlántico. Se obtiene la Certificación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma NTC ISO 14001, versión 1996. Paralelamente se implementa la cultura y filosofía de las 5 “s” para las plantas productivas, comenzando el proceso con la planta de moldes. El ICONTEC otorga Sello de calidad al producto Pegador Max. Se construye una planta de pegantes en el municipio de Soacha en Cundinamarca para atender los requerimientos de la zona del centro del país.

## PLANTEAMIENTO

La manipulación que se brinda al producto terminado en la planta de pegantes Sumicol Corona, nos brinda una oportunidad de manejar de una forma más adecuada el almacenamiento, ya que en la actualidad ocasiona movimientos que

desgastan al personal de esta forma siendo improductivos al momento de manipular el producto terminado. Esta manipulación se presenta al momento de retirar el producto del área de producción a la zona de almacenaje de paso, y posterior despacho, adicional a los tiempos y movimientos innecesarios y repetitivos se evidencian riesgos para el personal que manipula los montacargas ya que la practica actual de manipulación del producto no es la correcta, se puede presentar por la siguientes situaciones, la demarcación para las zonas de transito no son las apropiadas; para el flujo de estos equipos y mercancías adicionalmente existe un riesgo latente de que se presenten averías en el producto al momento de manipular y trasladar a sus respectivos sitios asignados lo anterior se ha analizado en las actividades que se presentan en la rutina diaria del proceso.

## 7.6 FORMULACION

¿Qué recursos humanos, físicos y tecnológicos se deben implementar para mejorar la organización de la zona de producto terminado en la planta Sumicol?

## 8 JUSTIFICACION

En la actualidad el volumen de producción ha venido creciendo a un ritmo importante debido al reconocimiento positivo y aceptación de los productos ofrecidos por la compañía. De acuerdo a este crecimiento deben optimizarse los espacios y mejorar la organización de ellos, aunque esto físicamente exija la aplicación de técnicas modernas, para lograr el máximo provecho posible. Las diferentes técnicas de almacenamiento nos permiten mayor movilidad, aprovechamiento óptimo de espacios, rotación de la mercancía y un buen control en fechas del cargue, disminuyendo los costos de almacenamiento y rotación de inventario, la implementación de una herramienta pensada y adecuada de acuerdo a la necesidad permitirá que la operación en el almacenamiento de producto terminado sea más productiva.

La implementación de esta propuesta busca una adecuada organización de las áreas de producto terminado, lo cual reflejará espacios más productivos y áreas mejor aprovechadas que permitirán a la sección de producción disminuir cuellos de botella y a la vez aumentar la productividad

haciendo óptimos los espacios y tiempos que beneficien la operación.

El tema de las averías generadas por el almacenamiento inadecuado es otra oportunidad de mejora en la cual se puede trabajar, estos costos en reprocesos de averías que deben ser reprocesadas y las que realmente se deben dar como pérdida total. Con un sistema práctico y organizado en el almacenamiento se puede llegar a mejorar ofreciendo un beneficio para la empresa al comparar indicadores los cuales nos permitan tomar acciones en la manipulación de los productos terminados, analizando cifras con las cuales se pueda a través del tiempo reducir los costos que reflejan las averías para la compañía.

El almacén se desempeña en función de su práctica, en otras palabras los indicadores de desempeño, buenos o malos, son el resultado directo del diseño y la gestión de los procesos subyacentes en el almacén.

Las características principales de este almacén son las siguientes:

Actualmente tenemos 196 m<sup>2</sup>, con una superficie útil de almacenaje de 1.176 m<sup>3</sup>, lo cual nos permite realizar hoy en día un almacenamiento caótico, dejando el producto terminado en el piso en filas de trece estibas a lo largo por tres arrumes a lo alto, esto en la actualidad representa una capacidad de almacenamiento de 390 posiciones de estiba, Ver Figura 1.

### **Figura 1. Almacenamiento actual**



Con la implementación del almacenamiento en estantería dinámica (Pallet Flow) tendremos una ocupación de 520 posiciones de estiba, esto quiere decir que se incrementa la capacidad de almacenamiento en un 33%. Adicional con la aplicación del sistema dinámico tendremos otras ventajas en la operación como lo es la reducción en los desplazamientos de los montacargas la eficiencia en los despachos, rotación de inventarios aplicando el sistema (PEPS), mejora en la productividad, eficiencia en los despachos, las anteriores ventajas llevara a que el proceso de almacenamiento en la planta se más eficiente.

#### **Calidad del desempeño en el Almacén**

Existen cuatro indicadores claves de la calidad del desempeño de un almacén, dos son para el manejo entrante y dos para el manejo saliente.

- ✓ Exactitud del acomodo: el porcentaje de artículos acomodados correctamente.
- ✓ Exactitud del inventario: el porcentaje de sitios en el almacén sin discrepancias en el inventario.
- ✓ Exactitud de la preparación: el porcentaje de pedidos preparados sin errores.
- ✓ Exactitud de despachos: el porcentaje de pedidos despachados sin errores.

Las mejores operaciones de almacenamiento en los Estados Unidos tienen una exactitud de despacho de, o cerca de, 99.97%. Las mejores operaciones de almacenamiento en el Japón tienen una exactitud de despacho de, o cerca de, 99.997%, una mejoría de un orden de magnitud. (Eduar Frazelle, 2006)

Según Zonalogística, en su edición # 43, la compañía, Westfalia entiende que la logística supera el simple movimiento y preparación de la mercancía, se trata de la coordinación de múltiples labores en el abastecimiento, producción y distribución de productos. Cada uno de los que intervienen en esta cadena, deben superar, de forma permanente, el desafío de adaptar las operaciones logísticas a las características cambiantes del entorno. (zonalogistica, 2011)

## **9 OBJETIVOS**

### **6.6 GENERAL**

Proponer un sistema de organización para mejorar el almacenamiento de producto terminado en la planta Sumicol.

### **6.6 ESPECIFICOS**

- Describir la operación actual en almacén identificando las variables críticas del proceso.
- Presentar sistemas de almacenamiento relacionados con la manipulación de los productos.
- Rediseñar la infraestructura actual de acuerdo a la propuesta seleccionada.
- Establecer e implementar indicadores relacionados con la operación.

## **10 MARCO TEORICO**

## **LOGISTICA.**

Se puede definir la gestión de la cadena de suministro o supply chain management (SCM) como la estrategia global encargada de gestionar conjuntamente las versiones, procesos, actividades y agentes que componen la cadena de suministros, en este sentido, se pretende que cada función, proceso, actividad o compañía deje de comportarse de una manera aislada, procurando alcanzar sus propios objetivos. (Inza, 2006)

### **10.1.1 ORIGEN DE LA LOGÍSTICA:**

En sus principios la logística no era más que tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible, en la actualidad este conjunto de actividades han sido redefinidas y hoy en día son todo un proceso, su evolución fue dada desde mediados de los años cincuenta, a continuación presentamos un pequeño resumen de las características más relevantes desde sus inicios hasta la actualidad.

El eje de esta vasta red logística son los grandes centros de distribución de Bogotá y Envigado. A estos se suman las plataformas de Barranquilla, Pereira y Bucaramanga, y la red de transporte. En Envigado, se acaba de inaugurar el centro de distribución de cualquier cadena más grande del país, el centro de Distribución las Vegas, en pleno corazón del área metropolitana, con una área cubierta de unos 55.000 m<sup>2</sup>; por su parte el Centro de distribución de Bogotá tiene 45.00 m<sup>2</sup>. (Uribe, 2006)

Según la empresa (Sistemas Interflo S.A de C.V) SUPPLY CHAIN WEB (Cadena de Suministro WED) En la actualidad el almacén está desempeñando un papel más vital que antes en el éxito (o en el fracaso) de las empresas, por ese motivo se debe tener una metodología del plan maestro de los almacenes, para poder convertir el almacén en una pieza clave del éxito de la empresa, Implementar nuevos diseños de almacenamiento al realizar simulación para mejorar los procesos del almacén, automatizar las operaciones del almacén y humanizar las operaciones en el almacén.

### **10.1.2 Reseña Histórica:**

Características relevantes:

1956-1965, Una década de conceptualización de la Logística:

- Desarrollo del análisis de costo total de las operaciones logísticas.
- Enfoque de sistemas al análisis de las interrelaciones del sistema logístico.
- Mayor preocupación por el servicio al consumidor al mínimo costo logístico.
- Atención a canales de distribución.

1966 – 1970, Prueba del Concepto de Logística:

- Desarrollo fragmentado; Administración. de Materiales / Distribución Física.
- Los sistemas de medición del desempeño fomentaban la optimización local, evitando la desintegración.

1971 – 1979, Un Período con Cambio de Prioridades:

- Crisis energética impulsó el movimiento hacia la mejora del transporte y almacenamiento.
- Preocupación ambiental/ecológica impacta las operaciones logísticas.
- Altos costos de capital y recesión.
- Fuerte orientación hacia la administración de materiales por la incertidumbre en la obtención de los insumos.
- La computación impulsó el desarrollo de modelos logísticos.

1980's Impacto Tecnológico:

- Liberación del transporte fomentó el incremento de la productividad a través de una mejor coordinación de la distribución, manufactura y abastecimientos.
- La tecnología del micro computación fomentó la descentralización e intercambio de información, acercando los clientes a la empresa.
- Revolución de la tecnología de la comunicación y código de barras, impulsa la coordinación e integración de los elementos del sistema logístico.

1990's Hacia el Futuro: Fuerzas Integradoras de la Logística:

- Ciclos de productos cada vez más cortos.
- Incremento en la Segmentación del mercado y variedad de opciones.
- Mayores expectativas en el nivel de servicio al cliente.
- Avances en tecnología de proceso, producto e informativa.
- Globalización de los mercados.
- Procesos de manufactura y administración.

- El balance de poder está cambiando del productor al distribuidor.
- Incremento en competitividad en todas las dimensiones y de presión sobre los márgenes de utilidad. (Malisani, 1999)

Pocas empresas no ven en la administración del tiempo como un aspecto estratégico tampoco miden ni presentan informes de su eficiencia en el uso del tiempo o revisan sus métodos de control para identificar sistemáticamente las fallas en la administración de los tiempos de toda la corporación, el principal cliché debería ser " el tiempo es dinero ". En toda actividad se reconoce que una buena parte de cada día se mide con el concepto tiempo; se usan graficas de barras e itinerarios para presentar los avances en los programas. (BRAITHWAITE, 2010), Indicadores que reflejen resultados, los cuales nos lleven a continuar con nuestras labores aplicando prácticas modernas.

Planear normalmente abarca tiempo y funciones. Por ejemplo una compañía está planeando lo que sus áreas funcionales van hacer en un periodo dado el planteamiento logístico es más complejo porque también envuelve espacio (como en geografía) y coordinación con otras partes (proveedores y vendedores). Esto es porque la logística, que se encarga de llevar las cosas a donde necesitan estar, está fundamentalmente relacionada con la geografía. La administración de la coordinación estratégica tiene que ver con la coordinación con otras partes que participan en el proceso. (Long, 2006)

### **10.1.3 ACTUALIDAD**

Actualmente el tema de la logística es tratado con tanta importancia que se le da en las organizaciones una estructura de organización y gestión con la importancia que amerita de una forma específica para su tratamiento, a través del tiempo ha ido evolucionando constantemente, hasta convertirse en una de las principales herramientas para que una organización sea considerada como una empresa del primer mundo.

La logística estructurada en la gestión de la cadena de suministros nos permite evidenciar las transformaciones de materias primas haciendo parte de su respectivo proceso con la gestión del desarrollo de cada una de las actividades en

estos procesos conocemos (materias primas, componentes, subconjuntos, productos acabados y suministros) y/o lo más importante que puede tener toda empresa o proceso como lo son las personas asociados a cada una de las organizaciones.

La logística es una red de puntos de almacenamiento y líneas de comunicación y transporte, en la que hay que considerar aspectos de espacio y tiempo integrados en el costo total, conceptualmente un sistema integrado de logística de una empresa está formado por tres áreas operacionales : Gestión de materiales, gestión de transformación y gestión de la distribución física. (Maeso, 2003)

## 10.2 **ALMACENAMIENTO**

Aunque el almacenamiento ha ido adquiriendo más importancia en la logística y en la administración de la cadena de abastecimiento, continua integrando a otras actividades de logística, de las cuales sigue dependiendo en gran medida.

De hecho presentamos el almacenamiento como algunas actividades de logística en primer lugar la buena planificación en las áreas de logística bien podrían eliminar la necesidad de almacenar, ó en segundo lugar se podría sugerir contratarse una empresa de almacenamiento externa para operar el almacén, en tercer lugar el almacén deberá estar diseñado para cumplir con todos los requisitos contenidos en la política de servicio al cliente detallados en el plan maestro de respuesta al cliente, deberá albergar todas las existencias establecidas en el plan maestro del inventario, deberá trabajar para recibir en cantidades según lo estipulado en el plan maestro de abastecimiento y deberá cumplir con la misión estipulada en el plan maestro de transporte. (Edwar H. Frazelle, 2007)

### **10.2.1 Almacén**

Son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancías, estas mercancías se manejan de acuerdo a las políticas de inventario que rijan por cada

compañía en función de controlar físicamente las existencias y mantener todos los artículos inventariados garantizando la calidad y confiabilidad del dato. Al elaborar la estrategia de almacenamiento se deben definir de manera coordinada el sistema de gestión del almacén y el modelo de almacenamiento dependiendo del espacio a utilizar y el Layout definido con anterioridad. (Sanchez, 2006)

### **10.2.2 Tipos de almacén**

Las estanterías ligeras, son adecuadas para el almacenamiento de productos y/o unidades de manejo poco pesados.

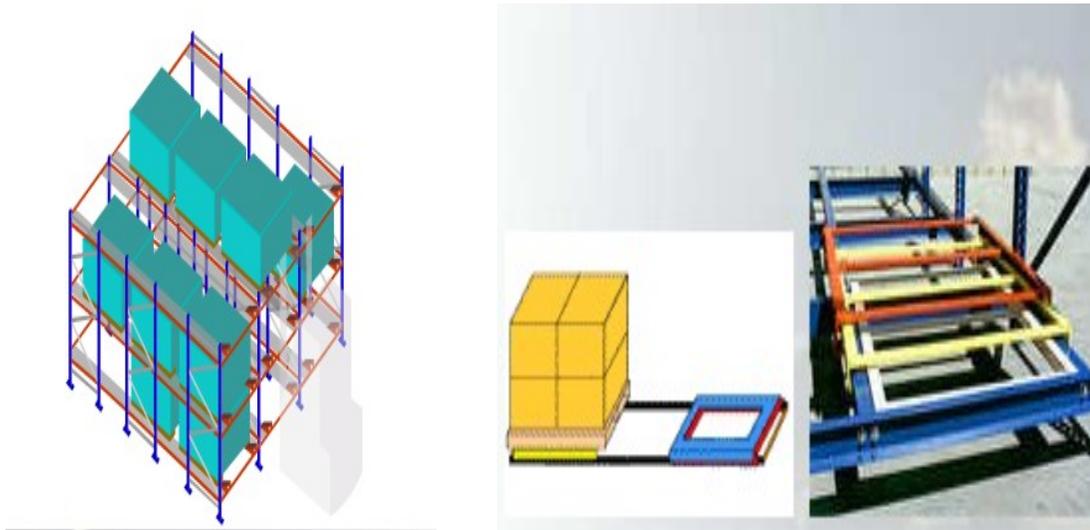
El almacenamiento en estanterías consiste en la utilización de estas para el almacenaje de las unidades de producción las cuales deben de ser manipuladas a la hora de realizar una clasificación para dichos productos utilizando las diferentes clases y tipos de estantería.

### **10.2.3 Tipos de Estantería:**

#### **Sistema Push-back (Hacer Retroceder)**

Este sistema se basa en el principio de “last in first out” o sea el último pallet en entrar será el primero en salir, en cada pasillo es posible colocar hasta 6 pallets en fondo sin necesidad de que la carretilla entre en los pasillos, el almacenaje se hace de forma que el primer pallet se asienta sobre un carro metálico que se desliza por medio de rodamientos, cuando la carretilla deposita el segundo pallet, este mismo empuja al primero hasta el fondo de la estantería, el último pallet en ser almacenado empujará también el que esté encima del carro obligando a todos los otros a desplazarse hacia el fondo y se asentará encima de las vigas de carga. Retirar los pallets se hará en orden inverso y así el primer pallet en salir es el que está encima de las vigas de carga. Los otros pallets situados sobre los carros de deslizarán por gravedad. (Permar)

**Figura 2 Modelo Estantería Sistema Push-back (Hacer Retroceder)**



- **Estantería de profundidad Simple**

Los estantes de profundidad simple son estructuras sencillas de postes y travesaños de metal que da acceso inmediato (cara de preparación) a la carga almacenada. A diferencia del arrume en estiba cuando queda un espacio en la estante al mover la carga de inmediato existe el espacio para ubicar otra mercancía. Como el estante está sirviendo de apoyo a cada carga, la altura de las estibas no se ve limitada por la capacidad de estiba y/o de compresión de las cargas, y se pueden estibar múltiples SKU en la misma columna vertical de espacio de almacenamiento. Para la utilización de esta estantería no es necesario que las cargas este paletizadas y por tanto la carga puede tener diversas alturas y profundidades. La desventaja de la utilización de esta estantería radica en la gran cantidad de espacio dedicado a pasillos, normalmente un 50 a 60 % del espacio de piso disponible, una posición típica en un estante de profundidad simple cuesta entre 40 y 50m USD.

- **Figura 3 Modelo Estantería de profundidad Simple**



- **Estantería de estiba de doble Profundidad**

Son estantes de profundidad simple con dos posiciones de profundidad de tarima. La ventaja de las caras de estantes de profundidad doble (perpendiculares al pasillo) es que requiere menos pasillos. En la mayoría se ahorra un 50 % de espacio de pasillo en comparación con el estante de simple, pero se necesita un 70 % de la utilización de los espacios disponibles para la ubicación de los estantes de profundidad doble. Se utilizan cuando un SKU requiere almacenamiento de 5 o más estibas, o cuando el producto es recibido y preparado con frecuencia en múltiplos de dos estibas.

- **Figura 4 Modelo Estantería de estiba de doble Profundidad**



- **Estantería tipo Drive-In**

Estos estantes permiten que un montacargas avance por varias posiciones de estibas para almacenarlas o extraerlas, es posible porque los estantes consisten en columnas verticales con rieles horizontales para soportar las estibas a una altura superior al montacargas. Permite varios niveles de almacenamiento para estibas, en donde cada nivel está apoyado de manera independiente de los demás. Su principal desventaja radica en la reducción de la velocidad de recorrido seguro para el montacargas dentro del estante, otra desventaja son las pérdidas de espacio de almacenamiento por el efecto panel, puesto que no se puede poner en un carril más de un sku, por ello es ideal para sku de poca o mediana rotación. Se deben retirar las cargas utilizando la UEPS (últimas en entrar primeras en salir) para liberar cada bloque lo más pronto posible. Este sistema de almacenaje utiliza al máximo el espacio disponible y se recomienda donde los volúmenes de una misma mercancía son muy grandes y no perecederos ya que la primer tarima en entrar será la última en salir; control de inventarios UEPS, ultimas entradas-primeras salidas.

El diseño del sistema drive in es a base de pasillos, por lo que el operario del montacargas entra y sale por un mismo lado permitiendo que el montacargas

circule por el interior del Rack para que coloque la tarima en rieles de apoyo. Para este sistema es necesaria una pared trasera para apoyo de la estructura. Proporciona un máximo nivel en rentabilidad, calidad y seguridad para almacenaje compacto de mercancía en tarimas.

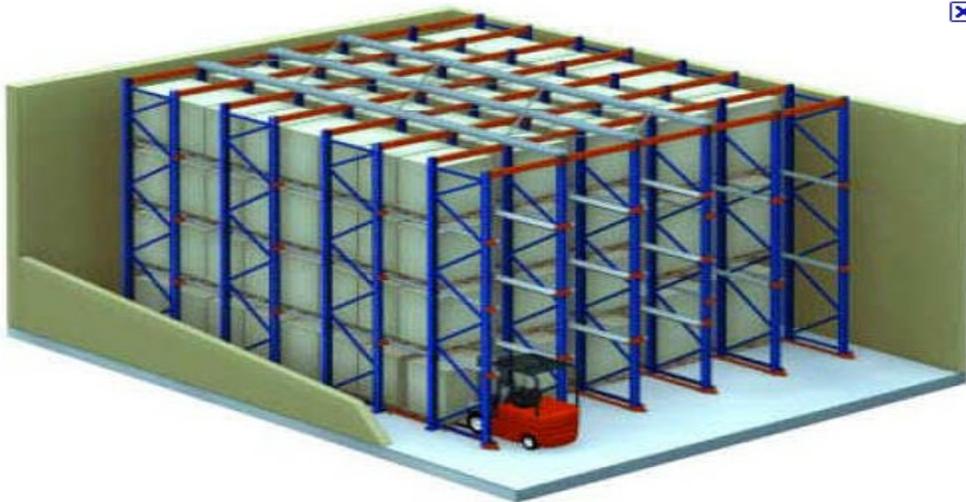
Ventajas:

- Solo se requiere un pasillo para acceder a las mercancías, con lo que el ahorro de espacio es considerable.
- Es un sistema que requiere menos inversión que sus alternativas.
- Permite almacenar a buenas alturas.

Desventajas:

- Su funcionamiento es lento y poco selectivo. Solo se puede acceder a determinados pallets, que son los que quedan al frente de la estantería.
- Como solo se puede acceder al último pallet cargado, la mercancía no se renueva. En caso de querer emplear otra alternativa tendremos que emplear un sistema through, en el cual se emplea un pasillo de entrada y otro de salida. Este sistema requiere tener que distribuir los pallet en el interior de las estanterías.
- Requiere el empleo de pallet con unas mismas dimensiones y con una buena resistencia, puesto que estos pallet solo se apoyan por los extremos.
- Requiere que la mercancía sea muy homogénea (Muchos pallet por referencia) (Fernandez, 2006)

**Figura 5 Modelo Estantería tipo Drive-In**



### **Estantería de Flujo de Tarimas (PALLET FLOW)**

- Las cargas en este estante se manipulan (PEPS, primero en entrar primero en salir) en bandas transportadoras con rodachines, bandas de rodillo o rieles desde un extremo del carril de almacenamiento hasta el otro. Cuando se retira una carga del frente de un bloque de almacenamiento, la siguiente carga avanza hasta la cara de preparación. El objetivo de este estante es proveer una alta productividad en el almacenamiento y retiro de tarimas así como una buena utilización del espacio. Se utiliza para productos con alta rotación., el costo estimado de este sistema se aproxima de 200 a 300 USD (Q., 2007).

El problema de la distribución de los pallet dentro de las estanterías del sistema anterior se vence si instalamos un sistema basado en estanterías dinámicas. En este sistema, las estanterías están compuestas por túneles o alvéolos ligeramente inclinados y provistos de rodillos, de tal manera que la introducción de pallet se realiza por uno de los extremos de las estanterías colocándose por su propio peso y la ayuda de los rodillos en la cola de la línea. La extracción se realizara por el otro extremo de la estantería.

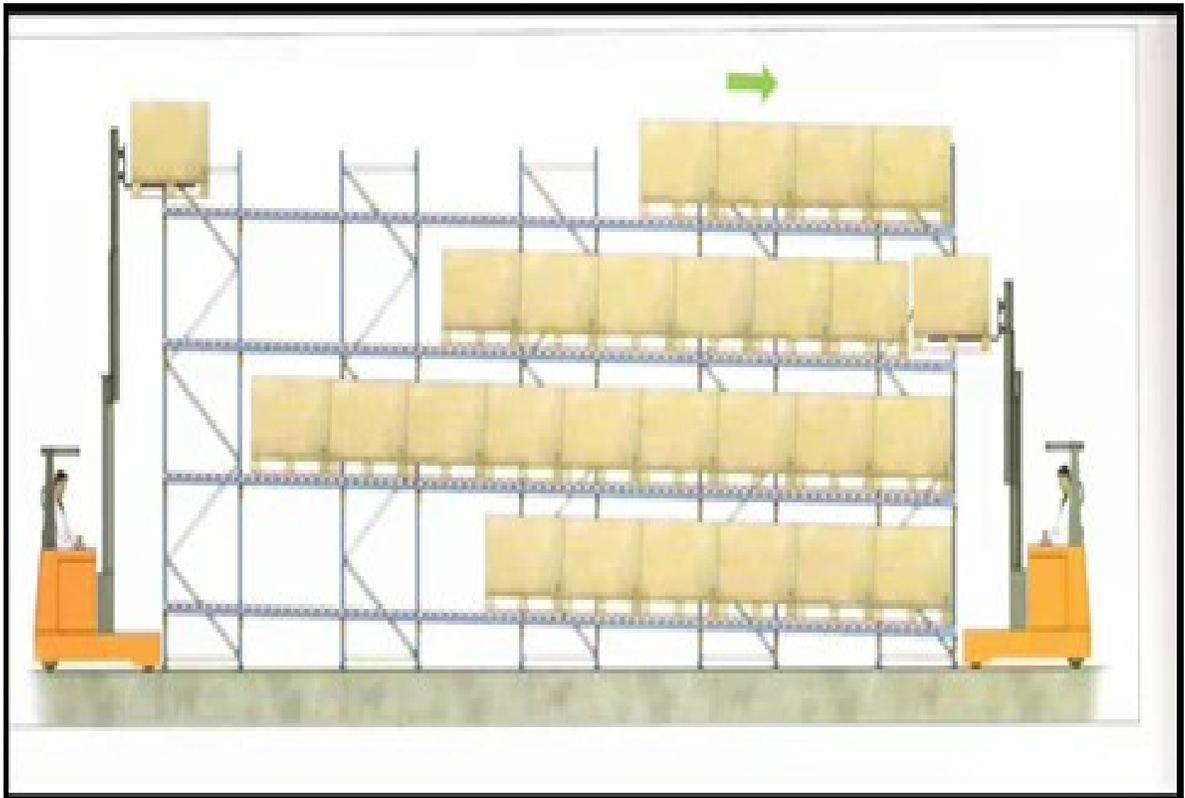
Ventajas:

- Es un sistema rápido.
- Nos permite aprovechar más el espacio al necesitar solo dos pasillos.
- Sigue un criterio FIFO, con lo que permite que la mercancía se renueve.

Desventajas:

- La instalación requiere una inversión mayor a otros sistemas.
- También requiere que la mercancía sea homogénea, pues los pallet dentro de cada túnel deben ser idénticos. Los huecos de picking quedan disminuidos.

**Figura 6 Modelo Estantería Pallet-Flow**



**Figura 7 Modelo Estantería Pallet-Flow**



- **Estantería Tipo Drive-Thru**

Es un estante drive in accesible desde ambos costados. Sirve para programar las cargas en espera de manera que las tarimas pueden cargarse por un extremo y descargarse por el otro, como se dijo anteriormente es una variante del sistema de almacenaje drive in, solo que en este sistema no se requiere pared que apoye la estructura, donde el montacargas puede atravesar la estructura, es decir entrar por un lado y salir por el otro. Este sistema es recomendado para grandes cantidades de volumen del mismo material. Ideal para productos perecederos almacenados en frigoríficos en donde se requiere llevar un control de inventarios PEPS, primeras entradas-primeras salidas.

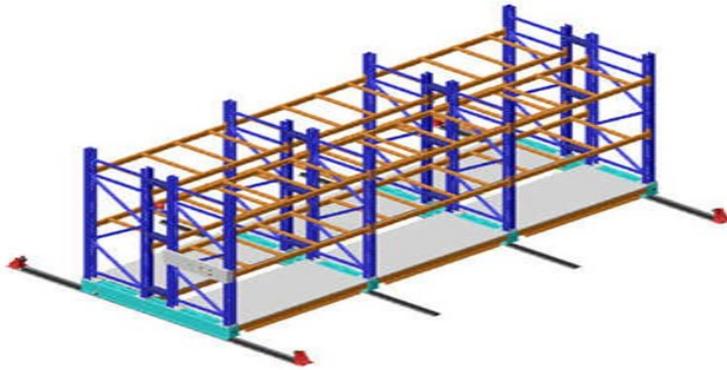
**Figura 8 Modelo Estantería Tipo Drive-Thru**



- **Estantería Móvil**

Son esencialmente estantes de una sola tarima de profundidad sobre ruedas o rieles que permiten que toda una hilera de estantes se aleje de hileras adyacentes de estantes. Los pasillos solamente se justifican cuando están en uso. El acceso a una hilera de almacenamiento en particular se logra al mover ya sea mecánica o manualmente la hilera adyacente, creando un pasillo frente a la hilera deseada. (Slideshare)

**Figura 9 Modelo Estantería Móvil**



#### **10.2.4 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO**

- El Almacén NO es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de esta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.
- Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos para que originen sean mínimos; mientras que se mantengan los niveles de servicio deseados.
- La disposición del almacén deberá ser tal que exija a los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse:
  - El tráfico interior, que depende de las distancias a recorrer y de las frecuencias con que se produzcan los movimientos.
  - Los riesgos al momento de manipular las mercancías, realizando los procesos de la forma adecuada con la finalidad de bajar los indicadores de accidentalidad.

### **10.2.5 Sinergia en Almacenamiento**

Función donde se aplica la sinergia con diferentes procesos con un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa especialmente en la manipulación que se le da al producto terminado luego de haber pasado su proceso de producción, la producción el producto debe continuar haciendo parte de otros procesos como son el almacenamiento, despacho y posteriormente el embarque hacia el destino final temporal que puede ser un almacén de cadena o diferentes negocios que comercializan los productos, hasta que finalmente cumple el objetivo final de su creación, el cual es ser utilizado en nuevas estructuras ó mejoras en otras, los sistemas y tecnologías en la logística permitan ser facilitadores para estar cumpliendo funciones administrativas y operativas en los desarrollos del flujo y manipulación de materias primas y sus componentes existentes en un proceso que se debe de convertir en el producto final de tal manera que estos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento justo, siempre cumpliendo en cada uno de estos ítems con la calidad que hace digno un proceso logístico. (Moreno, 2011)

Durante los procesos se observa que la manipulación al producto terminado en algunas plantas el riesgo en accidentes laborales es latente por el personal que labora en las instalaciones, se evidencia una probabilidad constante de generar averías en el producto terminado ocasionando una pérdida o reproceso para la empresa, adicional el desgaste para los equipos de desplazamiento de mercancías, a los cuales se les puede disminuir sus desplazamientos dentro del área de influencia lo cual hace que las maquinas se conserven por más tiempo y la empresa ahorre cantidades importantes de dinero en combustible, mantenimiento y repuestos.

Las nuevas herramientas e implementaciones nos permite de una manera eficiente y organizada clasificar la producción de los diferentes tipos de mercancías que se producen; brindando una confiable rotación de inventarios disminuyendo la manipulación del producto, fácil almacenamiento y una buena modalidad de embarque eficiente, ya que como es muy bien sabido, un producto se debe manipular el menor número de veces que sea posible hasta llegar al destino final, el Layout de la planta es decisivo para el buen desempeño y buenos de resultados de un área productiva es por eso que desde esta base y con el

objetivo claro del mejoramiento en la manipulación del producto terminado podemos ofrecer alternativas que lleven a la mejora continua en los diferentes procesos logísticos que requiere una empresa en este caso la producción la recepción, almacenamiento, despacho y embarque del producto terminado.

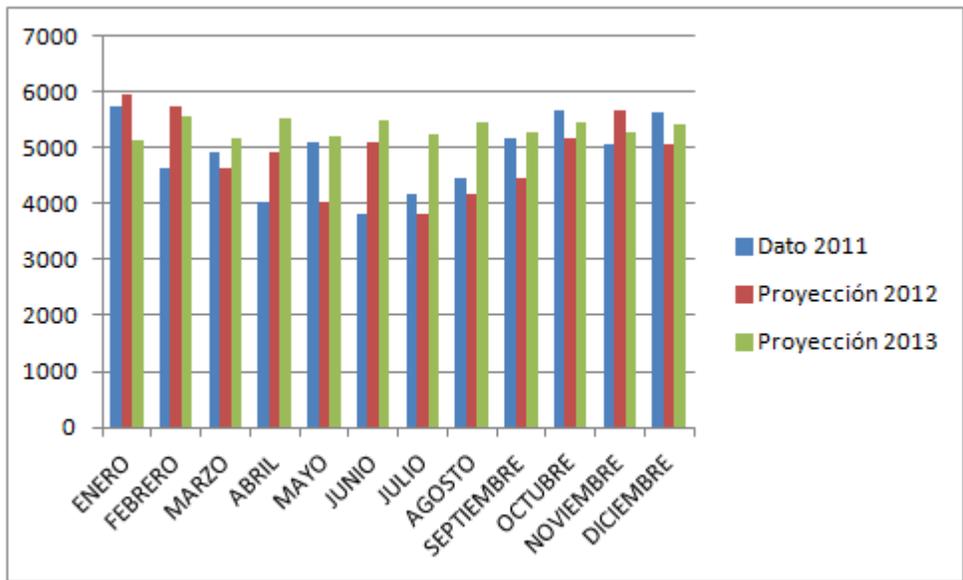
La forma en cómo se manipula el producto terminado en la actualidad refleja una posibilidad de mejorar desplazamientos improductivos haciendo que la planta tenga una visión diferente en cuanto a tecnologías y nuevas formas de trabajar el producto terminado en las diferentes fases de los procesos.

## 11 Metodología:

✓ Guiados en registros estadísticos de la operación como el incremento en la compra de materia prima, la necesidad de trabajar las 24 horas del día y la facturación de los cargues nos permiten evidenciar la oportunidad de mejora en algunos procesos, lo que facilita trabajar con la finalidad de aplicar nuevas alternativas en el almacenamiento en busca de la mejora continua.

**Figura 10 Proyección producción en unidades**

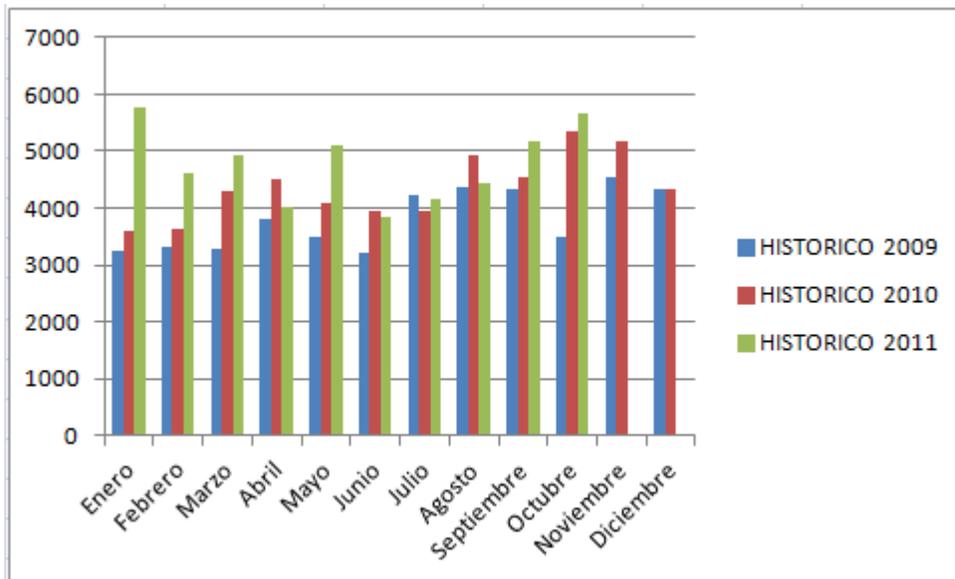
MES	Dato 2011	Proyección 2012	Proyección 2013
ENERO	5752	5952	5137
FEBRERO	4629	5752	5573
MARZO	4933	4629	5181
ABRIL	4016	4933	5534
MAYO	5120	4016	5216
JUNIO	3831	5120	5502
JULIO	4168	3831	5245
AGOSTO	4446	4168	5476
SEPTIEMBRE	5158	4446	5268
OCTUBRE	5680	5158	5455
NOVIEMBRE	5083	5680	5287
DICIEMBRE	5621	5083	5438



- ✓ La finalidad de la propuesta es encontrar y brindar una mejora a la empresa permitiéndole que sea más robusta en temas de competitividad optimizando su capacidad de almacenamiento de acuerdo al incremento en la producción como lo evidenciamos en la (figura 1.1) el almacenamiento organizado nos permitirá realizar un despacho acorde con su nivel de producción. Para esto se aplicaran técnicas de logística de almacenamiento modernas que permitan competir en un mundo globalizado.

Figura 11 Datos actualizados de la producción

PRODUCCION AÑO POR AÑO			
TONELADAS			
MES	HISTORICO 2009	HISTORICO 2010	HISTORICO 2011
Enero	3251	3591	5752
Febrero	3310	3621	4629
Marzo	3281	4310	4933
Abril	3825	4502	4016
Mayo	3485	4081	5120
Junio	3223	3948	3831
Julio	4228	3965	4168
Agosto	4367	4916	4446
Septiembre	4318	4559	5158
Octubre	3502	5343	5680
Noviembre	4535	5185	
Diciembre	4349	4347	



✓ La experiencia y reportes con el dato valorizado por parte del área de control pérdidas permiten evidenciar que la operación ha estado incrementado de una manera importante, lo cual en el desarrollo de los procesos se incrementan las averías o no conformidades en el producto, lo cual se ha identificado y se trabaja en la distribución "Layout" del espacio físico generando áreas de fácil manipulación al producto y equipos para tal fin.

Teniendo cifras como las que se presentaron en la figura 1.2, se puede identificar el incremento en las averías el cual es de vital importancia para toda organización no dejar pasar por alto, ya que este puede ser un indicador que se puede convertir en una de las herramientas para identificar una de las causas por la cual la empresa pierde dinero.

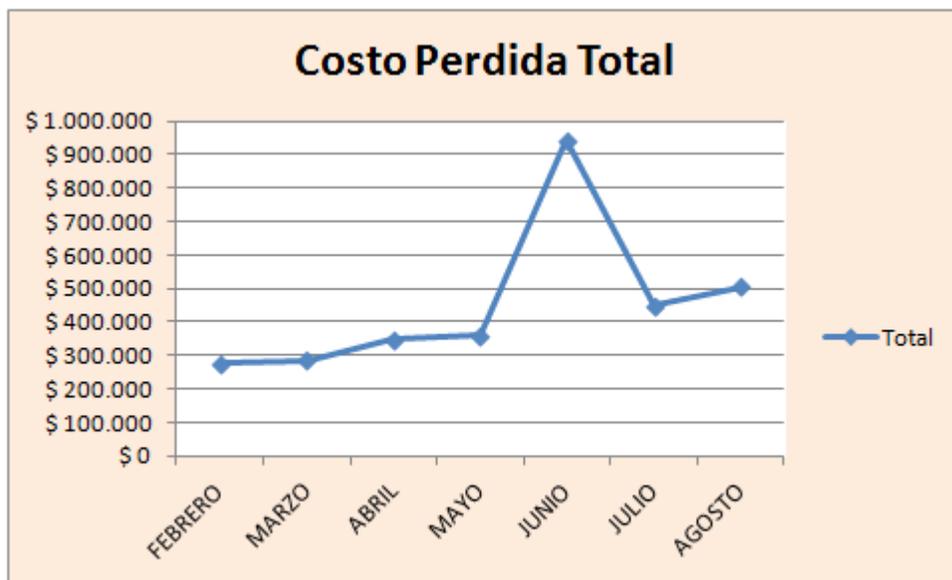
**Figura 12 Datos actualizados de las averías**



El tema de los indicadores es muy importante para toda organización, en la figura 1.3 podemos tener la información clara de cuanto le costó a la compañía la mercancía que ya no se pudo recuperar en ningún reproceso, este costo actual de \$ 3'168.088, es dinero que la empresa dejó de tener.

**Figura 13 Dato actualizado de las pérdidas en Kilos**

Suma de COSTO PERDIDA TOTAL	
MES	Total
FEBRERO	\$ 276.464
MARZO	\$ 285.640
ABRIL	\$ 347.504
MAYO	\$ 359.048
JUNIO	\$ 943.944
JULIO	\$ 450.216
AGOSTO	\$ 505.272
Total general	\$ 3.168.088



✓ El seguimiento a cada proceso (Almacenamiento) que involucran mostrar resultados, en los cuales debemos evitar la manipulación que no sea necesaria, almacenando el producto en la estantería adecuada con el equipo adecuado. Por vida útil de algunos equipos de desplazamiento y elevación es importante actualizar e invertir en compra ó arrendamiento de nuevos equipos para la operación.

✓ Teniendo en cuenta las bitácoras de tiempos y movimientos que se han invertido hasta la actualidad para dejar "correctamente" el producto en el sitio adecuado, nos permite entrar a evaluar y analizar que podemos generar un ahorro importante en diferentes etapas y circunstancias utilizando nuevas prácticas de trabajo.

✓ En una distancia determinada entre el área de producción, almacenamiento y despacho, las cuales permanentemente deben estar relacionadas debemos utilizar infraestructura correcta con la finalidad de hacer más productivos los procesos, en este caso una estantería con gravedad, Pallet Flow, la cual nos permite alimentar con producto por uno de los costados y desabastecer esta estantería al momento del despacho por el lado contrario, permitiendo un buen manejo y rotación de inventario disminuyendo la manipulación del producto.

La información en las cuales se presentan situaciones, hechos lo más precisos posibles. Planificar es una labor intelectual. Hay que adelantarse a los hechos anticipando variantes que pudieran producirse, así como la forma de encarar los imprevistos. Hay que estipular un esquema de actividades y sus secuencias. La información, situaciones y hechos, deben analizarse en base a los conocimientos, estadísticas y experiencia de los colaboradores de la empresa.

De todos ellos hay que extraer lo relevante y dejar lo accesorio o complementario. Todo esto ayuda enormemente a visualizar el proceso que haya que llevar a cabo para concluir con éxito los objetivos. Un recurso clave es el tiempo, que hay que utilizarlo en gran medida para planificar. Esta instancia y hábito de planificación será muy útil para cuando en una contingencia e incluso imprevisto que surja, se tenga que diagramar en inferioridad de condiciones por tiempo u otros recursos.

Paletización dinámica; en el sistema de almacenamiento basado en estanterías dinámicas se introduce el pallet por un extremo de la estantería y esta se desliza. Normalmente por gravedad, al otro extremo de la estantería se podría decir que se trata de un sistema de almacenamiento compacto con movimiento y manipulación de pallets automático (por gravedad). Así la característica principal de la estantería dinámica es que los dos extremos de la misma no se encuentran a la misma altura.

Es decir las estanterías están ligeramente inclinadas, en este sentido resulta primordial definir exactamente el grado de inclinación de las estanterías así como disponer de un sistema de frenado de pallets fiable.

Ventajas de este sistema de almacenamiento:

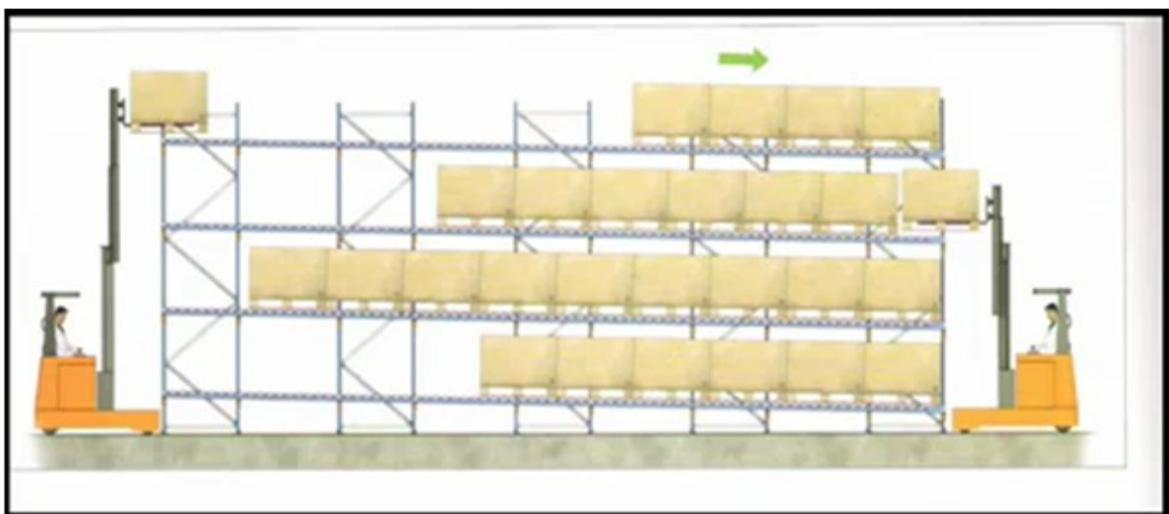
- Existe un gran ahorro en cuanto a la manipulación de pallets, ya que estas se desplazan a lo largo de las estanterías por su sistema de gravedad.
- Tratándose de un bloque compacto de estanterías, se aprovecha el espacio de una forma adecuada, aunque la altura de la estantería puede presentar limitaciones.
- El sistema permite, o mejor dicho obliga a que los productos transiten por el almacén en un flujo FIFO.

La clave para seleccionar la configuración apropiada de almacenamiento de tarimas esta en asignar cada Sku a un sistemas de almacenamiento de tarimas cuyas características de almacenamiento y productividad se adapten al perfil de inventario y actividad. (Eduar Frazelle, 2006)

### Modelo Propuesta

El objetivo de la propuesta es optimizar el área de almacenamiento de 390 posiciones de estiba a 520 posiciones de estiba, con la misma área utilizada en la actualidad, optimizando los espacios hacia la altura y lograr un incremento del 33%, del nivel de ocupación.

### Figura 14 Dato actualizado de las perdidas en Kilos



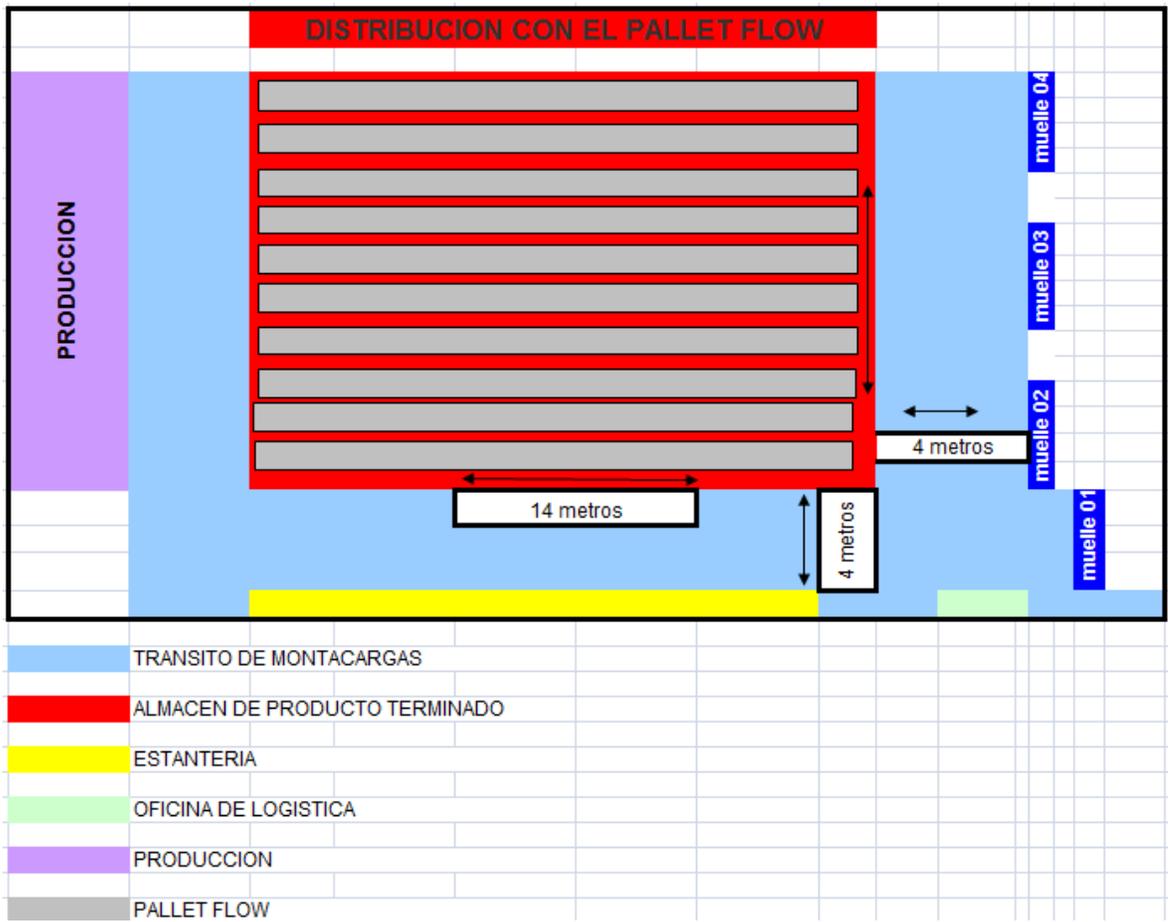
A. Almacen	A. Ocupada	A. Disponible	Total Est X 3 Nive	Estibas Base
551m2	156m2	196m2	390	130

A. Almacen	A. Ocupada	A. Disponible	Total Est X 3 Nive	Estibas Base
551m2	176m2	196m2	520	130

### Layout Propuesta

La propuesta se realizo con el objetivo de ofrecer una mejora en el almacenamiento, optimizando el nivel de ocupación del área de la planta

Figura 15 Distribución con el Pallet Flow



## 4.6. Resultados

✓ La implementación de un sistema de almacenamiento por gravedad y las ventajas del mismo, permiten tener claridad en la interpretación del proceso de almacenamiento de producto terminado. Los resultados esperados con el funcionamiento de este sistema es de primera mano organizar y optimizar el nivel de ocupación de las instalaciones de la planta de producto terminado, esto tendrá una sinergia con otras operaciones como lo son: Almacenamiento dinámico, rotación adecuada de inventarios, optimización en los despachos, reducción de averías, disminución en desplazamientos improductivos; lo anterior reduce costos de nomina, reduce el desgaste de los equipos de desplazamiento etc; los resultados obtenidos permitirán hacer un comparativo con la información actual que se tiene en el proceso.

## 4.7. Costos

La implementación del sistema Pallet Flow con una capacidad de almacenamiento de 520 posiciones de estiba tiene un costo de \$ 234'000.000.

Figura 16 Costos reprocesos

<b>Costo de los Reprocesos, para 7 meses</b>	
<b>Datos</b>	<b>Total</b>
Suma de COSTO NOMINA RECUPERACION MNT	\$ 390.450
Suma de COSTO AVERIAS	\$ 13.870.520
Suma de COSTO EMPAQUES	\$ 1.762.022
Suma de COSTO PERDIDA TOTAL	\$ 3.168.088
<b>Total 7 meses</b>	<b>\$ 19.191.080</b>
<b>Valor promedio mes</b>	<b>\$ 2.741.583</b>
<b>Valor anual</b>	<b>\$ 32.898.993</b>

## Bibliografía

BRAITHWAITE, M. C. (2010). LOGÍSTICA. En M. CHRISTOPHER, *Aspectos Estratégicos* (págs. 134-135). Mexico: Limusa.

Eduar Frazelle, R. S. (2006). Logística de almacenamiento de materiales de clase mundial. En R. S. Eduar Frazelle, *Logística de almacenamiento de materiales de clase mundial* (pág. 81). Mexico: Norma.

Edwar H. Frazelle. (2007). Logística de Almacenamiento y manejo de materiales de clase Mundial. En E. H. Frazelle, *Logística de Almacenamiento y manejo de materiales de clase Mundial* (pág. 16). Bogota Colombia: Grupo Editorial Norma.

Fernandez, R. L. (2006). Operaciones de Almacenaje. En R. L. Fernandez, *Operaciones de Almacenaje* (pág. 31). ESPAÑA: THOMSON PARANINFO.

<http://www.corona.com.co/Sumicol/web/insumos/comp01.html>. (s.f.). Recuperado el 09 de 10 de 2011, de <http://www.corona.com.co/Sumicol/web/insumos/comp01.html>: <http://www.corona.com.co/Sumicol/web/insumos/comp01.html>

Inza, A. U. (2006). Manual básico de logística integral. En A. U. Inza, *Manual básico de logística integral* (pág. 1). Mexico: Ediciones Diaz de Santos.

Long, D. (2006). LOGÍSTICA INTERNACIONAL. En D. Long, *ADMINISTRACION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO GLOBAL* (pág. 67). Mexico: Limusa.

Maeso, E. (2003). Presente y futuro de los servicios logísticos en Andalucía. En E. M. González, *Presente y futuro de los servicios logísticos en Andalucía* (pág. 25). Andalucía: Kora.

Malisani, E. A. (12 de 04 de 1999). *Logística Internacional*. Recuperado el 18 de 05 de 2011, de [www.logisticainternacional.com](http://www.logisticainternacional.com): <http://www.logisticainternacional2008.es.tl/Logistica-empresarial.htm>

Monografías. (15 de 02 de 2010). *Monografías.com*. Recuperado el 15 de 05 de 2011, de [www.monografias.com/trabajos24/logistica/logistica.shtml](http://www.monografias.com/trabajos24/logistica/logistica.shtml): <http://www.monografias.com/trabajos24/logistica/logistica.shtml>

Moreno, G. (2011). *Patente nº 1234-56*. Colombia. Permar, A. (s.f.). [http://www.permar.es/estanterias\\_paletizacion\\_sistema\\_push\\_back.html](http://www.permar.es/estanterias_paletizacion_sistema_push_back.html).

Recuperado el 11 de 09 de 2011, de [http://www.permar.es/estanterias\\_paletizacion\\_sistema\\_push\\_back.html](http://www.permar.es/estanterias_paletizacion_sistema_push_back.html): [http://www.permar.es/estanterias\\_paletizacion\\_sistema\\_push\\_back.html](http://www.permar.es/estanterias_paletizacion_sistema_push_back.html)

Q., E. H. (2007). *Logística de Almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Colombi: Grupo Norma.

Sanchez, A. N. (2 de 8 de 2006). Maestro en administración logística. *master of science in logistics management*. Caracas, Caracas, Venezuela: Tecana American University.

Slideshare. (s.f.). <http://www.slideshare.net/wendybarragan/tipos-de-estanterias>. Recuperado el 11 de 9 de 2011, de <http://www.slideshare.net/wendybarragan/tipos-de-estanterias>: <http://www.slideshare.net>

Uribe, R. P. (03 de 01 de 2006). *ean.edu*. Recuperado el 31 de 05 de 2011, de ean.edu: <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/86/83>  
zonalogistica. (2011). Con la Última Tecnología para los Centros de Distribución. *zonalogistica* , 2.