



DISEÑO Y PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE  
CONTENEDORES VACIOS DE LINEAS NAVIERAS EN LA EMPRESA PATIOS DE  
CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.

Amador Pereira, Orlando Enrique  
Reyes Romero, Alberto Rafael

Pérez Pacheco, Jairo  
Director

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALISTA EN LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE INTERNACIONAL DE MERCANCIAS  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.  
2008

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.I**

## **1.1. RESEÑA HISTORICA**

La empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** es una empresa dedicada al servicio de manejo de mercancías y mantenimiento de contenedores desde el año 1991 bajo la administración de operadores portuarios:

- Nautiservicios S.A. en el puerto de Buenaventura.
- Sea Logistix S.A. en el puerto de Cartagena.

En el año 1994 es fundada la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** La cual toma desde entonces la administración del depósito de contenedores como entidad. En los años siguientes, debido al incremento en manejo de exportaciones e importaciones se requirió de nuevos depósitos para cubrir la necesidad de las líneas y agentes navieros.

En julio de 1996 entra en operación **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Seccional Cartagena

---

<sup>1</sup> Información suministrada por **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

En enero de 1997 opera **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**  
Central Bogotá.

En noviembre de 1997 se inaugura **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Central Medellín.

En septiembre del 2000 opera **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Seccional Zona Franca ciudad de Bogotá.

Actualmente cuenta con 150 empleados laborando en una red de 6 depósitos, ubicados en 5 ciudades del país, con una capacidad diaria de almacenamiento de 10.400 TEUS y en un área de 169.000M<sup>2</sup>.

**PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Presta servicios a las líneas y agentes navieros de:

- ✓ Almacenaje.
- ✓ Manejo de mercancías.
- ✓ Inspecciones.
- ✓ Reparaciones.
- ✓ Limpieza.
- ✓ Mantenimiento.
- ✓ Servicios fijos.

Para el servicio de manejo de mercancías y almacenamiento, cada depósito cuenta con equipos de montacargas para contenedores de 20, 40 y 45pies.

El ingreso y retiro de contenedores del patio está regulado por personal de planta que inspecciona los contenedores las normas IICL, para determinar daños y reparaciones.

Para el servicio de reparación la empresa cuenta con trabajadores especializados en el manejo de materiales y herramientas necesarias para la correcta prestación del servicio.

En el año 2000 **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, recibe el certificado en calidad ISO 9000 versión 1994 como empresa prestadora de servicios.

En el año 2001 recibe una extensión de la certificación ISO 9002 versión 1994 a los servicios prestados a contenedores refrigerados y manejo de generadores.

#### **GRAFICO 1. SELLOS DE CERTIFICACION DE LA CALIDAD<sup>II</sup>**



Fuente: [www.icontec.com.co](http://www.icontec.com.co)

---

<sup>II</sup> **Icontec:** [www.icontec.com.co](http://www.icontec.com.co).

## **1.2. VISION**

A finales del año 2008, **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, será la empresa con mayor participación en mercado nacional, en prestación de servicios integrales a todo tipo de contenedores.

Mantendrá sus elementos diferenciadores en avances tecnológicos, calidad y competencia del recurso humano. Será reconocida por su alto compromiso hacia la satisfacción al cliente.

## **1.3. MISION**

**PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, ofrece servicios de almacenaje, mantenimiento y reparación de todo tipo de contenedores para líneas navieras internacionales, para sus representantes y para arrendadoras de contenedores. Este servicio lo presta basado en altos estándares de Calidad, excelente equipo humano con alto profesionalismo, honestidad y compromiso.

## **1.4. OBJETIVOS ORGANIZACIONALES**

Incrementar el nivel de satisfacción por medio de la entrega y recibo rápido de contenedores en forma oportuna.

Sostener e incrementar nuestra participación en el mercado nacional.

Mantener, controlar y dar seguimiento permanente a los procesos de la Organización procurando un mejoramiento continuo.

Gestionar y administrar el área del recurso humano procurando satisfacer las necesidades de nuestros colaboradores mediante la atención oportuna de necesidades desarrollando actividades de inducción, capacitación y formación necesaria para la mejora de competencias.

### **1.5. POLÍTICA DE CALIDAD**

Satisfacer al Cliente, brindándole servicios de almacenaje, manipuleo, inspección, mantenimiento y reparación de todo tipo de contenedores, dentro de los parámetros de un Sistema de Gestión de Calidad. Para esto, le ofrecemos al cliente un valor agregado mediante servicios oportunos y profesionales, siguiendo procesos de mejoramiento continuo.

### **1.6. DESCRIPCION DE LAS INTALACIONES DE PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

La empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** cuenta con área instalada cercana a los 27.000M<sup>2</sup>, la cual alberga una cantidad promedio de 2.200 TEUS (contenedores) para la operación en sus instalaciones y prestación de sus servicios (representados en 5 líneas navieras K-LINE, HAPAG LLOYD, FLS, MAERSK y CLS); incluidas zona de taller, zona de lavado, zona de almacenaje, zona de oficinas y zona de PTI,(zona de mantenimiento de refrigerados) y una zona destinada para operaciones logísticas realizadas por una empresa complementaria con la cual comparte las instalaciones. (Sea Logistix S.A).

### 1.7. ZONA DE LAVADO

La zona de lavado como lo representa el grafico 2 de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** está constituida por una plataforma de cemento en un área 801.6M<sup>2</sup>, para albergar y trabajar con número máximo de 48 contenedores en total, divididos en 24 contenedores de 40pies (LADO IZQUIERDO) y 24 contenedores de 20pies (LADO DERECHO) al 2 por alto y con un callejón central para transito de operario de lavado, mangueras y canales de desagüe.

#### GRAFICO 2. ZONA DE LAVADO VISTA DIAGONAL Y FRONTAL



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

### **1.8. ZONA DE OFICINAS**

La zona de oficinas ver grafico 3, está constituida por la unión física de 2 contenedores los cuales dan como resultado un área de 30M<sup>2</sup> donde se alberga la oficina del gerente seccional, la oficina del jefe de patios, coordinador de operaciones, coordinador de Refrigerados y digitadores de información; mas un baño para el personal administrativo.

### **GRAFICO 3. ZONA DE OFICINAS**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

### **1.9. ZONA DE PTI (PRETRIP O ANTES DE VIAJE)**

La zona de PTI ver grafico 4, es un espacio abierto que está conformado por un área de 123.4M<sup>2</sup> con una capacidad máxima para 6 contenedores refrigerados y la oficina del técnico de refrigerados.



#### **GRAFICO 4: ZONA DE PTI**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A**

#### **1.10. ZONA DE TALLER Y ALMACEN**

Consta de un área de 1920M<sup>2</sup>, ver grafico 5 que subyace al lado derecho de la entrada y su capacidad es de 35 contenedores para actividad, incluidos los espacios para planeación de actividades y almacén.

Tiene una estructura metálica como techo para protección de los contenedores.

#### **GRAFICO 5. ZONA DE TALLER Y ALMACEN**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A**

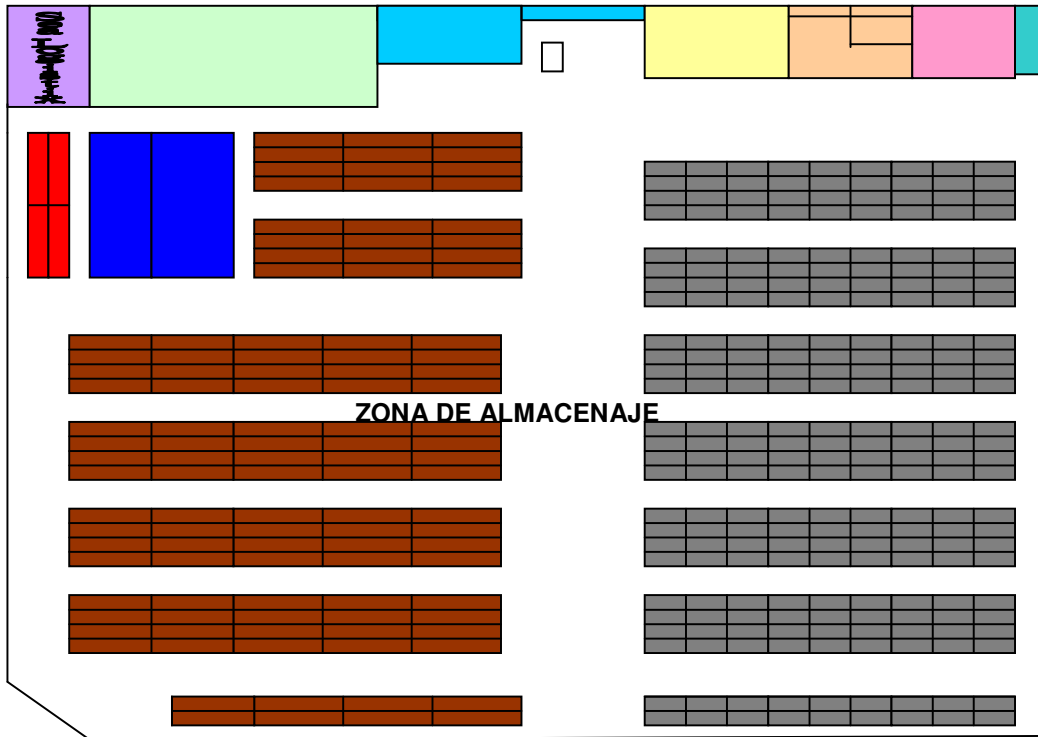
### **1.11. ZONA DE ALMACENAJE**

La zona de almacenaje ver grafico 6, ocupa el 90% del total del área de las instalaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** y cuenta con una capacidad para almacenar un promedio de 2.200 contenedores apilados actualmente en cuatro uno sobre el otro, en un área de 27000M<sup>2</sup> aproximadamente, distribuidos en filas de módulos de contenedores a lo ancho de la planta, también se incluyen las vías de transito de ida y retornos en todo el patio.

Los contenedores ver grafico 7 están separados por líneas marítimas y clasificados según el tipo de contenedor, tamaño del contenedor y su estado.

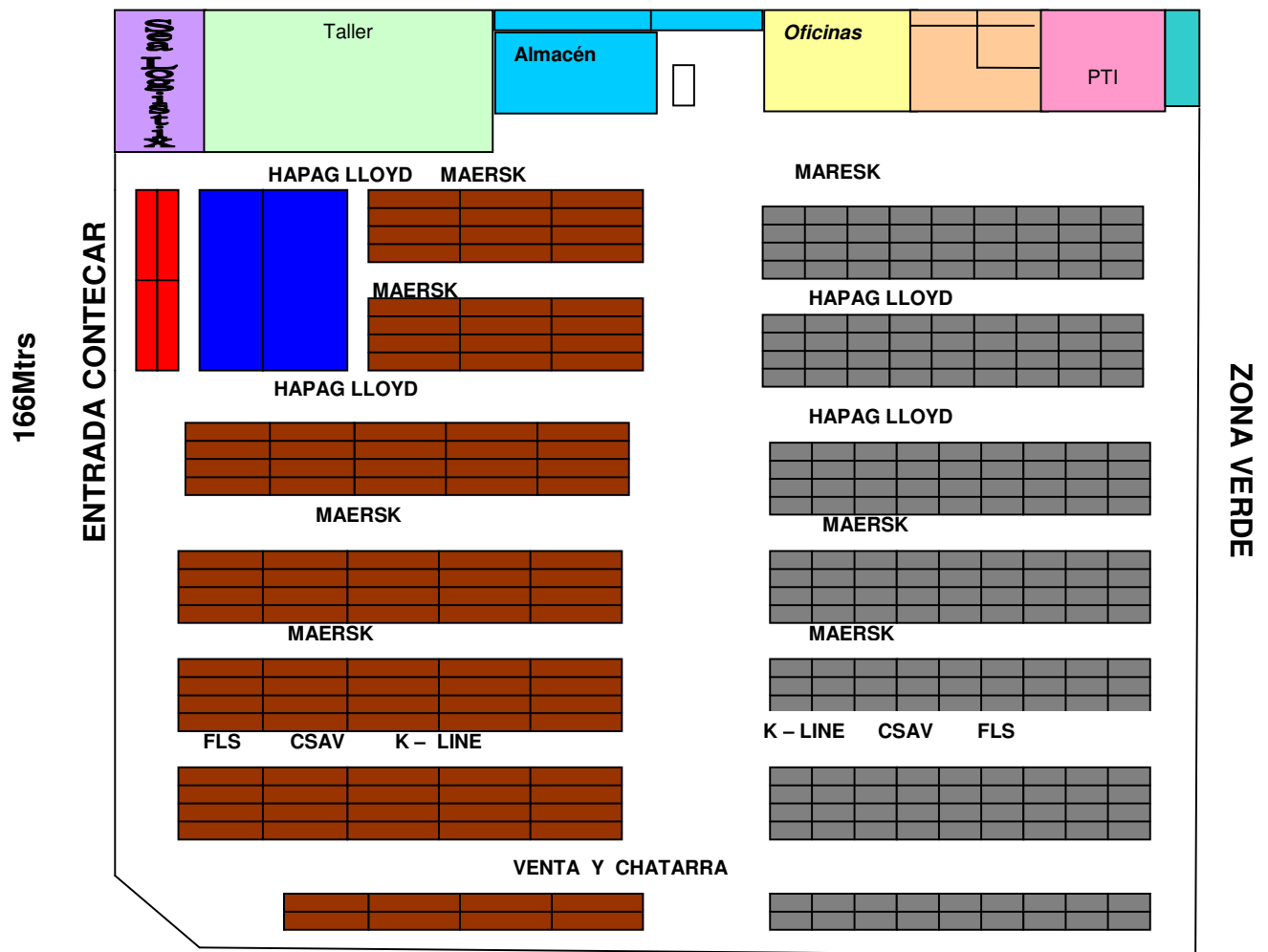
Esta zona de almacenamiento también incluye el área delimitada de taller para los contenedores que requieren reparaciones pertinentes y adecuaciones necesarias y el área de los contenedores que dan de baja las líneas marítimas.

## GRAFICO 6. ZONA DE ALMACENAJE



Fuente: información del lay out de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A**

**GRAFICO 7. CLASIFICACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAJE POR LÍNEA NAVIERA**



Fuente: Información del lay out de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A**

## **1.12. LINEA NAVIERA**

La empresa trabaja actualmente con las 5 líneas antes mencionadas, a las cuales se le prestan los servicios de almacenamiento, inspección, clasificación y reparación de contenedores bajo los estándares establecidos por las líneas y los estándares IICL.

### **1.12.1 Por el estado en que se encuentre el contenedor**

Para una mayor organización en las instalaciones el patio distribuye la zona de almacenaje de contenedores en base al estado del contenedor.

Apto: alimentos (café), carga general.

No apto: barrido, lavado agua y/o químico, dañado para reparar y reinspección.

### **1.12.2 Por tipo de contenedor**

**PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, tiene la capacidad de almacenar todo tipo de contenedores.

Actualmente la empresa trabaja con los siguientes tipos de contenedores:

Contenedor Estándar (DRY): en 20, 40 y 45pies.

Contenedor Plataforma con Compuerta (Flat Rack): en 20 y 40 pies.

Contenedor 1Pie Más Alto (HIGH CUBE): en 40pies.

Contenedor Refrigerado (REEFER): en 20 y 40 pies.

Contenedor Techo Abierto (OPEN TOP): en 20 y 40 pies.

Por Tamaño del Contenedor: 20, 40 y 45pies.

### 1.13. CAFETERIA Y VESTIERES

Abarca una dimensión de 25M<sup>2</sup> incluye un baño y los vistieres operativo y la zona de comedor y descanso.

### 1.14. PORTERIA

Mide aproximadamente 7M<sup>2</sup>; consta de una garita donde se ubica el vigilante de la empresa.

En resumen la distribución de las áreas de la organización **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** se encuentran distribuidas tal como lo describe la tabla 1

**TABLA 1. ZONAS DE PÁTIOS (ÁREA M<sup>2</sup>)**

<b>ZONAS</b>	<b>AREA (M<sup>2</sup>)</b>
ALMACENAJE	26987.86
LAVADO	801.6
TALLER	1920
PTI	123.4
OFICINAS	30
CAFETERIA Y VESTIER	25
PORTERIA	7
TOTAL	29894

Fuente: información del lay out de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

## **1.15. INFRAESTRUCTURA**

### **1.15.1 Contenedores (materiales)**

Como se definió previamente en el glosario de términos, un contenedor es un elemento metálico para embalaje grande y recuperable de tipos y dimensiones acordados internacionalmente, destinado a facilitar el transporte de mercancías. Estos constituyen para las operaciones, un factor importante por ser el elemento principal para sus actividades, destacando de él, sus dimensiones, clasificación y tipología.

Los pilares de funcionamiento de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** se basan en lo trazado en el plan de desarrollo organizacional, que no es más que cubrir los requerimientos de los clientes y la prestación de servicios con calidad y en procura de un mejoramiento continuo. Vemos claramente que el objeto social, es la prestación de servicios consistente en el almacenamiento de todo tipo de contenedores y a la vez la prestación de servicios de reparación y mantenimiento correspondiente, lo que demuestra que las especificaciones del material, sus características físicas y sus cantidades son relevantes para los objetivos de la empresa.

Como se describió con anterioridad, la empresa en la actualidad maneja un promedio de 2.200 TEUS, de 20, 40 y 45 pies, representadas en 5 líneas navieras

(HAPAG LLOYD, MAERSK, FLS, K – LINE Y CSAV) Y 5 tipos de contenedores diferentes.

En cuanto a herramientas de trabajo, para inspectores de patios son utilizados un grupo de objetos exigidos por normas estándares internacionales en materia de supervisión y control de contenedores para la rama de inspección y seguridad: (regla de medición, flexo metro, línea de referencia, piqueta de inspección, calcomanías de inspección, planilleros, esferos, canguros, gafas, tapones auditivos, tapabocas, botas de seguridad, traje de lluvias, overol, guantes y cascos de seguridad)

Es claro que el desempeño óptimo de las actividades en cualquier empresa, resulta de la selección del proceso adecuado y la maquinaria a utilizar esto hace que se mantenga una estrecha relación entre estos dos grupos. Entonces digamos que existe una estrecha relación entre los procesos, la maquinaria y el espacio; es decir de acuerdo al tipo de proceso, seleccionamos la maquinaria y el espacio o de acuerdo al espacio que se disponga ajustamos el proceso y la maquinaria a utilizar.



### **1.16. RECURSO HUMANO**

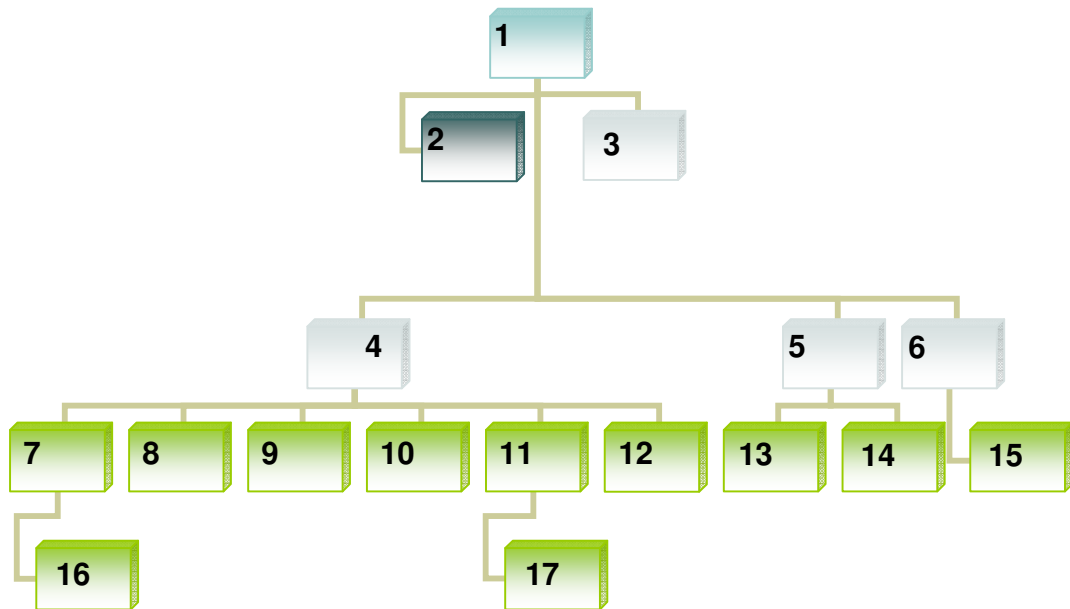
Es considerado el activo más flexible y máspreciado en la empresa, por su capacidad de adaptación, de creación y de direccionamiento, lo que lo hace el factor de sostenibilidad y empuje en las tareas.

La empresa cuenta con personal idóneo y calificado para la prestación de sus servicios.

La empresa cuenta con un grupo de trabajo, conformado por 31 hombres distribuidos en oficiales de taller, inspectores de patios y personal de oficinas.

El grafico 8 en conjunto con la tabla 2 representa el organigrama de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**; en el cual podemos identificar el personal de la empresa por niveles, actividades, jerarquización y funciones

**GRAFICO 8. ORGANIGRAMA DE PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**



Fuente: Departamento de recursos humanos de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**Tabla 2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

<b>CARGO</b>	<b>ITEM</b>	<b>CANTIDAD</b>
Gerente Seccional	1	1
Coordinador de Calidad	2	1
Auditor de Calidad	3	1
Jefe de Patios	4	1
Coordinador de Operaciones	5	1
Coordinador de Refrigerados	6	1
Oficiales de Taller	7	4
Almacenista	8	1
Lavador	9	1
Operadores	10	4
Inspectores	11	5
Oficios Varios	12	1
Digitador	13	1
Técnico en Refrigerados	14	1
Vigilante	15	1
Ayudantes de Taller	16	4
Ayudantes de Inspección	17	2

Fuente: Departamento de recursos humanos de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

De acuerdo con la estructura organizacional de la empresa, el mayor número de trabajadores lo conforman los oficiales de taller y los inspectores de patios (Requerimientos de mano de obra para actividades en patios y prestación de servicios).

Cabe explicar que las condiciones de trabajo para el personal, que labora en la zona de almacenaje son condiciones físicas marcadas por los cambios regulares presentados en las clima; lluvias, altas temperaturas en horas de 10:00 AM a 4:00 PM donde la implacabilidad del sol disminuye gradualmente la productividad del trabajador, gran concentración de polvo (arena) en el piso de las instalaciones, al igual que la condición de estar de pie gran parte del día para entregar o recibir contenedores, la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** rota los inspectores de entrega y recibo de los mismos teniendo en cuenta que la inspección que genera mayor desgaste es la de recibo del contenedor ya que en esta se debe establecer el estado en que ingresa y si no está apto para operar debe indicar que tipo de reparaciones se debe realizar y qué tipo de productos pueden ser embalados en su interior dependiendo de las necesidades de los clientes locales.

El personal presenta turnos divididos de noche y de día, intercalados cada semana, de la siguiente manera: DIURNO (6 inspectores de patios y 2 operadores

de montacargas); NOCTURNO (2 inspectores de patios y 1 operador de montacargas).

### **1.17. TRANSITO INTERNO DE VEHICULOS (MOVIMIENTOS Y ESPERAS)**

Al igual que los otros factores el proceso de flujo vehicular en la empresa juega un papel importante por ser la actividad que acerca y une todas las operaciones de la planta. (Es el medio de comunicación del material, maquinaria y personal).

La estructura física del patio presenta vías de transito internas dispuestas de la siguiente manera: un callejón principal (central) de acceso y retorno único, (también llamado zona de inspección) para el movimiento de tracto camiones en ingreso y retiro de contenedores; una serie de callejones intercalados con acceso a los módulos de contenedores, para el transito específico de montacargas mostrando esto un patrón de circulación cerrado en doble sentido, desde el callejón principal a los callejones alimentadores para la entrega de contenedores y viceversa para el retiro de contenedores .

Es de anotar que para efectos de su utilidad, el factor movimiento se interesa por la reducción de trabajo, tiempo y espacios innecesarios y de igual forma en la utilización de la maquinaria para agilizar y optimizar sus procesos. Así definimos en la distribución en patios la ubicación del contenedor, la maquinaria utilizada, los procesos de inspección y asignación de contenedores y sus movimientos en el

ciclo de operaciones, buscando flexibilidad y minimizando la espera y las demoras que se presentan.

Entonces valorando todos los factores que se involucran en la prestación de los servicios y en los procesos críticos a tratar como son Capacidad de almacenamiento, distribución en el patio, maquinaria a utilizar, procesos de inspección y asignación de contenedores podemos demostrar que con la planeación correcta de las actividades se favorece entre un 150% y 250% el ahorro de tiempos y demás recursos utilizados (combustibles, utilización de la maquinaria, horas- hombres trabajadas, capacidad de almacenamiento), evitando la formación de cuellos de botellas y esperas, que representan mayores costos e insatisfacción a clientes.

### **1.18. SERVICIOS**

Los prestados por **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** son Almacenamiento, Inspección, clasificación, reparación y lavado de contenedores secos y refrigerados y se presentan en la siguiente manera:

#### **1.18.1 Almacenamiento**

Requiere de un área indispensable que permita almacenar los contenedores de las líneas marítimas que representa la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES**

**DE COLOMBIA S.A.**, la disponibilidad de este recurso permite el crecimiento, la distribución y optimización de las operaciones.

### **1.18.2 Inspección**

Al momento de ingresar o ser retirados de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** deben ser inspeccionados para verificar su condición operativa, estas inspecciones se hacen en base a los criterios estipulados por las líneas y los criterios IICL.

### **1.18.3 Clasificación.**

Teniendo en cuenta el estado de los contenedores estos deben ser clasificados según los requerimiento de los clientes que van a utilizarlos, estos deben ser segregados en el patio y ser reportados en el sistema utilizado por la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**,

### **1.18.4 Reparación y lavado.**

Los contenedores que ingresan al depósito y no están aptos para transportar mercancías deben ser reparados y lavados para que las líneas puedan utilizarlos en sus exportaciones manteniendo un equilibrio en la rotación de sus equipos.

#### **1.18.5 Previajes a contenedores refrigerados.**

Los contenedores refrigerados por tener una maquinaria que permite el control de la temperatura interna del equipo antes de ser entregados a los clientes se les hace una prueba de funcionamiento para evaluar las condiciones y detectar fallas en la maquinaria.

### **1.19. CONDICION FISICAS DE LA PLANTA (PATIO)**

Descrito el problema, el patio tiene una dimensión cercana a los 30.000M<sup>2</sup> integrado por las zonas ya explicadas en la descripción de las instalaciones las cuales el 90% de el espacio lo constituye la zona de almacenaje que es la parte central de este estudio y donde realizaremos las observaciones de campo. El patio en su zona de oficinas y de lavado posee piso en concreto, propio para el trabajo que desarrolla, y a diferencia con el resto de la planta, se constituye un terreno fuerte, compacto y arenoso, el cual se encuentra en buen estado y tiene los requerimientos básicos de protección, visibilidad y orientación para el funcionamiento de las actividades.

### **1.20. OPERACIONES DEL PATIO**

#### **1.20.1 Operaciones de zona de lavado**

Las actividades de lavado, en esta zona, se le realizan a contenedores que están en calidad de NO APTOS, provenientes de la zona de almacenaje o de talleres,



con la finalidad de hacerlos APTOS. Esta tarea representa dos alternativas de limpieza para el contenedor; lavado con agua y lavado químico, cada una de estas actividades es realizada con previa autorización de la línea naviera para sus contenedores. Así entonces cuando se envía un contenedor a la zona de lavado es porque ya se ha definido su utilización futura.

### **1.20.2 Operaciones de pti (pretrip)**

PRETRIP: antes del viaje.

La zona de PTI es donde se realizan las actividades de Alistamiento y mantenimiento de contenedores (REEFER o REFRIGERADOS) antes de ser entregados a los clientes, esta zona está dotada de conexiones eléctricas de 440 Voltios, que permiten la puesta en marcha de estos equipos para su evaluación.

### **1.20.3 Operaciones de taller y almacén**

Se definió las operaciones de las zonas de almacén y de taller en un mismo concepto por tener una relación directa en sus actividades; siendo el almacén el proveedor de materiales para los trabajos de taller (reparación y mantenimiento por daños en la estructura, pintura, soldadura, diseño y adecuaciones de los contenedores) y al igual que en la zona de lavado, en la zona de taller, se requiere de la autorización previa, de la línea naviera para proceder a su reparación.

El almacén como en toda organización es el sitio donde se lleva el control de los materiales utilizados en la reparación; mantenimiento, herramientas y equipos que se utilizan en la zona de patios.

A todos los trabajadores en la zona de patios, se les ofrece elementos de trabajo de inspección y seguridad tales como: la regla de medición, flexo metro línea de referencia, piqueta de inspección, calcomanías de inspección, planilleros, esferos, canguros, gafas, tapones auditivos, tapabocas, botas de seguridad, traje de lluvia, overol, guantes y cascos de seguridad.

#### **1.20.4 Operaciones de oficina**

Estas zonas son la base de los sistemas de información de la empresa, aquí se lleva un control de las actividades del patio, iniciadas mediante la recolección de información de cada uno de los contenedores que ingresa al depósito, se lleva la trazabilidad de los mismos, a través de un software de propiedad de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, en la cual se va registrando cada uno de los servicios prestados desde su ingreso hasta el retiro del mismo de las instalaciones.

Toda esta información se lleva almacenada en administradores de bases de datos, acorde a los requerimientos de las líneas navieras, y es enviada diariamente para su control y actualización, en ella se detalla el estado de cada uno de los

contenedores, su estadía y si están asignados a los clientes, con esto pueden determinar con que equipos cuentan dependiendo de sus necesidades.

#### **1.20.5 Operaciones en la zona de almacenaje**

Por ser su razón social, de tipo logístico; la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, toma esta zona como una de las más importantes de todo su funcionamiento organizacional, debido a que en ella se llevan a cabo todas las operaciones relacionadas con los servicios prestados, dependiendo de su organización, distribución y niveles de apilamiento se obtendrán mayores o menores rendimientos en los tiempos de respuesta, capacidad y economía en:

- Atención a los clientes.
- Disminución de los movimientos innecesarios para la entrega de contenedores.
- Movilizaciones para los servicios de reparación, lavados y PTI.
- Mayor aprovechamiento del espacio generando más capacidad de almacenamiento.

En la actualidad las operaciones de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, se da a través de una secuencia lógica de actividades, que empiezan cuando el tracto camión se encuentra en espera para su ingreso a los

patios de contenedores, formando una línea de espera para hacer el ingreso a las instalaciones y ser atendido, se hace una revisión de los documentos requeridos ya sea para la devolución de los contenedores por parte de los usuarios o para la entrega a los exportadores de cada una de las líneas marítimas.

Si el contenedor ingresa por devolución de usuario el conductor debe traer el contrato de comodato completamente diligenciado, en el se deben relacionar el estado del contenedor al momento de ser retirado del puerto y verificar si está vigente con el pago de las demoras en que se hayan incurrido, si todo está conforme a lo establecido por las líneas marítimas se autoriza el ingreso y el descargue del contenedor.

Si el contenedor va a ser entregado para una exportación, el conductor y el representante de la empresa de transporte deben traer la asignación de la línea marítima y la carta de autorización del cliente para el retiro del mismo, en estos documento debe venir relacionado el numero del contenedor a retirar, si todo está conforme a lo establecido por las líneas marítimas y la administración del depósito, se autoriza el ingreso del tracto camión y se da la orden de cargue del contenedor.

Posteriormente a esta actividad, el tracto - camión es trasladado por el conductor, al sitio donde el personal encargado se lo indique, señalándole donde debe cargar o descargar el contenedor, el contenedor es ubicado a un lado de la zona de

inspección o corredor central y el Inspector de contenedores debe hacer la operación de inspección para verificar el estado con que ingresa o se retira un contenedor del patio, para esto el operario del montacargas se traslada al sitio donde se va hacer el cargue o descargue del contenedor en el respectivo modulo haciendo dos movilizaciones mínimo en cada operación de entrega o recibo de un contenedor.

Dependiendo del estado en que ingrese el contenedor este es trasladado por la maquina hasta el modulo correspondiente, se le entrega una nota de inspección del contenedor al conductor que sirve como constancia de recibido y se envía el original a las oficinas administrativas para que sean ingresados en el sistema con sus respectivas observaciones.

Para el retiro del contenedor al finalizar la inspección se entrega una copia de la inspección al conductor que sirve de contrato de comodato, en la cual se detalla el estado en que se entrega y sirve como autorización de salida del patio, el original es enviado a las oficinas administrativas para que se le dé la salida del contenedor en el sistema de patios.

### **1.21. INSTRUCTIVO DE INSPECCION DE LA EMPRESA**

(MANUAL IICL Norma Técnica Internacional De Inspección De Contenedores).

Aplicar los criterios de inspección.

Realizar la inspección en el siguiente orden: Estructura inferior, puertas frente, techo, pisos, paredes, laterales y frontal.

Revisar todos los elementos del contenedor, determinando los daños.

Determinar si los daños los paga el cliente o la línea naviera.

Determinar la acción a tomar (tipo de daño y tipo de reparación) para restablecer el contenedor a su condición normal.

Determinar el estado del contenedor APTO: alimentos, carga general, otros. NO APTOS: barrido, lavado con químico o con agua, dañado para reparar, otros.

Cuando el contenedor va a salir del patio se debe verificar su estado realizando una inspección visual de todo el contenedor.

Verificar que el contenedor este inoloro y estanco para alimento y con alguna otra novedad carga general.

Debe constar que el contenedor sale limpio de la empresa de contaminación de droga.

## **1.22. PROCEDIMIENTO PARA CARGUE, DESCARGUE Y MODULACION DE CONTENEDORES.**

Verificar la información para efectuar el movimiento del contenedor.

Informarles a los inspectores y a los operadores de los movimientos de los contenedores a realizarse durante el día.

Durante el proceso de ingreso y retiro de contenedores informar al operador el movimiento a realizar.

Verificar el código y el estado del contenedor.

Informar al operador de montacargas la línea naviera, el tamaño y el tipo de contenedor o indicar su ubicación en el modulo de almacenamiento.

Efectuar el movimiento.

Teniendo en cuenta que de la manera como se haga la distribución de los contenedores del depósito, analizando los procesos de inspección, los equipos utilizados para la manipulación de los contenedores y la forma como estos sean asignados a los clientes por parte de la línea marítima en coordinación con el depósito de vacíos podemos implementar planes de mejoras que nos ayuden con el cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo integrador, buscando beneficios para la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** y para sus usuarios.

En base a las descripciones anteriores basaremos nuestro estudio en los objetivos planteados por lo tanto entraremos a analizar los siguientes puntos.

### **1.23. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENEDORES EN EL DEPÓSITO DE LA EMPRESA PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Para este análisis comenzaremos detallando la forma de distribución actual de contenedores, los criterios atizados y el manejo de los módulos.

La zona de almacenaje ocupa el 90% del total del área de las instalaciones y cuenta con una capacidad para almacenar un promedio de 2.200 contenedores en un área de 27000M<sup>2</sup> aproximadamente, distribuidos en filas de módulos de contenedores a lo ancho de la planta, incluidas las vías de tránsito de patios.

Cada fila o modulo tiene cuatro contenedores de ancho por 4 contenedores de altura para los contenedores de cuarenta pies y 4 de ancho y 4 de altura para los contenedores de 20pies, la altura está determinada por la capacidad del las maquinas utilizadas en la actualidad, las cuales fueron detalladas con anterioridad.



Los contenedores están separados por líneas marítimas y clasificadas según el tipo de contenedor, tamaño del contenedor y su estado que puede ser apto carga general y apto café, contenedores dañados en espera de autorización, contenedores para pasar a taller y contenedores para pasar a lavado.

Para la distribución comenzaremos estableciendo el manejo actual para el ingreso y retiro de los contenedores, y esta se da de dos maneras:

Los contenedores devueltos por usuario, estos son los contenedores que llegaron con carga de importación, fueron retirados por el cliente en las terminales marítimas, desembalados en sus instalaciones y devueltos por un transportador a los depósitos de vacíos autorizados por las líneas marítimas, estos contenedores son inspeccionados inmediatamente ya que el obligación del depósito establecer que daños son de responsabilidad del usuario cuales son de responsabilidad de la línea, tiene que cerrar el contrato de comodato y entregar copia de la inspección al conductor donde queda establecido los daños con que ingreso, indicando cuales corresponde al usuario y cuales a la línea marítima, esta debe ser firmada como aceptación por parte del conductor.

Los contenedores que ingresan por reposición de las líneas marítimas, esto se da cuando existe un desbalance entre los contenedores que llegan por importación y

los requeridos para sus exportaciones, lo que las obliga a traer contenedores de otros lugares por vía marítima y solicita al depósito su traslado a sus instalaciones, esta operación la hace la empresa transportadora que comparte las instalaciones del depósito SEA LOGISTIX S.A., estas operaciones de reposición solo se realizan por la noche para evitar congestiones y maximizar la utilización de los camiones, estos contenedores por ingresar por la noche y no ser recomendado realizar las inspecciones por la falta de luz son segregados en un modulo en espera de inspección, posteriormente son movilizados a la zona de inspección para establecer el estado en que se encuentran y son distribuidos nuevamente en los módulos correspondientes.

Para el retiro de contenedores también tenemos dos opciones: Los contenedores que son retirados por los clientes de las líneas marítimas para exportación y los contenedores que son reposicionados al puerto para embarque vacíos o para llenado por clientes en puerto.

Los contenedores que son retirados por los clientes de las líneas marítimas para exportación, estos se entregan previa autorización de las líneas marítimas llamadas asignaciones de contenedores, las cuales llegan con un numero específico de contenedor, este debe ser ubicado en los módulos, se hacen las movilizaciones requeridas para la entrega del contenedor, se ubica el contenedor

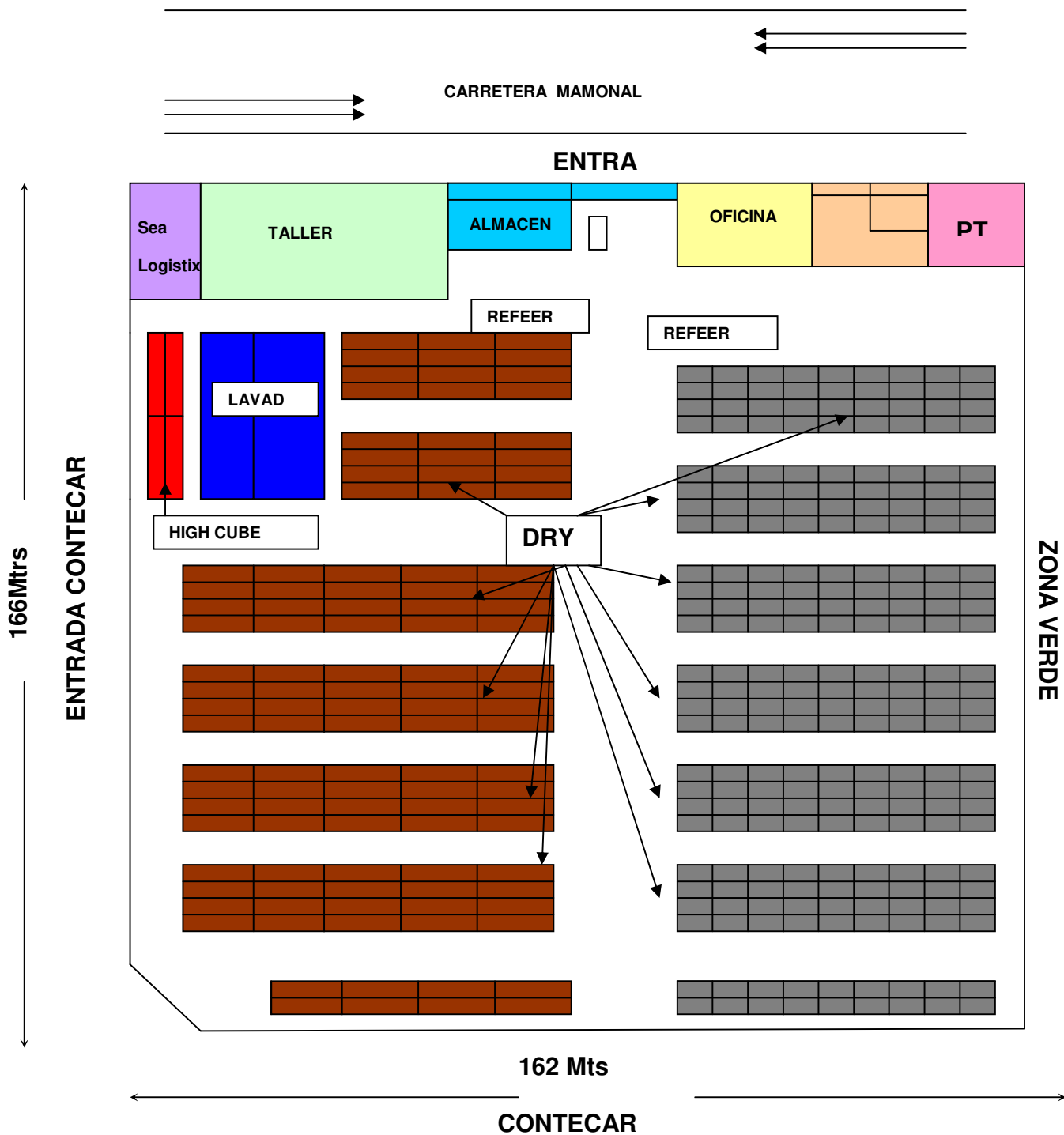
al pie del modulo y es revisado por el inspector de despacho y por un representante de la empresa de transporte quien determina si el contenedor cumple con las especificaciones del cliente, si este no las cumple debemos informar a la línea marítima el rechazo de la unidad y entregar el numero del contenedor seleccionado por el cliente para su aprobación, con la aprobación lista procedemos a la elaboración de la nota de inspección y se autoriza la salida del contenedor.

Los contenedores que son reposicionados al puerto para embarque vacíos o para llenado por clientes en puerto, esto es solicitado por la línea marítima y el traslado lo realiza SEA LOGISTIX S.A., esta envía un listado con los contenedores a embarcar o los asignados para llenado en puerto, al igual que los asignados para ser retirados por los clientes hay que ubicarlos en los módulos y enviarlos a puerto, para el ingreso de estas unidades en puerto se deben diligenciar las planillas de ingreso, si es S.P.R.C. se debe ingresar al SPRC ON LINE y diligenciar las planillas para su impresión, si van para muelles el bosque se deben solicitar físicamente en sus instalaciones.

El diseño tal como lo ilustra el grafico 9 de de la distribución en módulos está relacionado con la manera como se están dando las asignaciones y las reposiciones, ya que si son colocados con una base más grande se tendrían que

hacer un mayor número de movimientos innecesarios lo que demoraría mas la operación y generaría un mayor desgaste en los equipos, es por esto se estableció que la mejor forma de distribuir el espacio y la operación, identificando como zona de inspección todo el corredor central y su distribución a los módulos con callejones de tránsito de vehículos y maquinas de manipuleo de contenedores.

**GRAFICO 9. DISTRIBUCION DE LOS CONTENEDORES EN EL DEPOSITO DE LA EMPRESA PATIOS DE CONTENEDORES S.A.**



#### **1.24. DISTRIBUCION PROPUESTA.**

Nótese en la gráfica a escala de esta distribución inicial (grafico No 9) la ubicación de cada una de las zonas que hacen parte del depósito y en especial forma como está distribuida la zona de almacenaje. El espacio que ocupa es cercano al 85% del total del área de las instalaciones, con una capacidad para almacenar 2200 TEUS en promedio en un espacio de 27000M<sup>2</sup> aproximadamente, organizados en filas de módulos de contenedores a lo ancho de la planta, y además para darle un mejor criterio de orientación a los clientes la empresa los ubica en base a 4 aspectos de tipo logístico:

Por línea naviera: enumerado los módulos y observándolos sabemos a qué línea naviera pertenece.

Por tamaño del contenedor: nótese que desde la vista superior del depósito, los contenedores de 20pies se ubican en la parte derecha y los contenedores de 40pies se ubican en la parte izquierda.

Por estado del contenedor: esto hace referencia a los estados en que puede llegar un contenedor al patio, para ubicarlo en la planta.

APTO CAFÉ (contenedores aptos para alimentos) Y CARGA GENERAL y NO APTO (REPARACIONES, LAVADO CON AGUA O QUIMICO).

Los contenedores aptos carga general segregarlos de acuerdo a las

especificaciones de los clientes locales ya que este concepto es muy amplio y difiere dependiendo de los clientes.

Por tipo de contenedor: Este criterio lo manejan de acuerdo al tipo de contenedor que almacenan en el patio, así de esta forma:

Los REFEER los ubican en los 2 primeros dos módulos, zona izquierda (40pies) y zona derecha (20pies), debido a la cercanía y facilidad de traslado a la zona de PTI para su control y adecuación.

Los DRY conforman más del 80% del total almacenado y se ubican en base al criterio de su estado.

Los HIGH CUBE junto a la zona de lavado y los de techo abierto OPEN TOP en los módulos respectivos a su línea naviera.

Como se observa también la clara ubicación del callejón principal, localizado en el centro de la grafica (zona de inspección) y los callejones perpendiculares que son las vías de acceso a módulos con los cuales se integra el sistema de vías para movilización en el depósito.

A continuación se muestra la tabla 3 donde se describen las operaciones

generales en **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**Tabla 3. PROCEDIMIENTO OPERATIVO GENERAL DE LA EMPRESA.**

<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO GENERAL DE LA EMPRESA</b>
Autorizar al conductor ingresar el contenedor al patio y asignar el turno
Controlar el turno de ingreso del vehículo
Descargar el contenedor del vehículo de transporte
Inspeccionar contenedor que ingreso al patio
Trasladar el contenedor al modulo de almacenamiento según su estado
Tramitar las reparaciones
Programar las reparaciones
Traslado del contenedor a taller
Suministro de materiales
Reparar contenedor
Inspeccionar reparaciones efectuadas al contenedor
Trasladar el contenedor a zona de lavado
Limpiar contenedores
Inspeccionar limpieza
Trasladar al modulo de almacenamiento según su estado
Autorizar al conductor retirar el contenedor del patio y asignar turno
Trasladar el contenedor del modulo al vehículo de transporte
Inspeccionar contenedor que se va a retirar
Cargar el contenedor al vehículo de transporte
Controlar retiro del contenedor del patio.

Fuente: Departamento de operaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

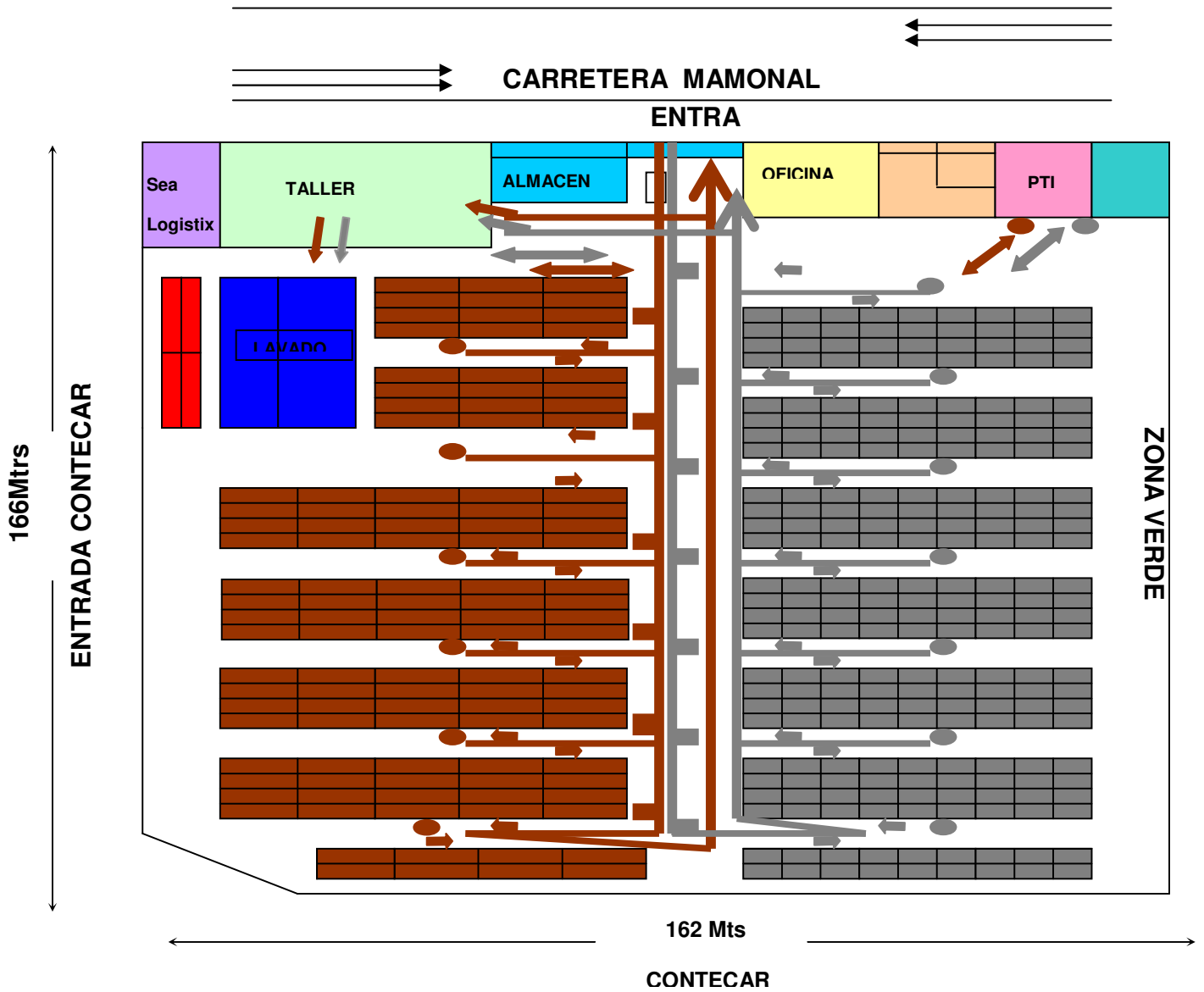


El análisis de operaciones, tiene como objeto ubicar y entrelazar todas las operaciones realizadas en patio y tenerlas en cuenta para la nueva distribución, con el objeto de que estas queden cubiertas y no se vean afectadas en la propuesta.

A continuación ver grafico 10 mostraremos un diagrama de flujo de vehículos y de desplazamientos internos de los contenedores para cada una de las áreas, como son área de inspección, zona de lavados, zona de talleres y zona de PTI.

En la cuales se hace la prestación de servicios complementarios de la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**DIAGRAMA 10. FLUJO DE VEHÍCULOS Y DE DESPLAZAMIENTOS INTERNOS DE LOS CONTENEDORES**



Fuente: Departamento de operaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

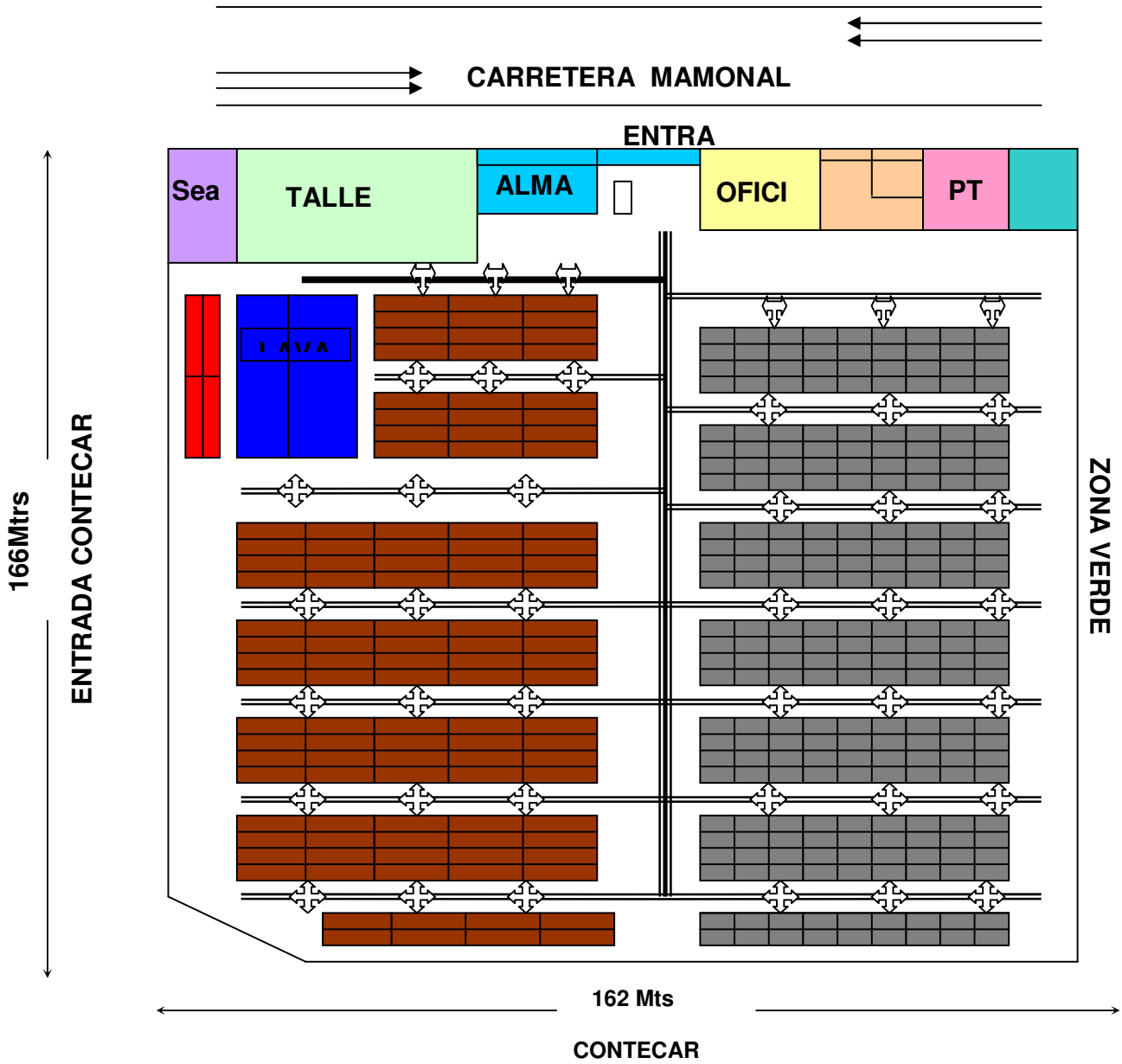
Este DIAGRAMA DE RECORRIDO es una representación grafica del diagrama de operaciones del proceso, siendo su objetivo principal el de presentar una imagen de lo que ocurre en las operaciones del proceso, porque además de tener una lista de tareas, identifica en que etapa del proceso se encuentra, siguiendo el material, personal y maquinaria en cada uno de sus pasos, mediante tiempos cronometrados y para representación en el estudio lo utilizamos para la trayectoria que recorre los elementos mencionados.

Digamos entonces a manera de ejemplo, que el grupo de operaciones y actividades que recibe el contenedor, desde que ingresa por la puerta hacia el patio, autorización de ingreso, verificación e indicación del traslado a la zona de inspección, donde se determina su estado y la ubicación que ocupara dentro del depósito. Posterior a esto, se debe indicar el modulo de almacenaje, teniendo en cuenta la distribución establecida por naviera, tamaño, estado, tipo y cliente.

Virtualmente si el contenedor no requiere reparación queda almacenado hasta su asignación para su retiro; pero si necesita reparaciones se realiza el tramite con la propietaria del contenedor (LINEA NAVIERA) enviándole una guía de reparación discriminando los daños y su costo, (Anexando fotografías si así lo amerita), luego se espera su autorización para el traslado al taller; posteriormente se alista el programa de reparaciones y mantenimiento y se ejecuta, finalmente se supervisa el trabajo, se envía a zona de lavado se hace una inspección determinando el

estado del contenedor.

**DIAGRAMA 11. DIAGRAMA DE RECORRIDO.**



Fuente: Departamento de operaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

El diagrama de recorrido es un plano o modelo a escala que sigue y mide con un hilo la trayectoria del movimiento de los trabajadores, de los materiales y del equipo en la zona de trabajo, durante una sucesión determinada de hechos, es un diagrama de recorrido especial, que sirve para medir las distancias con ayuda de un hilo, además su utilidad radica en seguir el movimiento de los materiales, personal y maquinaria dependiendo del caso.

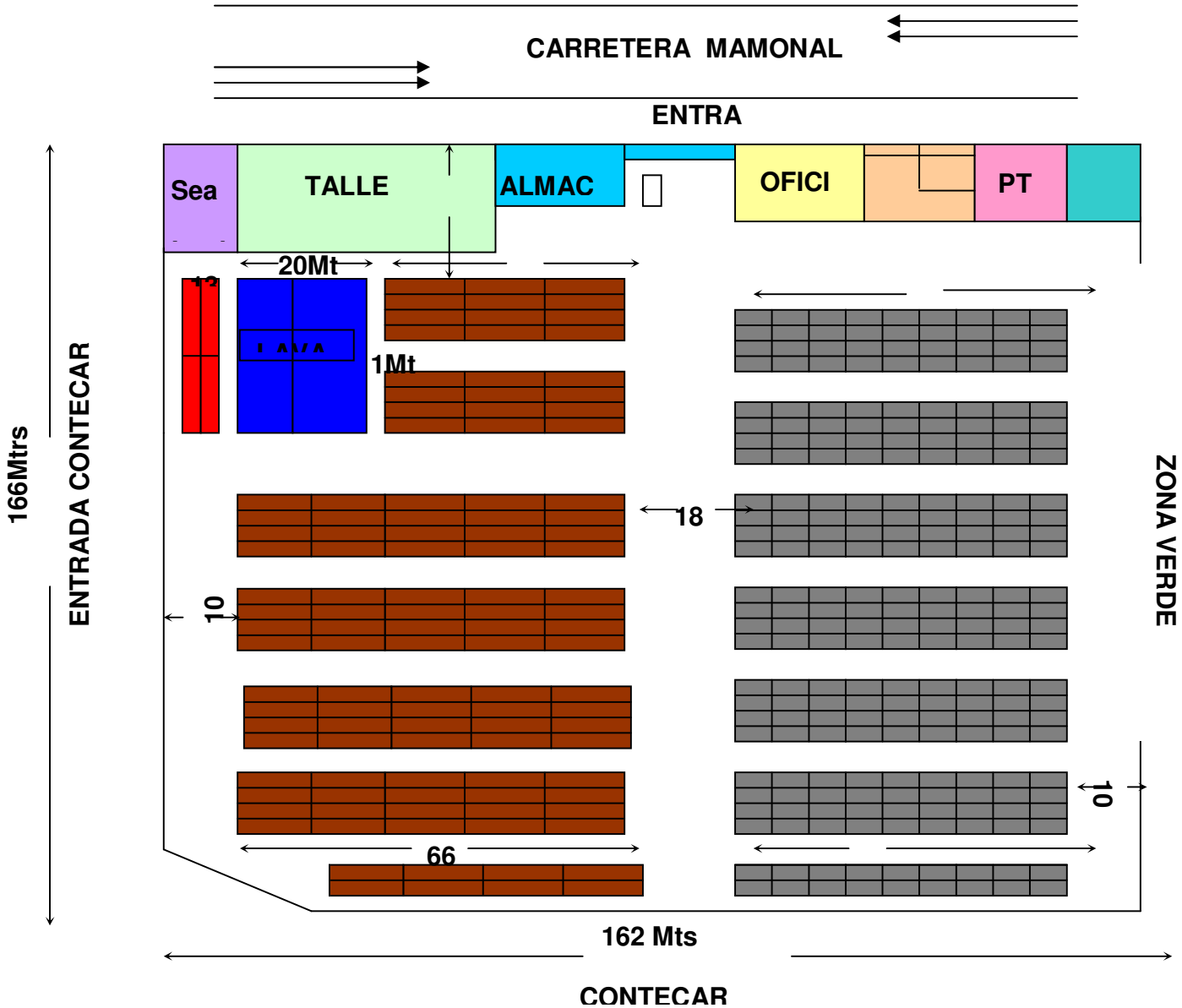
Este diagrama aplicado a **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** muestra los movimientos hechos por los contenedores, inspectores de patios y maquinaria desde su modulo respectivo hasta el traslado a zona de taller zona de lavado o cualquier otro lugar de la planta observando que la trayectoria que se observa en la zona de inspección (callejón principal), indica la mayor cantidad de movimiento realizado, así de esta forma existe una mayor frecuencia de transito en la ruta que comunica al taller y zona de lavado y en menor escala hacia los callejones que comunican a los módulos de almacenamiento.

Cabe resaltar que gran cantidad del movimiento es realizada por los montacargas y los operarios de inspección, debido a que entre ellos asumen los servicios asistidos para todos los contenedores que ingresan y se retiran.

En base a esto se determino la conveniencia de disminuir el número de módulos aumentando su base de 4 a 12 contenedores, haciendo arrumes de

contenedores mas grandes ayudando a una mejor segregación por estado y tamaño concentrándolos en un mismo sitio, esto nos facilitara la ubicación y su asignación.

**DIAGRAMA 12. DISTANCIAS DE DISTRIBUCION.**



Fuente: Departamento de operaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

La grafica de distancias de distribución muestra las dimensiones donde se encuentra ubicada la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, y al tiempo las dimensiones en longitud de cada uno de los módulos de contenedores, las distancias en metros de las vías de transito en el patio, callejón principal y callejones alimentadores.

Espacios para callejones 10metros.

Espacio para zona de inspección 18metros.

Espacio entre módulos de almacenaje y reja periférica 10metros.

Largo de callejones de inspección para callejones de contenedores de 20pies es de 58metros.

Y para los de 40pies 40metros.

Medida de módulos de contenedores paralela al callejón principal 10.5metros.

Estos datos de distancias son importantes para la realización del estudio, por ser la fuente de información para los registros de los diagramas de flujo de operaciones del proceso para los espacios recorridos.

Con esto buscamos disminuir las distancias en los recorridos internos necesarios en los servicios de reparación y lavado de contenedores, ubicando los módulos de los contenedores dañados cerca de las zonas determinadas para estos fines, como los contenedores refrigerados cerca de la zona de PTI.

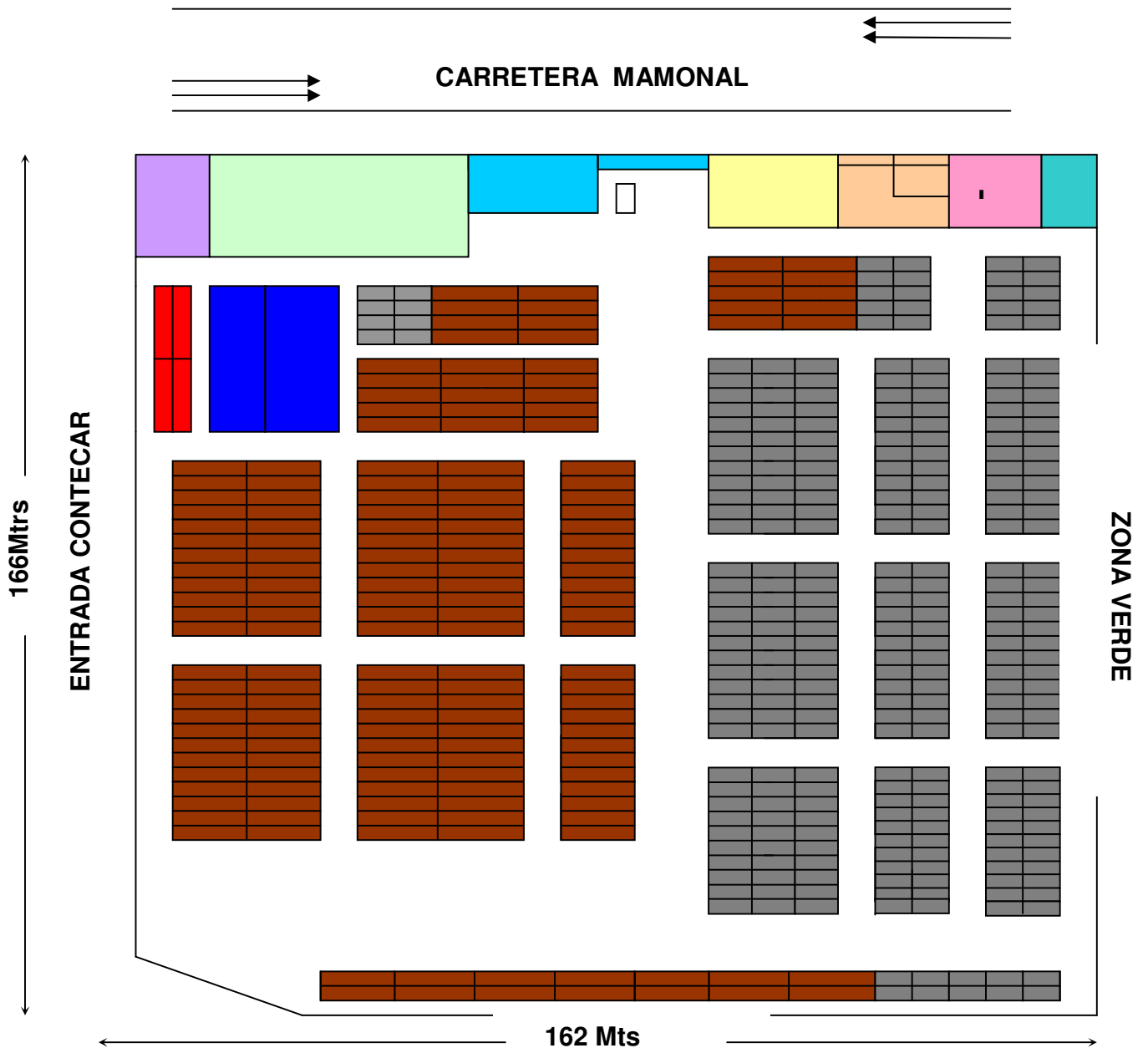
Para el funcionamiento y aplicación del nuevo sistema de modulación se requiere de una mayor planeación de las asignaciones ya que en caso de errores o asignaciones directas de las líneas incurrirían en grandes movilizaciones innecesarias, esta distribución se baso en modelos utilizados en S.P.R.C. y en otros depósitos, este nuevo esquema de modulación no ayuda a incrementar la capacidad de contenedores almacenados de forma operativa, pero en caso de picos se pueden suprimir calles dando mayor flexibilidad aumentando su capacidad, pero aclaramos que esto va en detrimento de de la capacidad operativa y del buen servicio, pero no se pierde el orden del depósito.

La capacidad de almacenamiento la centraremos en la actual y solo será modificada con el cambio de los equipos para el manipuleo y la modulación de los contenedores.

Las siguientes graficas de distribución son alternativas de mejoramiento para el buen uso del espacio en **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

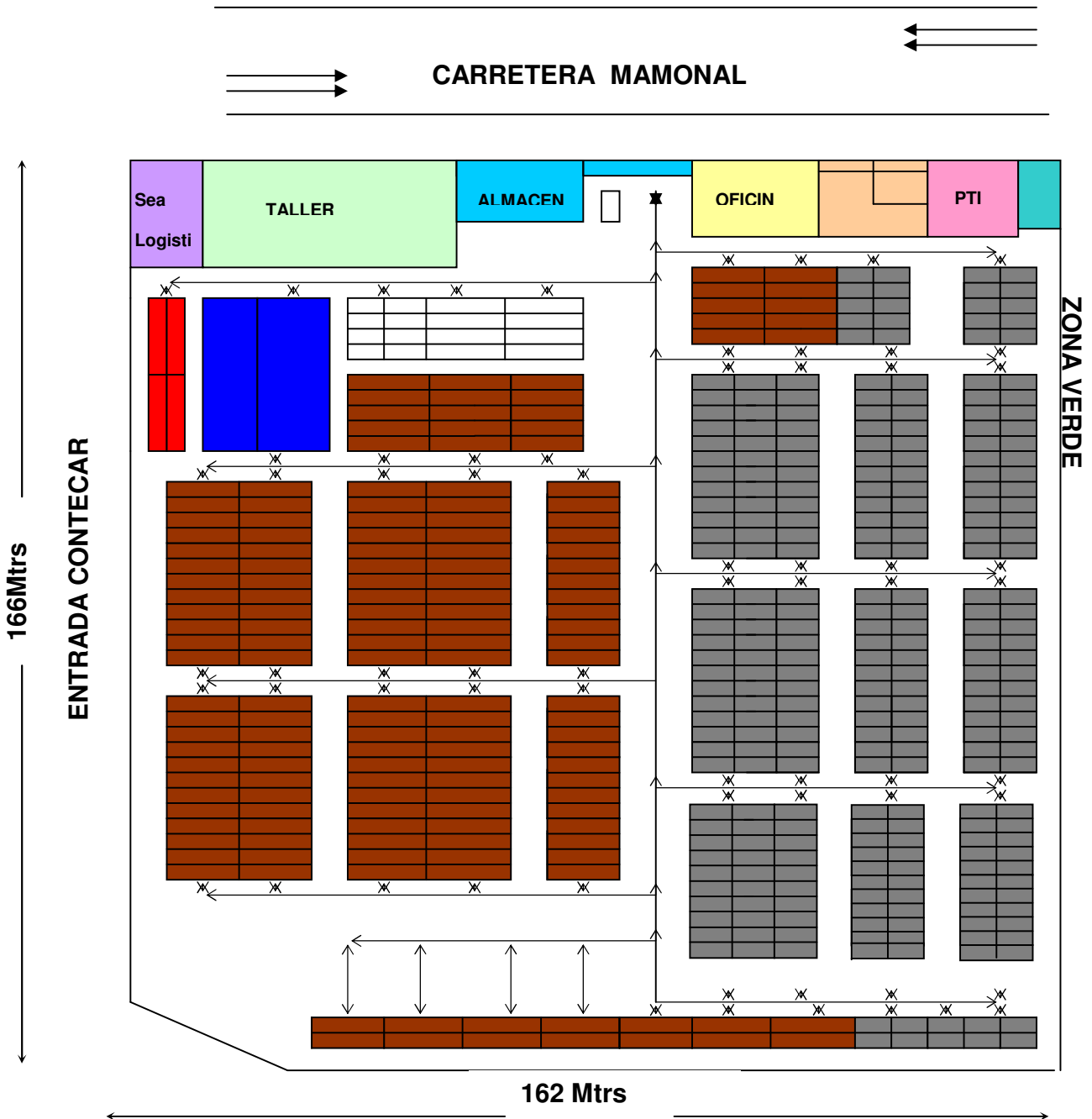


**DIAGRAMA 13. ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO PARA EL BUEN USO DEL ESPACIO EN PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**



Fuente: Autores del trabajo integrador

**DIAGRAMA 14. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO.**



Fuente: Autores del trabajo integrador

## **2. ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA LA MOVILIZACIÓN DE LOS CONTENEDORES.**

En un segundo nivel de importancia definimos la maquinaria, como las herramientas y equipos del proceso, mediante los cuales se llevan a cabo las operaciones, resultando de estas la simplificación de tareas.

En la empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, se interactúa directamente con los contenedores, en las actividades de cargue, descargue y modulación, para la cual se utilizan 3 montacargas en el desplazamiento de **CONTENEDORES**.

Montacargas frontal<sup>III</sup>: la empresa cuenta con dos (2) unidades de estos equipos ver los grafico 15 y 16 (N 26 KALMAR Y N 21 – 360 HISTER) dotados en su parte frontal de un sistema hidráulico para la toma de contenedores (40 y 45pies) por encima de estos, encajando los dados en los orificios diseñados para tal fin en parte superior del contenedor.

---

<sup>III</sup> Información suministrada por el departamento de operaciones de la empresa Patios de Contenedores de Colombia S.A

**GRAFICO 15. MONTACARGAS N 26 KALMAR.**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**GRAFICO 16. MONTACARGAS N 21 – 360 HISTER.**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Montacargas de espuelas: Igualmente cuenta con 1 unidades ver grafico 17 (N 32 HISTER), dotado de uñas en la parte inferior del mástil para la toma del contenedor (20pies) por debajo de este.

**GRAFICO 17. MONTACARGAS N 32 HISTER.**



Fuente: Fotografía de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Algunos requerimientos para el desempeño en hrs / maq son:

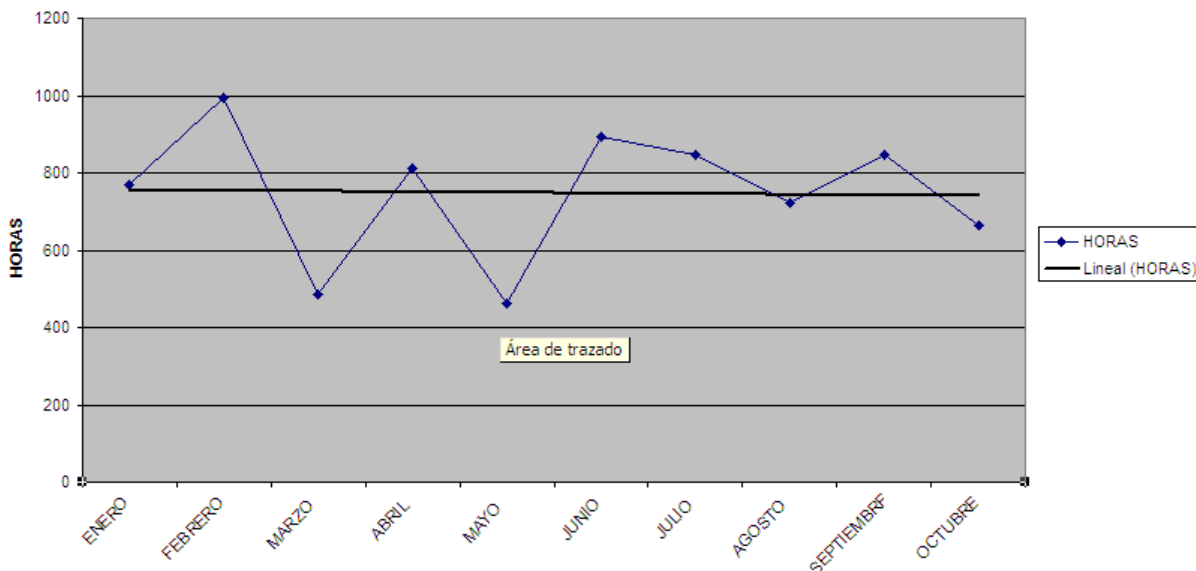
- A.** Horas de Trabajo Por Mes
- B.** Galones De Combustible Consumidos. (Promedio Diario)
- C.** Ciclo De Mantenimiento En Horas y Cambio De Aceite.

**TABLA 4: REQUERIMIENTOS PARA DESEMPEÑO DE MONTACARGAS EN  
HRS / MAQ**

<b>TIPO DE MAQUINA</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
N 26 KALMAR.	450	75	250
N 21 – 360 HISTER	450	75	205
N 32 HISTER.	450	75	250

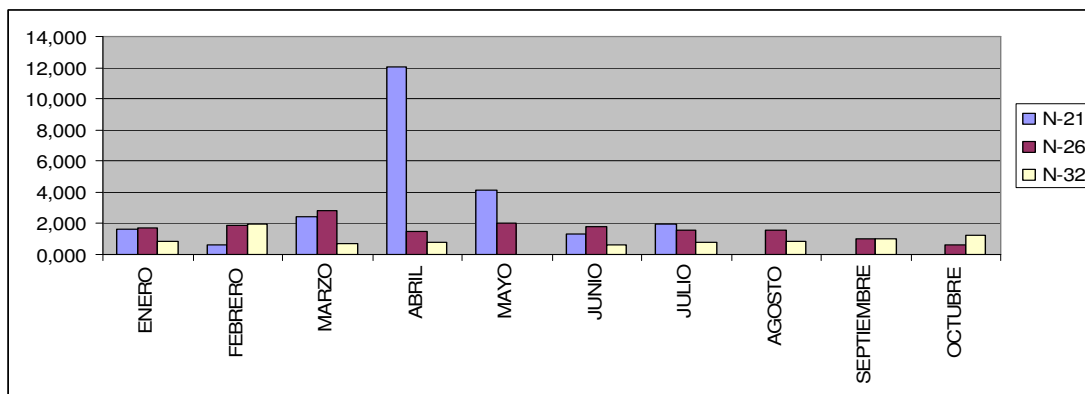
Fuente: Departamentos de operaciones patios de contenedores de colombio S.A.

**GRAFICO 18. HORAS DE OPERACIÓN EQUIPOS DE 2008.**



Fuente: Departamento de estadísticas de PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA

**GRAFICO 19 PROMEDIO DE CONSUMO DE GALONES DE COMBUSTIBLE DIARIO DE 2008.**



Fuente: Departamento de estadísticas de PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA.

Es claro que el desempeño óptimo de las actividades en cualquier empresa, resulta de la selección del proceso adecuado y la maquinaria a utilizar esto hace que se mantenga una estrecha relación entre estos dos grupos. Entonces digamos que existe una estrecha relación entre los procesos, la maquinaria y el espacio; es decir de acuerdo al tipo de proceso, seleccionamos la maquinaria y el espacio o de acuerdo al espacio que se disponga ajustamos el proceso y la maquinaria a utilizar.

Por ende otro factor relacionado con el buen aprovechamiento del espacio para mejorar la productividad en **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Sería una adecuada selección de equipos para la movilización y apilamiento de los contenedores es decir Montacargas que manejen mayor número de contenedores por unidad de tiempo y en espacio vertical modulen del 5 hasta el 8 por alto ver grafico 20 y 21.

**GRAFICO 20. MONTACARGAS FTSTAKER TAYLOR CARGA VACÍO AL 6 POR ALTO.**



Fuente.[www.puertocartagena.com](http://www.puertocartagena.com)

**GRAFICO 21. MONTACARGAS FTSTAKER HYSTER CARGA AL 6 POR ALTO.**



Fuente.[www.puertocartagena.com](http://www.puertocartagena.com)



A estos equipos se les realizo una tabla de características entre marcas para determinar las verdaderas ventajas comparativas existentes que permitieran escoger la más adecuada para la implementación **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**TABLA 5: COMPARACION ENTRE MARCAS DE EQUIPOS DE MANIPULACION DE CONTENEDORES<sup>IV</sup>**

<b>VARIABLES</b>	<b>TAYLOR</b>	<b>HYSTER</b>
Precio	fob fob factory miss u\$340.000	fob puerto holandés us \$ 288.871
Entrega	7 meses aproximado	5 meses Aproximado
Garantía	estándar limited warranty tmw-057	18 meses o 2500 horas
Model	Basic TECSP-157/8	H500HD EC
Capacity	Capacity 6,804kg at 2,609.85mm Load Center, 4,572.0mm Wheelbase 1st Row 7-High 9.5-ft. (2.9 m) Stack Capacity At 102.75-in. (2,610 mm) Load Center (Center of load to center of axle) 1st Row 6-High 8.5-ft. (2.6 m)	9.072 MT Capacity, Stacking 6-high,
Engine	Cummins QSB6.7-C200 Tier III Electronic	CUMMINS QSB5.9-220HP,

---

<sup>IV</sup> Cotización de las empresas Taylos y Hyster

	Turbocharged Diesel w/Engine & Transmission Protection System 220 HP (164kW) @ 2200 RPM	Turbocargado
Fuel tank	130 Galones	84 galones
Fuel consumption	3.7 Gl/Hora	3.7 Gl/Hora
Transmission	Powershift Transmission 3 speed w/Inching, NonModulated, Hydraulic Remote Shift Control	transmisión powershift de tres velocidades Dana Spicer Off-Highway (S.O.H) power shift
Service brakes	Wet Disc Air - Actuated Brakes The single pedal, air, service brakes combine transmission inching with brake actuation	frenos hidráulicos de disco Fully hydraulic actuated for low effort control
steering axle	Taylor Steer Axle Hydrostatic Power Steering	dirección abatible
Tires	14.00 x 24 - 20 PR Tires 4X2	Delanteras y traseras 14.00 x 24-24 lonas
Cab	Rear View Mirrors Joystick Operated Controls	SILLA: de suspensión con sistema de ajuste integrado, apoya brazos y cinturón de seguridad

Warning lamps	<p>Raised Rear Center Mount Operator and Overhead Guard  w/Skyview Window w/ 2 door Cab, 38,000 BTU Heater with Front Defroster, Front and Rear Windshield Wipers and Top Glass Wipers, Dome Light, Tinted Windows and two fans. Cab Tilt 10 degrees. Adjustable Vinyl Covered Mechanical Suspension Seat w/Flip-down, Adjustable-angle Arm Rests and Seat belt</p>	<p>posición del operario trasera cabina con vidrios oscuros  limpia brisas frontal intermitente  limpia brisa superior y trasero  mapa de lectura de luces  timón de dirección con perilla  2 espejos retrovisores</p>
Electrical	<p>12-Volt Electrical System w/100 Amp Alternator, &amp; Circuit Breakers  Worklights - 4 Front, 2 Rear and 2 on Attachment Step Lights Heavy-duty  Battery Lighted Instruments Air Horn  Anti-restart Ignition Switch Tilt Steering Keyswitch-actuated Amber  Strobe Light Reverse-actuated Backup Alarm Forward Alarm</p>	<p>Sistema eléctrico de 12 Vts(DC  Luces direccionales  Luces de parqueo indicador electrónico de posición de " twistlock " con señales fosforescentes  alarma visible, alarma sonora, 4 luces de profundidad, 2 luces de trabajo y 2 luces en las defensas, 2 luces traseras, 2 luces de reversa y de freno</p>

Hydraulics	Accumulator in Lift Circuit The hydraulic system utilizes a gear-type pump. Control valves are separate, stacked, spool-type. The tilt-lock valve prevents mast drift and reduces torsional stress	Tandem pump (main pump) contains a section for the lift system and a separate section for the steering, tilt, and auxiliary systems
Boom	63' Telescopic 4 to 1 Ratio ULTRA-VU Mast	MASTIL DE ELEVACION DE CARGA: De 2 etapas, tipo Vista ELME 586 spreader features solenoid valves for all hydraulic functions: extension, retraction, locking and unlocking
Attachment	Side Post Empty Container Handling Attachment	ELME 586 spreader features solenoid valves for all hydraulic functions:
Additional Equipment		Manual del Operador, de servicio y de partes, Normas ANSI/OSHAS

Fuente. Cotizaciones de maquinarias TYLOR Y HYSTER

La alternativa seleccionada para la ejecución del proyecto es la marca HYSTER ya que posee las mejores ventajas comparativas en cuanto a variable como precio, menor tiempo de entrega y garantías (Mantenimientos, asesorías técnicas) esto características permitieron diferenciarse y ser más atractiva para los beneficios de

## **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Algunos requerimientos para el desempeño en hrs / maq son:

**A.** Horas de Trabajo Por Mes

**B.** Galones De Combustible Consumidos. (Promedio Diario)

**C.** Ciclo De Mantenimiento En Horas y Cambio De Aceite.

**TABLA 6: REQUERIMIENTOS PARA DESEMPEÑO DE MONTACARGAS EN HRS / MAQ**

TIPO DE MAQUINA	A	B	C
HYSTER	450	66.6	250

Fuente: Cotizaciones de maquinarias HYSTER

La utilización de estos equipos influye directamente en el incremento de la disponibilidad de almacenamiento de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Es decir PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A. actualmente cuenta con una capacidad de almacenamiento de 2200 contenedores con una tasa del 90% de disponibilidad, el uso de estos equipos permite el incremento adicional de la capacidad de almacenamiento a una capacidad de 3300 contenedores.

Antes de realizar o involucrarse en un proyecto es necesario que este se evalúe

financieramente, con el fin de saber de antemano si es o no conveniente participar en él.

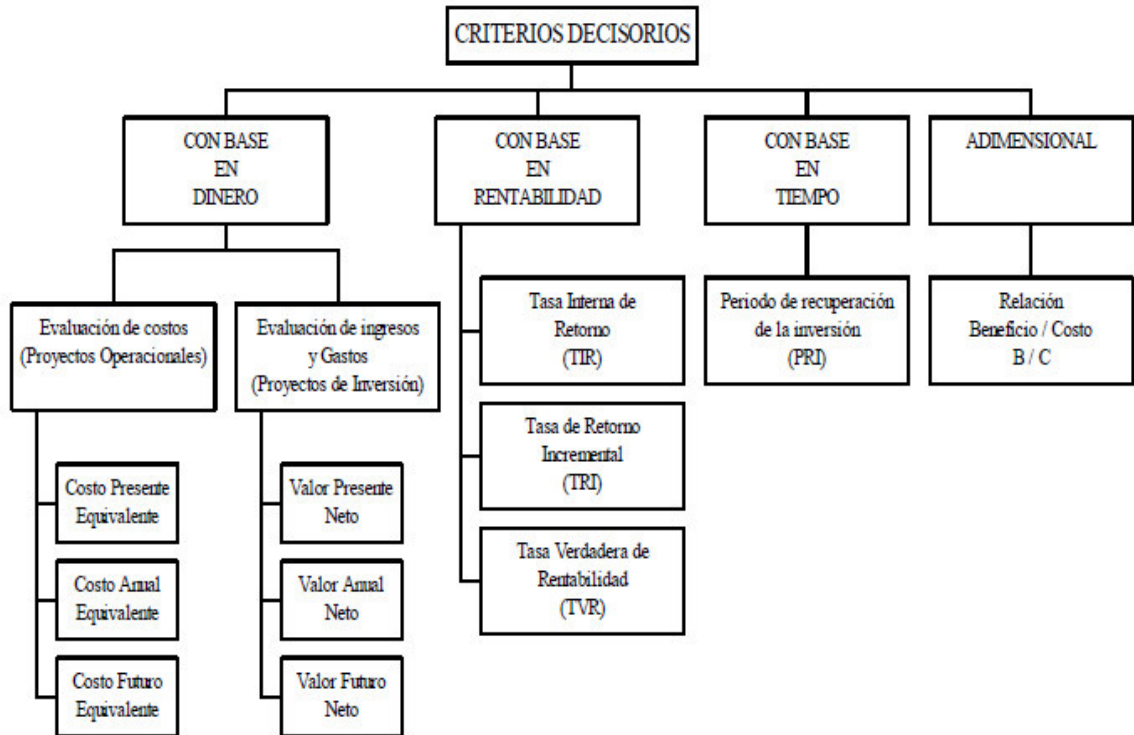
Esa evaluación se puede llevar a cabo mediante la utilización de ciertos criterios decisorios.

Los criterios decisorios (ver grafico 22) de validez universal son normas que nos permiten conocer el verdadero valor que posee el dinero a través del tiempo, con el fin de tomar una decisión acertada.

Los criterios decisorios se caracterizan porque deben poseer como mínimo los siguientes requisitos:

- Ser confiable, es decir, que conduzca a la misma decisión.
- Ser generales, esto es, que sean flexible, que acepte ventajas y desventajas de cada una de las alternativas.
- Tener significado económico.
- Considerar el valor del dinero en el tiempo.
- Ser lo más sencillo posible.

**GRAFICO 22: CRITERIOS DECISORIOS PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**



Fuente: BACA, Gabriel. Fundamentos de Ingeniería Económica. México: McGraw-Hill, 94

La evaluación financiera del proyecto de selección de alternativa permite con su análisis decidir que alternativa es más benéfica para **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

**PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Posee una tecnología para el movimiento de los contenedores vacíos 3 equipos valorados en USD \$ 80.000 cada uno, estos equipos laboran 18 horas diarias consumiendo 4.5

Gal/hora y requieren de mantenimientos mensuales periódicos alrededor de los \$2.500.000 mensuales.

Estos equipos permiten apilar los contenedores hasta una altura de 4 uno sobre del otro permitiendo almacenar hasta 2200 Contenedores en toda el área disponible de la planta (27000M<sup>2</sup>).

Los ingresos operacionales obtenidos por **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Es de \$45.528.206 mensuales dato obtenido del estado de pérdidas y ganancias.

Estos equipos tendrán un valor del mercado del 10% al final del los 6 años.

**PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** comparara esta tecnología utilizada con una nueva tecnología de equipos de manipulación de contenedores que permitirá apilar hasta seis contenedores de altura permitiendo incrementar las unidades de almacenamiento en un 50%, esto incrementaría directamente los ingresos en la misma proporción, estos equipos están valorizados en USD \$288.871, cada uno los cuales ejercerán labores en 18 horas diarias y su consumo de combustible es de 3.7 Gal / horas y requieren un mantenimiento mensual valorizado en 1.600.000 cada uno.

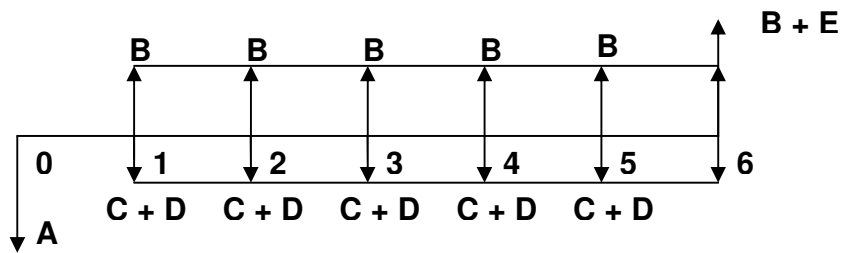


**TABLA 7 COMPARACIÓN DE TECNOLOGIAS.**

<b>VARIABLES</b>	<b>EQUIPOS ACTUALES</b>	<b>NUEVOS EQUIPOS</b>
Número de equipos	3	3
Valor unitario de los equipos utilizados (USD \$)	80.000	288.871
Tiempo horas laboradas	18	18
Consumo de combustible (Gal/horas)	4.5	3.7
Costos de mantenimiento Mensuales pesos por equipo	2.500.000	1.600.000
Número de contenedores apilados	4	6
Cantidad de contenedores almacenados en toda el área de disponible.	2200	3300
Ingresos mensuales pesos	45.528.206	68.950.708
Valor en el mercado de los equipos al final de 6 años	10%	10%
Tasa de cambiaria (\$/USD)	2000	2000
TMR tasa de rendimiento mínima		15%

Fuente: Autores del trabajo integrador

**GRAFICO 23: DESCRIPCION DEL LAS ALTERNATIVAS FINANCIERAS**



Fuente: Autores del trabajo integrador

**A = Valor de los equipos.**

**B = Ingresos Anuales.**

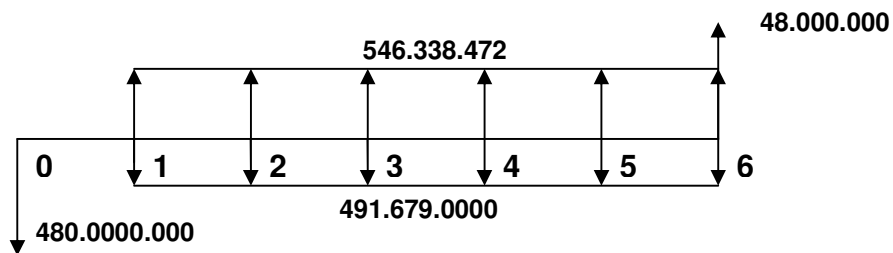
**C= Gastos de combustible.**

**D= Gastos de Mantenimiento.**

**E= Valor de los equipos al final del periodo.**

Teniendo en cuenta los datos de cada una de las alternativas expuestas anteriormente, evaluaremos cada una de ellas y calcularemos el valor presente, anual y futuro neto y analizaremos los resultados para determinar la mejor alternativa.

## 2.1 CÁLCULOS DE LA EVALUACIÓN DE INGRESOS Y GASTOS MEDIANTE EL USO DE LOS VALORES NETOS PARA LA ALTERNATIVA No 1



Fuente: Autores del trabajo integrador

### CÁLCULOS DEL VALOR PRESENTE NETO

$$VPN = -480.000.000 + 546.338.472 (P/A, 15\%, 6) - 491.679.000 (P/A, 15\%, 6) + 48.000.000 (P/F, 15\%, 6)$$

$$VPN = \$ - 252.390.450.$$

### CÁLCULOS DEL VALOR FUTURO NETO

$$VFN = - 480.000.000 (F/P, 15\%, 6) + 546.338.472 (F/A, 15\%, 6) - 491.679.000 (F/A, 15\%, 6) + 48.000.000$$

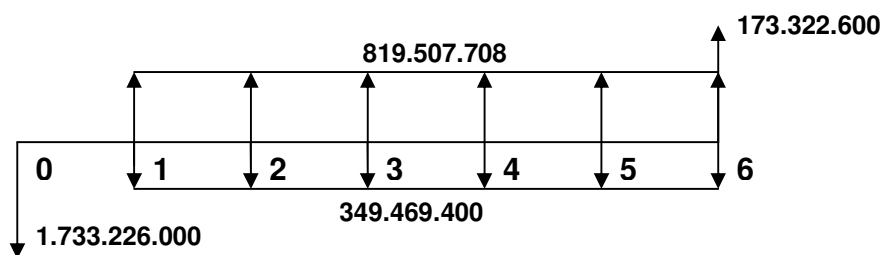
$$VFN = \$ - 583.794.446$$

### CÁLCULOS DEL VALOR ANUAL NETO

$$\text{VAN} = -480.000.000 \text{ (A/P, 15\%, 6)} + 546.338.472 - 491.679.000 + 48.000.000 \text{ (A/F, 15\%, 6)}$$

$$\text{VAN} = \$ - 66.690.872$$

### 2.2 CÁLCULOS DE LA EVALUACIÓN DE INGRESOS Y GASTOS MEDIANTE EL USO DE LOS VALORES NETOS PARA LA ALTERNATIVA No 2



Fuente: Autores del trabajo integrador

### CÁLCULOS DEL VALOR PRESENTE NETO

$$\text{VPN} = -1.733.226.000 + 819.507.708 \text{ (P/A, 15\%, 6)}$$

$$-349.469.400 \text{ (P/A, 15\%, 6)} + 173.322.600 \text{ (P/F, 15\%, 6)}$$

$$\text{VPN} = \$ 120.557.985$$

### CÁLCULOS DEL VALOR FUTURO NETO

$$\text{VFN} = - 1.733.226.000 (\text{F/P}, 15\%, 6) + 819.507.708 (\text{F/A}, 15\%, 6) - 349.469.400 (\text{F/A}, 15\%, 6) + 173.322.600$$

$$\text{VFN} = \$ 278.857.945$$

### CÁLCULOS DEL VALOR ANUAL NETO

$$\text{VAN} = -1.733.226.000 (\text{A/P}, 15\%, 6) + 819.507.708 - 349.469.400 + 173.322.600 (\text{A/F}, 15\%, 6)$$

$$\text{VAN} = \$ 31.855.869$$

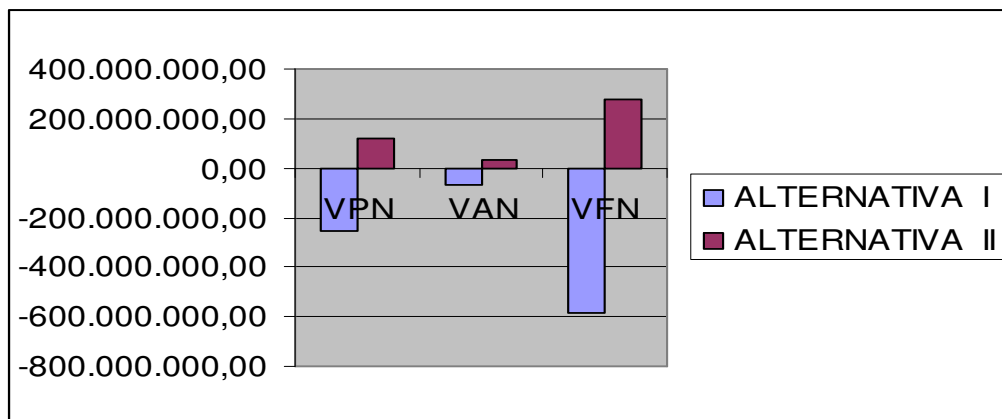
### TABLA 8 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE INGRESOS Y GASTOS MEDIANTE EL USO DE LOS VALORES NETOS

TMAR	15%						
	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II					
VPN	\$ -252.390.450	\$ 120.557.985					
VAN	\$ -66.690.872	\$ 31.855.869					
VFN	\$ -583.794.446	\$ 278.857.945					
TIR	-6,04%	17,46%					
<b>ALTERNATIVA I</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Inversion Inicial	- 480.000.000						
Ingresos Anuales		546.338.472	546.338.472	546.338.472	546.338.472	546.338.472	546.338.472
Costos Anuales	- 491.679.000	- 491.679.000	- 491.679.000	- 491.679.000	- 491.679.000	- 491.679.000	- 491.679.000
Valor Mercado							48.000.000
<b>TOTAL FLUJO CAJA</b>	<b>- 480.000.000</b>	<b>54.659.472</b>	<b>54.659.472</b>	<b>54.659.472</b>	<b>54.659.472</b>	<b>54.659.472</b>	<b>102.659.472</b>
<b>ALTERNATIVA II</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Inversion Inicial	- 1.733.226.000						
Ingresos Anuales		819.507.708	819.507.708	819.507.708	819.507.708	819.507.708	819.507.708
Costos Anuales	- 349.469.400	- 349.469.400	- 349.469.400	- 349.469.400	- 349.469.400	- 349.469.400	- 349.469.400
Valor Mercado							173.322.600
<b>TOTAL FLUJO CAJA</b>	<b>- 1.733.226.000</b>	<b>470.038.308</b>	<b>470.038.308</b>	<b>470.038.308</b>	<b>470.038.308</b>	<b>470.038.308</b>	<b>643.360.908</b>

VALORES	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
VPN	\$ -252.390.450	\$ 120.557.985
VAN	\$ -66.690.872	\$ 31.855.869
VFN	\$ -583.794.446	\$ 278.857.945
TIR	-6,04%	17,46%

Fuente: Autores del trabajo integrador

### GRAFICO 24 REPRESENTACION DEL LOS VALORES NETOS DE LAS DOS ALTERNATIVAS



Fuente: Autores del trabajo integrador

### 2.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Obtenidos los resultados de de los valores netos la alternativa No 1, opción que utiliza los equipos existentes se concluye:

El valor presente de seguir utilizando la alternativa con los equipos implementados en un periodo de 6 años, resultara en una pérdida económica de 252.390.450 con una tasa mínima espera de 15%, en este caso donde el valor presente neto es negativo es entenderse que no es conveniente seguir utilizando este tipo de alternativa en el proyecto en estudio, ya que este no dará la ganancia esperada y lo que genera no será suficiente para recuperar la inversión hecha en él.

El valor futuro para esta alternativa representa una pérdida económica de 583.794.446 que tendrá que pagarse al término de los 6 años del proyecto ya para obtenerse la rentabilidad esperada, al igual que el valor anual donde se ilustra la pérdida económica de 66.690.872 que deberá pagarse para obtener la TMAR esperada.

Para esta alternativa la tasa interna de retorno representa una pérdida de la rentabilidad propia del uso de los equipos utilizados actualmente, demostrando que para esta opción el proyecto no podrá sostenerse por sí solo, En otras palabras, la TIR es un porcentaje del 6.04% negativo de la rentabilidad que genera el proyecto a partir de la inversión no amortizada durante la vida de este.

Es decir el seguir utilizando los equipos existentes imposibilitara el crecimiento financiero esperado del 15% por **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA**

**S.A.**, además el uso de estos equipos demandara mantenimiento en 2.600.000 mensuales causado por el desgaste originado por el uso continuo de los equipos que se vera reflejado en el incremento del consumo de combustible ya que cada equipo requiere 4.5 galones por hora y adicional a ello generara el impedimento de incrementar el almacenamiento de contenedores que se vera reflejado en las utilidades de la organización.

Calculados los valores netos de la alternativa No 2, opción que incluye equipos que aumentan la capacidad de almacenamiento de contenedores incrementando por ende la movilidad de estos en la empresa. Se concluye:

El valor presente del proyecto realizado en un periodo de 6 años, genera una ganancia económica de 120.557.985 con una tasa mínima esperada del 15%, en este caso donde el valor presente neto es positivo refleja que los ingresos del proyecto podrán cubrir los egresos que este generará y además percibirá una ganancia adicional igual a 120.557.985.

El valor futuro de 278.857.945 al igual que el valor anual de 31.855.869 representan una utilidad económica que se obtendrá al término de los 6 años del proyecto, si este es analizado teniendo en cuenta la TMAR de 15% que **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** Desea o estima.



Para esta alternativa la tasa interna de retorno representa una ganancia en la rentabilidad del 17.46% propia del uso de esta alternativa, demostrando que para esta opción el proyecto es rentable, En otras palabras, la TIR es un porcentaje del 17.46% de rentabilidad que genera el proyecto a partir de la inversión no amortizada durante la vida de este.

Es decir la implementación de la alternativa que incluye nuevos equipos, amplía la capacidad de almacenamiento en un 50% en las instalaciones de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.** que se vera reflejada de manera positiva en las utilidades, incrementándolas en un 50% gracias al aumento de la movilidad de contenedores, además de recibir beneficios por el incremento del almacenamiento, se disminuirá el costo del mantenimiento en 900.000 comparado con los equipos utilizados y se ahorrara el consumo de combustible 0.7 galones por hora.

**3.**

**4.**

5.

**6. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS INSPECCIÓN EN EL CARGUE Y DESCARGUE Y MODULACIÓN DE CONTENEDORES PARA DISMINUIR LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN EN LA ENTREGA Y EL RECIBO DE LAS UNIDADES, DISMINUYENDO LOS MOVIMIENTOS INNECESARIOS, FACILITANDO SU UBICACIÓN Y CLASIFICACIÓN.**

Como observamos en el análisis de la distribución del depósito, los procesos de inspección de contenedores y de la zona que se utilice para este fin, dependerá la disminución en los tiempo de recibo y entrega de los contenedores y disminuirán los recorridos de las maquinas, lo que repercutirá directamente en la atención a los exportadores e importadores y en la utilización de los equipos.

En la actualidad los contenedores son sometidos a varias movilizaciones al momento de recibo y entrega de los clientes, pero la línea marítima que es quien paga el servicio al depósito solo paga el cargue y el descargue de los contenedores, los movimientos adicionales que se generen durante la operación son asumidos por el depósito.

Por la experiencia y haciendo un análisis de los requisitos de una inspección de contenedores, que hemos detallado anteriormente notamos que esta puede realizarse en el camión sin necesidad de descargar el contenedor, la única zona que nos queda sin hacer una inspección directa es la estructura inferior del

contenedor, la cual revisando las estadísticas internas del depósito solo el 5% de los contenedores que ingresan al depósito para ser reparados presentan daños en la estructura inferior, los únicos elementos que no se pueden apreciar directamente son los travesaños de piso, pero cualquier daño en ellos se refleja en el piso del contenedor, los pisos deben estar uniformes con sus uniones a nivel, cuando se presentan daños estos presentan diferencia de nivel, adicional al operador al momento del descargue debe mirar la estructura inferior y avisar si presenta laguna anomalía.

Con lo anterior disminuimos un movimiento de descargue en la zona de inspección y el carreteo del contenedor hasta los módulos, también limitamos el desplazamiento de los montacargas, los cuales pueden estar fijo en zonas del depósito lo que ayuda ahorrar combustible y desgaste de las maquinas.

Los tiempos de atención también se disminuirán, ya que las operaciones serán más ágiles y eficientes, a continuación detallaremos el nuevo procedimiento:

#### **Procedimiento de inspección para el ingreso y retiro de contenedores en **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.****

Para el caso del procedimiento de ingreso de contenedores al depósito solo hablaremos de los contenedores ingresados por devolución de usuarios, ya que los que ingresan por reposición son inspeccionados después de ser descargados en un modulo ya que ingresan por la noche y no pueden ser inspeccionados

inmediatamente.

Para los contenedores devueltos por usuarios, estos serán inspeccionados sobre el vehículo, el inspector deberá cumplir con todos los requisitos establecidos para la inspección de contenedores, finalizada la misma el inspector diligencia nota de inspección colocando el estado del mismo, le informa al conductor a que modulo debe dirigirse para el descargue, le informa al operador que este en la zona que le corresponde el contenedor el numero del contenedor y el modulo en el cual debe ser descargado según su estado, línea, tamaño y tipo de contenedor.

El conductor traslada el vehículo al modulo correspondiente para que sea descargado, el operador toma el contenedor y revisa la estructura inferior antes de colocarlo en el modulo.

Para agilizar la entrega de contenedores se sugirió segregar los contenedores aptos carga general según los requerimientos del cliente, esto debido a que el concepto es muy amplio y teniendo en cuenta los requerimientos de los clientes en Cartagena cuyas cargas son diferentes como el ferroníquel, polímeros y los chatarreros e identificarlos según las exigencias de cada uno de ellos así:

- Aptos Ferroníquel
- Aptos Polímeros
- Aptos Chatarra

Los requerimientos de cada uno de estos clientes varían, con esto evitamos las movilizaciones ocasionadas por la no segregación de estos equipos de acuerdo a los clientes locales, ya que estos requieren del visto bueno del embarcador de la empresa de transporte y no estaban discriminados en los módulos.

Para el procedimiento de retiro de contenedores, se ingresa al vehículo y es direccionado al modulo correspondiente teniendo en cuenta el cliente que solicita el equipo, se le informa al operador el numero del contenedor que va a entregar según la asignación de la línea naviera y su ubicación en el modulo, procede con el cargue del contenedor y el conductor se dirige a la zona de inspección en donde será inspeccionado el contenedor y se elabora la guía de inspección que sirve como autorización de salida del contenedor.

7.

**8. ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS PROCESOS ACTUALES DE ASIGNACIÓN DE CONTENEDORES, EN LA DEMORA DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS INNECESARIOS REALIZADOS AL MOMENTO DE LA ENTREGA DE LOS CONTENEDORES.**

Las líneas marítimas cuando aceptan una reserva de espacio en un buque para embarcar mercancía de los clientes, generan una asignación de contenedores donde indican el tamaño del contenedor asignado, el tipo de contenedor asignado, la cantidad de contenedores asignados, y los números de los contenedores, esta información es enviada al depósito para que sean entregados los contenedores.

Las líneas marítimas y sus agentes en Colombia son calificados por la rotación de sus contenedores en Colombia y por la permanencia de los mismos en los depósitos, por tal motivo se implementó para el control de inventarios la rotación FIFO, en la cual el primero que entra debe ser el primero en salir, esto en la realidad no se puede aplicar sin una correcta distribución de los contenedores en el depósito teniendo en cuenta el estado de los contenedores según las necesidades de los clientes locales y si no es manejado directamente por el depósito, a continuación exponemos las principales causas de demoras en las entregas y retiros de contenedores y la generación de movimientos adicionales:

- Al asignar los contenedores no se tiene en cuenta la posición del mismo en el modulo.
- Los clientes no tienen fecha ni hora específica para el retiro de los contenedores del depósito, esto depende de la producción de sus plantas y de la disponibilidad del transporte.
- El estado de carga general es muy amplio lo que ocasiona cambios de los equipos demorando el proceso y generando más movilizaciones.

Las sociedades portuarias y algunos depósitos han logrado que las líneas marítimas deleguen en los depósitos el control de la rotación de los equipos, y dejando que estos sean asignados libremente y al momento de la llegada del vehículo al depósito, con esto el primer contenedor en la línea de descargue del modulo será el contenedor a entregar.

Por esto, se debe tener el control de los contenedores asignados y tener los mecanismos que le garantice a la línea marítima la rotación de los contenedores según sus exigencias, con esto buscamos disminuir los tiempos de entrega y recibo de contenedores y disminuimos hasta en un 300% los movimientos adicionales, esto basado en las estadísticas internas facilitadas por la empresa

## **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**

Para lograr esto deben hacer una solicitud a línea marítima para que el depósito escoja el contenedor asignado previamente por ellos teniendo en cuenta su ubicación en el módulo y el momento en que se presente la empresa de transporte a retirarlo, esto es lo que se llama asignación libre, explicando los sobrecostos que genera este tipo de asignaciones específicas y demostrando que con el nuevo esquema mejoramos el manejo de la rotación de los contenedores ya que estos serían modulados como hemos explicado anteriormente pero por un extremo se reciben las unidades y se despacha por el otro extremo, asegurando con esto que siempre se entregara el contenedor más antiguo, y si están bien segregados teniendo en cuenta las necesidades de los clientes locales podemos garantizar que por cada movimiento de entrega de contenedores no son necesarios los movimientos que no generan valor a la operación, y a medida que van ingresando los vehículos con sus respectivas asignaciones se van direccionando a los módulos correspondientes lo que se ajusta a la operación local actual.

Con estos cambios logramos aumentar la productividad del depósito, disminuyendo los tiempos de atención a los clientes de las líneas marítimas y sobre todo disminuimos los movimientos adicionales que son los que generan mayor sobre costo y desgaste de las máquinas utilizadas en la modulación de contenedores.



## 9. CONCLUSIONES

Los depósitos de contenedores vacíos son una parte importante de la cadena logística, ya que en ellos comienzan y finalizan las cadenas de exportaciones e importaciones respectivamente, con el transcurrir de los años y el crecimiento constante del comercio exterior colombiano se han ido convirtiendo en temas de controversia por las demoras y las ineficiencias de los mismos, por eso es importante evaluar las causas directas de las ineficiencias y las distribuciones utilizadas, al realizar el trabajo en la Empresa **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, se nota que toda su distribución estaba basada en unos procesos ineficientes, que dificultaba el flujo de las operaciones, realizando movimientos innecesarios que demoraban la operación y generaban extracostos para la empresa.

La distribución de contenedores buscaba minimizar los movimientos adicionales, haciendo módulos de máximo 4 contenedores de ancho, pero no estaba atacando las causas de los mismos. Por eso basados en la experiencia y utilizando los conceptos utilizados en otros depósitos y terminales marítimos, para presentar una redistribución de contenedores acorde a las necesidades actuales de las líneas marítimas y sus clientes, lo que dió como resultado el planteamiento de los siguientes 3 objetivos específicos.

Estos objetivos se plantean en base al análisis de los procesos internos, el los cuales encontramos redundancia en las operaciones y obstáculos al momento de buscar una disminución en los tiempos de atención a los clientes, disminuir los movimientos innecesarios que no generan valor y si encarecen la operación, demorando la entrega y recibo de los contenedores, congestionando el deposito, mostrando desorganización interna, disminuyendo la capacidad instalada por la necesidad de espacio para suplir las deficiencias planteadas en los procedimientos de inspección y asignación de contenedores a los exportadores.

Basándonos en estas observaciones presentamos las siguientes recomendaciones.

## **10.RECOMENDACIONES.**

En la optimización de los espacios se debe mirar los niveles de apilamiento de contenedores ya que con una sola redistribución no se logra un aumento significativo en el numero de contenedores a almacenar, se tuvo en cuenta la edad de las maquinas, todas con mas de 13 años de antigüedad y con capacidad para almacenar 4 contenedores de alto, con base a esto se recomendó cambio de equipo de manipuleo con una capacidad de apilamiento mínimo de 6 de alto, esto teniendo en cuenta el costo del metro cuadrado de almacenamiento y la utilización de maquinas obsoletas que generan un mayor consumo de combustible y gastos en mantenimiento, se realizo un análisis financiero demostrando las ventajas y la viabilidad del cambio de estos equipos logrando un incremento en la capacidad de almacenamiento en un 50%.

Para mejorar los tiempos en las inspecciones y agilizar la atención de los usuarios de **PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A.**, se debe analizar detalladamente el procedimiento de inspección en el cual se esta generando muchos reprocesos y movilizaciones innecesarias lo que demora la atención de los usuarios y genera muchos extracostos, esta recomendación es sugerida ya que en que las líneas solo pagan una movilización ya sea la de recibo del contenedor o la de entrega de un contenedor (GATE IN Y GATE OUT), con esto se recomendó hacer las inspecciones sobre el camión y enfocar toda la operación

en los movimientos que eran remunerados, con esto mejorara la atención de los usuarios, optimizando el espacio y disminuyendo los costos de operación.

Para lograr una disminución significativa de los movimientos innecesarios, se deben revisar el procedimiento de asignación de contenedores, en el cual se determino que el deposito no estaba controlando que contenedores que debían ser entregados de acuerdo a las asignaciones previas, esto es realizado por las personas encargadas del control de contenedores en las líneas marítimas, basándose en los requerimientos de rotación de la línea (FIFO). Teniendo en cuenta en la experiencia y en los modelos utilizados en los terminales marítimos y en otros depósitos recomendamos que el deposito tome el control de la rotación de los equipos y que las asignaciones fueran libres y según la llegada de los vehículos al deposito, para esto se recomendó una mejor segregación de las unidades para que fueran separadas teniendo en cuenta también las necesidades de los clientes locales, con esto se podrá hacer módulos mas grandes y ordenados por orden de llegada, los contenedores cuando ingresan deben ser colocados en la parte frontal del modulo y cuando son retirados se toman de la parte trasera del modulo, tomando como frente la puerta de acceso al deposito, con esto se garantizara la rotación exigida de la línea y se lograra que solo se realice un movimiento por asignación, disminuyendo los rechazos de los clientes y las movilizaciones innecesarias por malas asignaciones, con esto se lograba una mejora en la operación del deposito y una disminución de tiempo pasando de una

hora treinta minutos promedio según estadísticas internas a diez y ocho minutos teniendo en cuenta el número de vehículos atendidos por hora, según las estadísticas del depósito.

Con estas alternativas de mejoras, cuyos costos de aplicación no afectan la rentabilidad del depósito, y si pueden aumentarla, al tener una mayor capacidad de almacenamiento de contenedores, brindando un servicio ágil y acorde con las necesidades actuales del mercado y su crecimiento, complementado con una disminución de los costos de operación.

## TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A. ....	1
1.1. RESEÑA HISTORICA.....	1
1.2. VISION.....	4
1.3. MISION .....	4
1.4. OBJETIVOS ORGANIZACIONALES .....	4
1.5. POLÍTICA DE CALIDAD .....	5
1.6. DESCRIPCION DE LAS INTALACIONES DE PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A. ....	5
1.7. ZONA DE LAVADO .....	6
1.8. ZONA DE OFICINAS .....	7
1.9. ZONA DE PTI (PRETRIP O ANTES DE VIAJE) .....	7
1.10. ZONA DE TALLER Y ALMACEN.....	8
1.11. ZONA DE ALMACENAJE .....	9
1.12. LINEA NAVIERA.....	12
1.12.1 Por el estado en que se encuentre el contenedor.....	12
1.12.2 Por tipo de contenedor.....	12
1.13. CAFETERIA Y VESTIERES .....	13
1.14. PORTERIA.....	13
1.15. INFRAESTRUCTURA.....	14
1.15.1 Contenedores (materiales).....	14
1.16. RECURSO HUMANO .....	16
1.17. TRANSITO INTERNO DE VEHICULOS (MOVIMIENTOS Y ESPERAS)20	
1.18. SERVICIOS .....	21
1.18.1 Almacenamiento .....	21

1.18.2 Inspección.....	22
1.18.3 Clasificación.....	22
1.18.4 Reparación y lavado. ....	22
1.18.5 Previajes a contenedores refrigerados.....	23
1.19. CONDICION FISICAS DE LA PLANTA (PATIO) .....	23
1.20. OPERACIONES DEL PATIO .....	23
1.20.1 Operaciones de zona de lavado .....	23
1.20.2 Operaciones de pti (pretrip) .....	24
1.20.3 Operaciones de taller y almacén.....	24
1.20.4 Operaciones de oficina .....	25
1.20.5 Operaciones en la zona de almacenaje.....	26
1.21. INSTRUCTIVO DE INSPECCION DE LA EMPRESA.....	29
1.22. PROCEDIMIENTO PARA CARGUE, DESCARGUE Y MODULACION DE CONTENEDORES.....	30
1.23. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENEDORES EN EL DEPÓSITO DE LA EMPRESA PATIOS DE CONTENEDORES DE COLOMBIA S.A. ....	31
1.24. DISTRIBUCION PROPUESTA. ....	37
2. ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA LA MOVILIZACIÓN DE LOS CONTENEDORE .....	50
2.2 CÁLCULOS DE LA EVALUACIÓN DE INGRESOS Y GASTOS MEDIANTE EL USO DE LOS VALORES NETOS PARA LA ALTERNATIVA No 2 .....	67
2.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	69
3. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS INSPECCIÓN EN EL CARGUE Y DESCARGUE Y MODULACIÓN DE CONTENEDORES PARA DISMINUIR LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN EN LA ENTREGA Y EL RECIBO DE LAS UNIDADES, DISMINUYENDO LOS MOVIMIENTOS INNECESARIOS, FACILITANDO SU UBICACIÓN Y CLASIFICACIÓN. ....	73

4. ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS PROCESOS ACTUALES DE ASIGNACIÓN DE CONTENEDORES, EN LA DEMORA DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS INNECESARIOS REALIZADOS AL MOMENTO DE LA ENTREGA DE LOS CONTENEDORES.....	77
5. CONCLUSIONES .....	80
6. RECOMENDACIONES.....	82
7. BIBLIOGRAFIA .....	88



## **11. BIBLIOGRAFIA**

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos De Estándares y Diseño Del trabajo. Décima Edición. México: Alfaomega 2001.

BLANCO, Luís Ernesto y FAJARDO, Iván Darío. Simulación en promodel: casos de producción y logística. Segunda Edición. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana De Ingeniería, marzo .2003.

CHASE, Richard B; Aquilano; Nicholas J y JACOB F, Robert. Administración De Producción y De Operaciones: Manufactura y Servicios. Bogotá: Editorial MC Graw Hill, 2000.

HILLIER, Frederick S. y LIEBERMAN, Gerard J. Introducción a la Investigación de Operaciones. Tercera Edición. México: Editorial MC Graw Hill, 1991.

MUTHER, Richard. Distribución en Planta: Ordenación racional de los elementos de la producción industrial. Cuarta Edición. Barcelona: Editorial Hispano europea, 1981.

CASTANYER F. Francesc, Control de Métodos y Tiempos. Editorial Marcombo colección productica. 1993.

HERNANDEZ S, Roberto; FERNANDEZ C, Carlos y BAPTISTA L, Pilar. Metodología de la investigación. Segunda Edición. México: Editorial MC Graw Hill, 1998.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación. Presentación de tesis, trabajo de grado y otros trabajos de Investigación. Bogotá: ICONTEC, 2004. (NTC 1486).

HAMID, Noori. RUSSELL, Radford. Administración de Operaciones y Producción. Calidad total y respuesta sensible rápida. Santa fe de Bogotá. Mc Graw Hill.1997.

HARRINGTON, H James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Mc Graw Hill Interamericana S.A. 1993.

LINCOLN L, Chao. Estadística para Ciencias Administrativas. 3era Edición. MC GRAW HILL. Iztapalapa DF. 1994.

AZARANG, Mohammad R, GARCIA D, Eduardo. Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos. México. Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A. 1996.

MICROSOFT ENCARTA, Biblioteca. Definiciones.