

300617
36
2ej



Universidad La Salle

INCORPORADA A LA U.N.A.M.
ESCUELA DE INGENIERIA

REGULARIZACION EMPRESARIAL, MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO
DE MODELOS, APLICADA EN UN ALMACEN DE MATERIA PRIMA

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de
Ingeniero Mecánico Eléctrico
p r e s e n t a

JOSE ROGELIO SANCHEZ GOMEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D F.

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.	1
SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.	3
I MARCO TEORICO.	4
1.1 DISENO DE UNA DISTRIBUCION.	
1.1.1 TECNICAS PARA VISUALIZAR UNA DISTRIBUCION.	
1.1.2 METODOS PARA COPIAR LAS ALTERNATIVAS.	
1.1.3 TECNICAS PARA MARCAR EL MOVIMIENTO.	
1.1.4 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR UNA DISTRIBUCION.	
1.2 CALCULO DEL FACTOR DE ALMACENAMIENTO.	
1.3 ANALISIS DEL FLUJO DE DOCUMENTOS (SR. PETERSON).	
1.4 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.	
II GENERALIDADES SOBRE LA EMPRESA.	23
III OBSERVACIONES GENERALES DEL ALMACEN Y AREAS DE OPORTUNIDAD.	25
IV SITUACION ACTUAL.	27
4.1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA.	
4.1.1 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA RECEPCION DE MATERIA PRIMA.	
4.1.2 LIMITE DEL ESTUDIO SOBRE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.	
4.1.3 FORMAS DE CONTROL.	
4.1.4 FLUJO DE INFORMACION.	
4.2 MANEJO DE MATERIALES.	
4.2.1 IMPORTANCIA.	
4.2.2 MONTACARGAS [*].	
4.2.3 TARIMAS [*].	
4.2.4 BASTIDORES [*].	
4.2.5 DISTRIBUCION ACTUAL DENTRO DEL ALMACEN DE MATERIA PRIMA.	

4.2.6 ORDEN Y SENALIZACION EN EL ALMACEN DE MATERIA PRIMA.

V DISEÑO DE LA SOLUCION.

52

5.1 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

5.1.1 FORMA DE CONTROL.

5.1.2 RELACION DEL INFORME DE ENTRADA CON OTROS DEPARTAMENTOS.

5.1.3 CARACTERISTICAS DE LA FORMA DE CONTROL PROPUESTA.

5.1.4 FLUJO DE INFORMACION PROPUESTO.

5.2 RECOMENDACIONES A CORTO PLAZO PARA LOS MONTACARGAS.

5.3 RECOMENDACIONES A LARGO PLAZO PARA LOS MONTACARGAS.

5.4 TARIMAS.

5.5 RECOMENDACIONES A CORTO PLAZO PARA LOS BASTIDORES.

5.6 RECOMENDACIONES A LARGO PLAZO PARA LOS BASTIDORES.

5.7 DISTRIBUCION PROPUESTA PARA EL ALMACEN DE MATERIA PRIMA.

5.8 RECOMENDACIONES SOBRE EL ORDEN Y SENALIZACION EN EL ALMACEN.

VI IMPLANTACION DE LA SOLUCION.

69

6.1 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

6.2 MONTACARGAS.

6.3 TARIMAS.

6.4 BASTIDORES Y DISTRIBUCION.

6.5 ORDEN Y SENALIZACION.

VII MEDICION DE RESULTADOS.

94

CONCLUSIONES.

96

INDICE DE FIGURAS.

98

GLOSARIO.

100

BIBLIOGRAFIA.

104

INTRODUCCION:

El tema del presente trabajo es, en general, la "regularización empresarial, mediante el establecimiento de modelos".

Regularizar significa poner en orden, así que se trata de ordenar una empresa.

Un modelo, es un conjunto de rasgos característicos de las personas o cosas de la misma naturaleza.

De esta forma, lo que se busca es ordenar una empresa, reuniendo sus rasgos característicos. Como es fácil de darse cuenta, se trata de una tarea muy amplia, que debe ser limitada. Para centrar más el objetivo buscado, se aplicó en un lugar específico, que es un almacén de materia prima. Pero seguía siendo muy general, así que se decidió desarrollarlo sólo en algunas de las partes de ese almacén.

La forma en la que se elaboró el tema fue, a grandes rasgos, por medio de la aplicación de los cuatro pasos siguientes:

- Reunir toda la información necesaria para el estudio.
- Ordenar todos los datos, analizándolos.
- Obtener conclusiones de cada estudio, presentándolas junto con las recomendaciones que se crean convenientes, a quien le puedan ser útiles.
- Darle un seguimiento a cada estudio, para detectar errores y corregirlos.

El examen y aplicación de este trabajo, se expone con la siguiente estructura:

En los dos primeros capítulos, se describe el ambiente en el que se llevan a cabo todas las actividades analizadas, partiendo de un panorama general de la empresa y del almacén de materia prima. Esta descripción, tiene el fin de situar físicamente las ideas que se narran en los demás capítulos.

El tercer capítulo, está dedicado a mostrar en forma específica y detallada, la situación original de cada una de las partes del almacén que se estudiaron. Empezando con el procedimiento administrativo, sobre la recepción de materia prima y continuando con los principales medios para el manejo de materiales, que utiliza el personal que labora en el almacén.

Dentro del procedimiento de recepción de materia prima, se incluye la secuencia de actividades que lo forman y los documentos que se generan con este procedimiento.

Sobre el manejo de materiales, se estudió a los montacargas, tarimas y bastidores, completando esta información con la distribución de los elementos materiales y con una explicación sobre el orden y las indicaciones que se usan en el almacén.

En base al análisis de la situación original, se desarrollaron varias recomendaciones para mejorar el almacén, que se presentan en el capítulo cuatro.

Se obtuvo un resultado diferente con cada una de las propuestas. Los cambios que se le hicieron a las propuestas y a su aplicación en el almacén, se explican en los capítulos cinco y seis.

Para poder desarrollar cada uno de los análisis presentados, se utilizaron varias técnicas, que se explican en forma general en el capítulo siete. Todas estas técnicas forman la base teórica del estudio.

Como síntesis del trabajo realizado, se llegó a las conclusiones, que se presentan a continuación del séptimo capítulo.

Para aclarar algunas ideas, se anexan varios dibujos y una lista con los símbolos y abreviaturas utilizadas. También se incluye un glosario con las palabras poco comunes y como complemento del estudio, se listan los libros, revistas y folletos consultados.

Por último, sólo falta mencionar que el principal objetivo que se ha buscado con la realización del presente trabajo, es que sea de utilidad para todo aquel que lo consulte, por eso se ha tratado de hacer en la forma más práctica que ha sido posible.

SIMBOLOS Y ABREVIATURAS:

Generales:

- [*] Palabras definidas en el glosario.
- [**] Tema explicado en el marco teórico.
- [#] Nota dentro de la misma página.
- ^ Símbolo de potencia.
- X Signo de multiplicación.
- / Símbolo de división.

En los formatos:

- # Señala cada dígito.
- L indica cada caracter [*].

Ejemplo: "1000X475 Cajas" = # ###X### 5L.

En los diagramas de actividades:

- T Transporte.
- I Inspección.
- D Demora.
- O Operación.

En las fechas:

- DD Día.
- MM Mes.
- AA Año.

Para intervalos:

Por ejemplo, para representar "del 100 al 199": 100/99 ó ###/##

Unidades:

- | | | | | | |
|----------|-------------------|----|--------|----|-----------|
| m | Metro. | lt | Litro. | UN | Unidades. |
| Kg | Kilogramo. | gr | Gramo. | MI | Miles. |
| UM ó U/M | Unidad de medida. | | | | |

En la bibliografía:

- * Obras consultadas mán ampliamente.

En las cotizaciones:

I.V.A. Impuesto al valor agregado.

I MARCO TEORICO:

1.1 Diseño De Una Distribución:

Una distribución física, dentro de un almacén, es la ordenación de los espacios que ocupan: Las personas, el equipo para el manejo de materiales y los materiales.

Algunas veces, dentro de un sitio determinado, como puede ser una industria, un hogar, un comercio, un almacén, etc. se presentan oportunidades para ordenar los elementos físicos que los forman o que los pueden formar.

Normalmente sólo se hace una distribución cuando se trata de un diseño completamente nuevo, pero en ocasiones se realizan cambios para mejorar el orden que se tiene en un lugar.

Los factores que influyen en una distribución, se pueden resumir en dos grandes grupos:

- 1.-Las necesidades que se quieran o deban satisfacer, como puede ser el aumento del espacio útil, la disminución de las distancias recorridas, el cumplimiento de las leyes, la presentación y seguridad de un lugar, etc.
- 2.-Los recursos con que se cuenta o que es posible contar, como el espacio, los medios para el manejo de materiales, el dinero, las personas, etc.

Existen seis tipos básicos de distribución en los almacenes:

1.-Inventario De Reserva Y Distribución:

Se utiliza en los almacenes, donde se reciben grandes cantidades de algún material, que se surte poco a poco. La mayor cantidad de ese material, se guarda en un almacén principal y el resto del mismo, se deja en un almacén más pequeño, por ejemplo, junto a la máquina donde se va a procesar ese material. Conforme se usa el material del almacén pequeño, se le envía más material del almacén principal.

2- Inventario Unico:

Consiste en almacenar todo un material, en un solo lugar. Esto se hace cuando se tienen cantidades pequeñas de material o cuando se trata de un solo material.

3- Almacenaje Alternativo:

Consiste en dos lugares de almacenamiento separados. En uno de estos lugares, se va almacenando el material que se recibe, mientras que se surte el material que está en el otro espacio. Cuando se termina el material, del lugar donde se estaba surtiendo, se intercambian sus funciones, es decir, que el espacio que se encontraba destinado al surtido de material, se convierte en el lugar donde se almacenan los nuevos recibos y del lugar en donde se estaban almacenando los recibos, se empieza a surtir.

4- Primeras Entradas Primeras Salidas:

Se trata de almacenar las tarimas en un bloque, en cuyo interior se prevé un lugar vacío móvil. Todas las tarimas se introducen al bloque del mismo lado, donde está el espacio vacío y se sacan por el lado contrario, formando un flujo de materiales en el interior del bloque. Permite rotar físicamente los materiales almacenados, ayudando a que se usen primero los materiales que tienen más tiempo en el almacén.

5- Últimas Entradas Primeras Salidas:

En este sistema, se colocan los materiales en bloques, usando un mismo lado del bloque para surtir y recibir material. Este método de almacenamiento, normalmente, se usa cuando no se recibe más material, hasta que se termine el recibo anterior. Se utiliza mucho, en los lugares donde sólo se guarda un tipo de material por temporada.

Con este método, se puede ahorrar espacio dentro de un almacén, colocando las tarimas en grandes conjuntos, bastando que sean accesibles por un pasillo que dé a un lado del bloque, disminuyendo de esta forma, el número de pasillos que se necesitan en un almacén.

Si son muy grandes los bloques que se usan con este sistema y están formados con distintos materiales, puede necesitarse mucho tiempo para la selección de tarimas.

6-.En Espiga:

En la mayoría de las ocasiones, la entrada y salida de cada localidad, se colocan perpendicularmente a los pasillos, con esto, se necesita girar noventa grados un montacargas, para tomar o colocar una tarima. Pero en el caso de la distribución en espiga, se coloca la entrada y salida de cada localidad, en forma tal, que faciliten las maniobras con montacargas. Tiene el inconveniente de necesitar más espacio, para almacenar la misma cantidad de material, que con los otros métodos. Ver la figura 16.

En la mayoría de los almacenes, dentro de su distribución, se utilizan varios de estos métodos, para aprovechar en la mejor forma, las ventajas de cada uno de estos sistemas de almacenamiento.

Los materiales, se pueden ordenar de distintas formas, dentro de un almacén. En general se pueden tener tres métodos para ordenar los materiales:

El primero de ellos, consiste en colocar cada material, en un lugar fijo, predeterminado. De esta forma, resulta fácil encontrar un material, porque siempre que se tenga en el almacén, va a estar en el mismo lugar. Muchas veces, no se puede aplicar este método, al variar mucho la cantidad que se recibe de un material.

Otra forma para ordenar los materiales, es colocarlos en cualquier lugar que esté vacío. Por medio de este sistema, se pueden guardar rápidamente los materiales en un almacén, pero cuando son muchos materiales diferentes, se debe llevar un buen registro, sobre el lugar en el que se encuentre cada material, para poder encontrarlos rápidamente.

Por último, se pueden colocar los materiales en zonas o áreas predeterminadas, agrupando a los artículos similares. Por ejemplo, se pueden guardar todos los tambos en un lugar, en otra parte todas las cajas, etc.

La mayor parte de los almacenes, se ajustan en forma general, a alguno de estos tres sistemas, con pequeñas mezclas de los otros métodos.

1.1.1 Técnicas para visualizar una distribución:

Existen muchas técnicas para hacer más fácil el diseño de una distribución. La mayor parte de ellas son muy antiguas, pero se han ido adaptando, através del tiempo, con el desarrollo de nuevos materiales. Las más comúnmente utilizadas, son las siguientes:

1.-Dibujos:

Son una forma rápida de representar una idea. En general, tienen el inconveniente, de que no permiten hacer cambios rápidos sobre ellos. Pueden ser de dos clases:

a) Bosquejos: Son dibujos que se realizan en forma rápida y pueden mostrar las ideas en forma general. Es recomendable empezar con esta clase de dibujos, para analizar cada parte de una distribución. Dependiendo de la habilidad del dibujante, pueden llegar a ser más claros, que los diagramas técnicos, porque sus observadores no necesitan tener amplios conocimientos de dibujo, para entenderlos.

Estos dibujos, ayudan a elaborar diagramas más detallados y precisos.

b) Planos: Así se conoce a los dibujos más detallados, hechos a escala, en forma precisa con ayuda de instrumentos. Pueden ser representaciones bidimensionales o tridimensionales, para los primeros conviene utilizar papel cuadrículado y para los segundos, papel ortogonal. El papel cuadrículado ayuda a visualizar la escala.

Muchas veces se necesitan usar varios colores, para representar varios niveles o para aclarar las ideas en un dibujo.

Antes de realizar un plano definitivo, puede ayudar el dibujar varias alternativas de una distribución, sobre sendas copias del plano, de donde se quiere llevar a cabo la distribución.

Si se dibuja una nueva distribución, sobre una copia de la antigua distribución, con colores diferentes, puede ser fácil ver las variaciones entre ellas.

Los detalles que muestre un plano, se deben incluir de acuerdo a la utilidad que tengan.

Para tener un panorama completo, del diseño de una distribución, muchas veces, su plano debe contener las interferencias que se presenten para realizarla, como las construcciones existentes y otras limitaciones.

Existen varios estándares para colores y tipos de líneas empleadas en dibujos, pero se puede usar cualquiera que no provoque confusiones y en caso de que se necesite, tenga su código adjunto al dibujo.

Se puede colocar una hoja de papel o de plástico transparentes, sobre un plano de la distribución existente, para dibujar la nueva distribución sobre esa hoja transparente, de esta forma no se daña el plano original y se pueden ir fotocopiando las posibles alternativas para la nueva distribución.

También se pueden sobreponer varios planos, para representar varios niveles y poder analizar las relaciones entre esos niveles.

El dibujo final, debe estar a una escala adecuada y con los detalles suficientes, para mostrar claramente la idea que representa.

2.- Plantillas:

Se trata de modelos dibujados en láminas y recortados para utilizarlos sobre planos. Permiten hacer cambios en forma rápida.

Muchas veces se necesita un tablero, para apoyar el plano y ayudar a fijar las plantillas sobre el plano. El tablero que se use, debe ser suficientemente rígido, para sujetar adecuadamente al plano y a las plantillas.

Si el plano y las plantillas son transparentes, puede

Si se dibuja una nueva distribución, sobre una copia de la antigua distribución, con colores diferentes, puede ser fácil ver las variaciones entre ellas.

Los detalles que muestre un plano, se deben incluir de acuerdo a la utilidad que tengan.

Para tener un panorama completo, del diseño de una distribución, muchas veces, su plano debe contener las interferencias que se presenten para realizarla, como las construcciones existentes y otras limitaciones.

Existen varios estándares para colores y tipos de líneas empleadas en dibujos, pero se puede usar cualquiera que no provoque confusiones y en caso de que se necesite, tenga su código adjunto al dibujo.

Se puede colocar una hoja de papel o de plástico transparentes, sobre un plano de la distribución existente, para dibujar la nueva distribución sobre esa hoja transparente, de esta forma no se daña el plano original y se pueden ir fotocopando las posibles alternativas para la nueva distribución.

También se pueden sobreponer varios planos, para representar varios niveles y poder analizar las relaciones entre esos niveles.

El dibujo final, debe estar a una escala adecuada y con los detalles suficientes, para mostrar claramente la idea que representa.

2.- Plantillas:

Se trata de modelos dibujados en láminas y recortados para utilizarlos sobre planos. Permiten hacer cambios en forma rápida.

Muchas veces se necesita un tablero, para apoyar el plano y ayudar a fijar las plantillas sobre el plano. El tablero que se use, debe ser suficientemente rígido, para sujetar adecuadamente al plano y a las plantillas.

Si el plano y las plantillas son transparentes, puede

ser útil usar tableros marcados con una cuadrícula, para poder representar la escala y encuadrar fácilmente tanto al plano, como a las plantillas. Con estas condiciones, a veces pueden usarse tableros de distintos colores, para ver mejor una distribución; por ejemplo: Se puede hacer casi invisible una plantilla, si el tablero es de su mismo color o bien, hacer que resalte una parte del plano con un tablero de color diferente.

Puede haber plantillas y tableros de papel, cartón, madera, vidrio, metal y plástico.

La adherencia entre las plantillas, el plano y el tablero, debe permitir que se puedan cambiar rápido y sin que se maltraten, evitando que se muevan sin querer.

Para unir las plantillas, el plano y el tablero, se pueden usar: tachuelas, alfileres, grapas, pegamento, cinta adhesiva, magnetismo, electricidad estática, etc.

Las plantillas también pueden ser de colores, para hacer que resalten o se agrupen con otras.

Para evitar confusiones, en algunos casos, puede ayudar el escribir una descripción o marcar una identificación en cada plantilla.

3.-Diseño asistido por computadora:

Se trata de obtener la representación gráfica de una distribución, mediante el uso de una computadora. Para esto se tienen dos opciones:

a) Realizar todo el dibujo en la computadora, en forma manual, con ayuda de programas. Este método es más o menos igual de tardado que el dibujo a mano.

b) Copiar el plano, del lugar donde se quiere hacer la distribución, con ayuda de un digitalizador. Los digitalizadores, son máquinas que convierten señales físicas, en impulsos eléctricos que pueden ser utilizados por las computadoras. Por ejemplo: Uno de los medios más frecuentemente usado, es el conectar una cámara de video a la entrada de un digitalizador y la salida del digitalizador, uniría a la computadora, de tal forma que la cámara de video genere una señal eléctrica que

represente una imagen y después, con el digitalizador, se convierta en impulsos eléctricos, que ingresen a la computadora. Con este método, se puede obtener una copia de un plano o de cualquier otra imagen, para usarla en una computadora. El tiempo necesario para hacer la copia, depende del equipo empleado.

Una vez que se tiene el dibujo del plano en la computadora, es muy fácil y rápido modificarlo y se puede guardar en cualquier medio, para almacenar datos, que tenga el ordenador.

4.- Modelos tridimensionales o maquetas:

Muestran una distribución en forma completa y real, ofreciendo una buena representación de la misma. Sirven para dar a conocer un idea, a personas que no estén familiarizadas con la interpretación de dibujos.

Eliminan las dudas que se tengan de los planos y se ensaya la distribución propuesta, probándola antes de instalarla.

Cada parte de la maqueta debe estar bien identificada y en la medida de lo posible, el modelo deberá estar hecho con materiales y colores que sean una réplica de la realidad.

5.- Audiovisuales:

Para hacer más clara una exposición y lograr un mayor detalle de las ideas, se puede usar la cinematografía, incluyendo de esta forma al movimiento.

También permiten agregarle sonido a las representaciones de una distribución. Generalmente están formados por una o varias de las técnicas anteriores, más una grabación visual y sonora con una explicación en el momento en que se presente la distribución.

Se utilizan cuando se presenta una idea ante un grupo de personas.

La elección de una técnica y un material para llevar a cabo el diseño de una distribución, depende de los recursos y de las necesidades que se tengan.

1.1.2 Métodos para copiar las alternativas:

Durante el desarrollo de una distribución, se necesitan registrar las alternativas para compararlas y poder elegir una. Existen muchos métodos para imprimir los cambios, en el proyecto de una distribución, los más usados son:

- 1.-Método fotográfico: Con este método, se pueden obtener muchas buenas reproducciones de cada alternativa, en poco tiempo, siempre y cuando se tenga acceso al equipo y al material necesario.
- 2.-Dibujos: Es posible dibujar cada alternativa, pero es una forma tardada y no se presta con facilidad para hacer cambios.

Puede ayudar el usar plantillas, para marcar las siluetas de las partes que intervengan en una distribución, pero aun así es un método tardado y no muy preciso.

- 3.-Por computadora: Los dibujos almacenados en una computadora, se pueden reproducir en forma rápida y con gran precisión, por medio de impresoras especiales. En este caso, también se necesita el equipo adecuado.

1.1.3 Técnicas para marcar el movimiento:

Muchas veces se necesita registrar un movimiento sobre un dibujo. Para facilitar esta tarea, se han ideado varias técnicas, como las siguientes:

1.-Diagrama de hilos:

Primero se coloca una copia del plano sobre un tablero. Después, se señalan los puntos donde hay cambios en las trayectorias, con alfileres o tachuelas. Por último, se sigue cada trayectoria con hilo o con cinta, apoyándose en los alfileres o tachuelas y si se quiere, se dibuja el recorrido en el plano, guiándose con el hilo.

Se pueden usar distintos colores de hilo, para diferenciar varios recorridos.

Si se desarrolla a escala el procedimiento descrito, se puede medir, al principio, el hilo o la cinta empleada, para que al final se mida cuánto sobró de ese hilo o cinta y así saber, en forma aproximada, cual es la distancia recorrida en cada trayectoria.

El inconveniente que tiene este método, es que se perfora la copia del plano, pero es fácil de usar y permite hacer cambios en poco tiempo. Ayuda a mostrar en forma clara las ventajas y desventajas de un recorrido, durante la exposición de una nueva distribución.

2-.Cinta Adhesiva y Dibujos:

En este caso, se marcan las líneas sobre una copia del plano o sobre una lámina transparente colocada encima del mismo. Casi siempre se trata de marcas permanentes o semipermanentes, porque se puede maltratar el plano o su copia, al hacer correcciones. Tanto las cintas como las líneas que se dibujen, pueden ser de colores.

3-.Plantillas:

Consisten en tiras de papel y dibujos de flechas recortadas y fijadas sobre copias del plano. Es un método sencillo y útil. Se usan igual que cualquier otra plantilla, con las mismas ventajas y desventajas.

1.1.4 Procedimiento para realizar una distribución:

Entre las etapas que se recomiendan seguir, para la elaboración de una distribución, en un almacén, sobresalen las siguientes:

- Primero, hacer un plan general, fijando objetivos y límites.
- Después, reunir información sobre los materiales y locales de que se dispone o se planea conseguir.
- Analizar los equipos de almacenamiento y los medios para el manejo de materiales, para saber cuáles se pueden emplear.

-Obtener ideas con la información anterior, estudiándolas y relacionándolas. Es en este paso, donde son más útiles los bosquejos y las plantillas.

-Registrar las diferentes alternativas, completando la información técnica y económica de cada una de ellas.

-Cuando se tengan listas varias alternativas, se pueden presentar en conjunto, con el fin de evaluarlas y poder escoger una de ellas.

-Detallar la alternativa elegida y presentarla a quien tome la decisión final. Pueden ser varias alternativas.

-Si se acepta la distribución, instalarla.

-Darle un seguimiento adecuado a la nueva distribución, para detectar y corregir cualquier falla que se presente.

 Casi siempre, se debe de volver a una misma etapa varias veces o alterar el orden de las etapas mencionadas, por cambios en el desarrollo del plan inicial.

 Las ideas expresadas anteriormente, pueden ayudar durante la elaboración o análisis de una distribución. Existen otras recomendaciones que también pueden ser útiles, como las siguientes:

-No se debe olvidar el prever los cambios futuros. Por eso, se debe pensar en una distribución que se pueda adaptar fácilmente y con bajo costo.

-Una distribución, debe integrar a las personas, máquinas y materiales, así como a cualquier otro factor con el que se relacione. Al final, todo debe quedar funcionando como una unidad.

-Es muy importante que las personas trabajen en forma segura y que les guste el lugar donde trabajen. Se debe evitar cualquier distribución que exponga a las personas a riesgos o accidentes.

-Es mejor planear, primero, en general y después detallar, para no usar demasiado tiempo al realizar correcciones.

-Toda elección debe realizarse de acuerdo a los recursos y a las necesidades que se tengan.

-La forma en la que se presente una distribución, determina en gran medida su aceptación o rechazo. Debido a esto, es recomendable usar varios medios de ayuda visual, al exponer una nueva distribución.

-El medio de presentación debe ser claro, flexible y económico. También debe estar disponible cuando se necesite.

-Alguno de los objetivos que más se buscan, al proponer una distribución, son: mejorar el manejo de materiales, usar más eficientemente el espacio disponible y mejorar la presentación de un lugar.

-Debe ser fácil el acceso al material almacenado, permitiendo tener una rotación física del inventario.

-Cuando se puede elegir, conviene más tener un solo almacén central, para tener un mayor control del material y del personal y poder usar mejor tanto el espacio, como los medios para almacenar materiales. Cuando se tienen almacenes descentralizados, se pueden reducir las distancias a recorrer y con esto, el tiempo de transporte.

-Deben tomarse en cuenta todas las sugerencias.

1.2 Cálculo Del Factor De Almacenamiento:

El factor de almacenamiento, es la relación entre el número de localidades y el área de un almacén. Sirve para representar la capacidad de un almacén.

Se puede calcular de varias formas, siendo la siguiente la más sencilla:

Primero se mide o se calcula, el Área total del almacén, que siempre se utilice como zona de almacenamiento, excluyendo a las áreas periféricas, como las áreas de carga y descarga, los pasillos principales y las áreas de manufactura.

Después se obtiene la cantidad máxima de localidades, que se pueden almacenar en el área considerada.

Por último, se divide el número de localidades entre el área, obteniendo de esta forma el factor de almacenamiento:

$$\text{Factor De Almacenamiento} = \frac{\text{Número M\u00e1ximo De Localidades}}{\text{Area De Almacenamiento}}$$

Sus unidades más usuales son:

$$\frac{\text{Tarimas \u00f3 Localidades}}{\text{Metro Cuadrado}} \quad \text{\u00f3} \quad \frac{\text{Tarimas \u00f3 Localidades}}{\text{Pie Cuadrado}}$$

Este procedimiento, se puede usar para evaluar alternativas de una distribución, siempre y cuando, en todas las alternativas se tenga la misma dimensión en sus localidades.

Cuando el objetivo es comparar alternativas, en las que cambia el tamaño de sus localidades, es mejor calcular el volumen que ocupan las localidades y dividirlo entre el volumen de almacenamiento, excluyendo el espacio de las zonas periféricas. Con este método, se obtiene la eficiencia en el uso del espacio, dentro de un almacén.

Muchas veces se carece de datos, para elaborar y comparar distribuciones en los almacenes. Las empresas fabricantes de equipos para el manejo de materiales, suelen proporcionar la información necesaria para usar sus productos, como un servicio gratuito de asesoría. Por ejemplo, la Corporación Raymond, recomienda los datos y el procedimiento siguientes para considerarlos con sus equipos:

Dimensiones de las tarimas:

Ancho: 102 cm.

Largo: 122 cm.

Alto: 15 cm.

Tamaño de los bastidores:

Las medidas de los bastidores permanecen constantes para los diversos equipos, excepto por el número de niveles y el claro adicional, para los pies de los montacargas de doble profundidad. Estas medidas son:

Espesor de las vigas: 10 cm.

Espesor de las columnas: 7.6 cm.

Claro de la abertura del bastidor (A): Ver la tabla.

Altura de la abertura del bastidor (B): 137 cm.

Altura libre al techo (C): Ver la tabla.

Anchura del pasillo (E): Ver la tabla.

Espacio entre espaldas de tarimas (F): Ver la tabla.

Número máximo de niveles (NN): Ver la tabla.

Número de tarimas por abertura del bastidor (TA): Ver la tabla.

Espacio entre tarimas y la estructura de los bastidores: 10 cm.

La letra D, representa la distancia que se necesita en cada tarima, para colocarla en el bastidor con un montacargas y se calcula con la siguiente ecuación:

$$D = \frac{(E + F)}{2} + 122 \text{ cm.}$$

Ver la figura 24.

Tabla con las medidas de los bastidores:

MONTACARGAS	A (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	F (cm)	NN	TA	FA
CONVENCIONAL	241	610	310	366	10	4	2	1.07
SIMPLE PANTOGRAFO.	241	792	249	244	10	5	2	1.67
DOBLE PANTOGRAFO.[2]	264	792	386	259	10	5	4	1.96
HORQUILLAS GIRATORIAS.	241	792	219	183	10	5	2	1.89
HORQUILLAS GIRATORIAS Y PASILLO ANGOSTO.[1]	241	975	214	168	15	6	2	2.33
HORQUILLAS GIRATORIAS, PASILLO ANGOSTO Y GRAN ALTURA.[1]	241	1402	214	168	15	9	2	3.49
GRAN ALTURA.[1]	130	1829	201	137	20	12	1	4.59

[1] Estos montacargas están guiados, no necesitan espacio extra para maniobrar.

[2] Para el montacargas con doble profundidad :

$$D = E + \frac{F}{2} + 122 \text{ cm.}$$

Con los datos anteriores, el factor de almacenamiento (FA), se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Factor de almacenamiento} = \frac{TA \cdot NN \cdot 10\ 000}{A \cdot D}; \text{ en } \frac{\text{Tarimas}}{\text{Metro Cuadrado}}$$

1.3 Análisis Del Flujo De Documentos (Sr. Peterson):

En el desarrollo del presente trabajo, se aplicaron las ideas del señor Peterson. El señor Peterson, q.e.p.d., fue director de una empresa paraestatal en la ciudad de México, por varios años. Durante ese tiempo, demostró ser una persona muy inteligente. Fue admirado y respetado entre sus compañeros de trabajo, en gran parte, por las ideas que expresó. Puede ser que estas ideas no sean originales de él, de todas formas, a continuación se resume una de ellas, que puede ser útil en estudios de procedimientos administrativos.

Decía que muchas veces, las personas que salen de una empresa son más importantes, para el desarrollo de la misma, que las personas que se quedan, porque ningún empleado puede saber, completamente, las ideas de otro trabajador. Esto lo explicaba con el siguiente ejemplo:

"Una persona puede ordenar que se modifique un documento, debido a algún cambio pasajero en la empresa. Si esa persona deja la empresa, olvidando dejar señalado el estado provisional del documento, pueden pasar varios años antes de que se detecte ese error, con lo que se puede elaborar un trabajo, durante mucho tiempo, sin que sea de utilidad y sin saber para qué sirve.

Cuando la persona planea su salida de la empresa, es difícil que tenga algún olvido importante y aunque lo haga, puede ocurrir que después se comunique, para hacer alguna aclaración. Pero si no es una salida planeada, es casi seguro que algo va a quedar incompleto, sin una guía sobre su propósito y muchas veces, no habrá forma de poder saber, con seguridad, cual era el fin de todos los cambios que hizo esa persona."

Con el tiempo y si no se tiene cuidado, situaciones como la anterior, se van acumulando en una empresa, hasta llegar a formar una parte importante de los procesos administrativos, con actividades inútiles.

Para evitar que esto suceda, se debe llevar un buen seguimiento de todas las actividades dentro de una empresa, haciendo las modificaciones que se crean convenientes. Algunas veces, con este fin, el señor Peterson se acercaba a una persona, preguntándole qué documento elaboraba, a qué lugar lo mandaba, para qué servía, etc. y en muchas ocasiones, al final le decía a esa persona, que siguiera

elaborando ese documento, pero que no lo enviara y anotara a quienes reclamaran su copia. A los que no reclamaban la copia de un documento, ya no se les enviaba y a los que si la pedian, se les hacia una entrevista, para saber si les era util o si la pedian sólo por costumbre, de tal forma que al final del análisis, sólo quedaran los documentos que si servian. Esto es muy importante en empresas grandes, para reducir sus trámites administrativos, pero también es un buen procedimiento a seguir en las empresas pequeñas, cuando se ven los posibles resultados a largo plazo.

1.4 Diagrama De Actividades:

Los diagramas de actividades son dibujos o tablas de datos, utilizados para representar y registrar, en forma ordenada, un procedimiento.

Cuando se representa un procedimiento, en base al orden que siguen sus actividades, se les llama cursogramas a estos diagramas.

Los cursogramas pueden ser sinópticos o analíticos, los dos representan procesos. Un cursograma sinóptico, sirve para hacer una representación en forma general y un cursograma analítico, se usa para mostrar un proceso con más detalles.

De acuerdo a su base, un cursograma puede ser con respecto al equipo o maquinaria, al material o al operario. Por ejemplo, si sólo muestran las actividades que realiza una persona, se le llama "cursograma en base al operario".

Los datos que suelen contener los cursogramas, son:

- Una identificación, formada por el nombre o el número particular del diagrama.
- Tipo de método representado: Original, actual o propuesto.
- Número de empleados que intervienen directamente en el proceso.
- Lugar donde se desarrolla.
- Producto o productos.
- Una breve descripción del proceso.
- Nombre de la persona que lo elaboró, con su fecha.
- Nombre de la persona que lo aprobó, con su fecha.
- Nombre de la empresa y del departamento al que pertenece.
- Y dos tablas de datos:

La primera tabla, muestra, en forma sucesiva, las actividades que forman el proceso, incluyendo:

- Un símbolo numerado, para representar a cada actividad.
- Una breve descripción de cada actividad.
- Distancia recorrida en cada transporte, cuando sea significativo.
- Tiempo de las actividades.
- Tipo de actividad: Productiva o improductiva.

y la segunda tabla, es un resumen con los siguientes datos:

- Cantidad de actividades, agrupadas con sus similares.
- Distancia total recorrida.
- Tiempo total del proceso.

En lugar de una tabla de datos, se puede hacer un dibujo, mostrando, en orden, los símbolos de cada actividad, junto con sus datos y unidos con líneas.

Casi siempre se utilizan cinco símbolos, para representar cada tipo de actividad, en los cursogramas:

- 1.-Operación: Sirve para señalar las actividades en las que se modifica la pieza, material o producto. Se representa con un círculo.
- 2.-Inspección: Indica la realización de un análisis. En estas actividades no se modifica al material. Su símbolo es un cuadrado.
- 3.-Transporte: Se usa cuando un objeto se traslada de un lugar a otro, sin que el traslado sea efectuado por un operario en su lugar de trabajo, al realizar una operación o inspección. Se señala con el dibujo de una flecha.
- 4.-Demora: Es una espera provisional en el proceso. Se representa con una línea vertical, unida a un medio círculo, formando una especie de letra "D" (mayúscula).

5-.Almacenamiento Permanente: Se utiliza cuando se trata de una actividad, en la que se guarda un objeto y se cuida que no sea trasladado sin autorización. Se indica con un triángulo equilátero, con uno de sus vértices apuntando hacia abajo.

Cada una de estas clases de símbolos, se numera secuencialmente en forma independiente, en cada cursograma.

Para representar dos actividades de diferente clase, que se realicen al mismo tiempo, se pueden sobreponer sus símbolos.

Existen otras formas para representar cada actividad. Para evitar confusiones, resulta conveniente marcar los símbolos utilizados, en alguna parte del diagrama, donde se puedan identificar fácilmente con las actividades que representan. Por ejemplo, en la tabla del resumen o en la cabecera del diagrama.

En los cursogramas sinópticos, sólo se representan las operaciones y las inspecciones y en los cursogramas analíticos, se representan los cinco tipos de actividades antes mencionadas.

Al final, es común utilizar la técnica del interrogatorio, que consiste en hacer y contestar una serie de preguntas, sobre el mismo diagrama y sobre el proceso que represente. Esto se realiza anteponiendo las palabras: qué, dónde, cuándo, por qué, quién y cómo a la idea que se quiere analizar. Por ejemplo, si la idea a examinar es la "utilidad", se pueden formar las preguntas:

(Por qué es útil?, (Cuándo es útil?, etc.

Contestando y evaluando cada respuesta, se completa el análisis.

El resumen anterior, es muy general. Se puede completar con la información que se encuentra en casi todos los libros sobre: Estudio de métodos, estudio de tiempos e ingeniería industrial.

II GENERALIDADES SOBRE LA EMPRESA:

La compañía estudiada, es una empresa transnacional, establecida dentro de la zona metropolitana de la ciudad de México. Pertenece a un grupo empresarial, que cuenta con empresas en todo el mundo, con sede en la ciudad de Boston, en los Estados Unidos de Norteamérica.

Empezó, en la República Mexicana, con una sola planta y un almacén, pero con el paso del tiempo creció y actualmente tiene, en México, dos plantas, cada una de ellas con sus propios almacenes de materia prima y refacciones y aparte, tiene otro almacén, para producto terminado.

En una de sus plantas, se elaboran navajas de afeitar y artículos para escritura y en la otra planta, se fabrican cosméticos. El presente estudio, se desarrolló en la planta de navajas de afeitar y es esta la empresa que se describe a continuación.

La planta, está construida sobre un terreno de ocho mil metros cuadrados y tiene doce mil metros cuadrados de construcción, repartidos en dos pisos. En el mismo edificio que ocupa actualmente la empresa, antes estaba una fábrica de ropa.

Los empleados se muestran a gusto en la empresa, debido a que siempre está muy limpia, tienen un buen servicio de comedor y varios campos deportivos.

Para ayudar al flujo de información, entre las plantas que tiene la empresa y también dentro de cada planta, cuentan con un conjunto de computadoras personales y terminales de computadoras, conectadas entre sí y a una computadora central. La computadora central se encuentra en la planta procesadora de hojas de afeitar.

A parte de las computadoras, cuenta con dos conmutadores. También existe un departamento, que se encarga del correo interno de la compañía.

La economía de toda la empresa a ido creciendo en los últimos años, porque los artículos que produce han tenido muy buena aceptación, no sólo en México, sino en muchos otros países y por eso es muy conocida. En gran parte, la imagen de esta empresa se debe, entre otras cosas, a la publicidad que

se le ha dado, especialmente durante los espectáculos deportivos transmitidos por televisión.

Al inicio de 1990, la compañía compró otra empresa de menor tamaño. Todas las máquinas de esta nueva empresa, las están trasladando e instalando en la planta de hojas de afeitar. Debido a esto, las necesidades dentro de esta planta, han ido en aumento, encontrando en varias ocasiones, que no se tiene la capacidad para hacerles frente y por eso, se le han hecho varios cambios.

Dentro de esta empresa, los empleados trabajan en base a un programa de objetivos, marcados por los directores del grupo empresarial al cual pertenece. Los directores visitan cada empresa durante veinte días al año: diez días, para revisar el desarrollo de los objetivos anteriores y diez para fijar nuevos objetivos.

Este sistema de trabajo, no es muy popular para los empleados, porque los hace sentir dependientes de personas que no conocen muy bien a la empresa.

Para mejorar el sistema de trabajo por objetivos, se han empezado a estudiar, con anterioridad a la visita de los directores, las posibles áreas de oportunidad. Esto es con el fin de que, al realizarse la visita de los directores a cada planta, sólo se concreten al estudio de los proyectos que se están realizando. Con esto, las personas que trabajan todo el año dentro de la empresa, tienen una mejor oportunidad de aportar sus ideas, evitando que gente ajena a los problemas cotidianos, les diga que hacer.

Dentro de este nuevo sistema de trabajo, se desarrolló el presente estudio, con el fin de obtener bases para la realización de proyectos, que permitan mejorar el almacén de materia prima, de la planta de hojas de afeitar.

III OBSERVACIONES GENERALES DEL ALMACEN Y AREAS DE OPORTUNIDAD:

Con sus 3251 m², el almacén de materia prima, de la planta de navajas de afeitarse, es un almacén mediano. Se caracteriza por su limpieza y no es raro que esté en la lista de los quince departamentos más limpios, dentro de la empresa. Los materiales se ven bien distribuidos y ordenados.

Siempre hay movimiento en el almacén. Aunque la mayoría de los trabajadores del almacén entran a trabajar a las ocho de la mañana y salen a las tres de la tarde, se reciben y envían materiales todo el día y toda la noche, los 365 días del año (esto es para los materiales urgentes o importados). La semana laboral, para la mayoría de los empleados, es de lunes a viernes.

Físicamente, el almacén tiene acceso directo a los departamentos de manufactura, costos, vigilancia e inspección.

En general, entre todos los empleados del almacén, se observan buenas relaciones, siendo sobresaliente el nivel de cooperación que tienen con los empleados de inspección, captura (*) y vigilancia.

Aunque es un almacén de materia prima, también reciben otros materiales. Los materiales semiterminados y de refacciones, sólo los reciben cuando su lugar, en otros almacenes de la empresa, está lleno. Los materiales terminados sólo están de paso, entre la planta y el almacén de producto terminado.

Cuando el almacén de materia prima está lleno, desvían los recibos de material hacia el almacén de producto terminado, porque este último almacén es más grande (tiene un área de 4854 m²) y está a una cuadra de distancia.

Clasifican a los documentos que usan, en dos grandes grupos: los formales, que son los que están total o parcialmente escritos a máquina y los informales, que están escritos a mano. Sólo guardan los documentos formales, dejándolos en un archivo, dentro de las oficinas del almacén.

Hay quince personas asignadas al almacén. El organigrama de este almacén, se muestra en el diagrama 1. Este

ORGANIGRAMA DEL ALMACEN

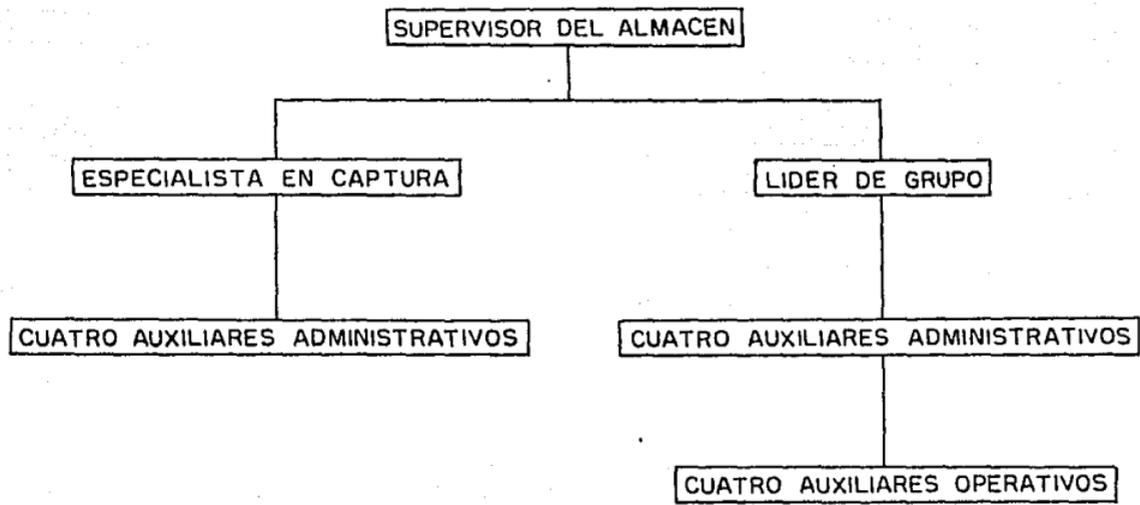


DIAGRAMA 1.

organigrama no parece adecuado, pero han trabajado bien con él.

Para el control de los materiales, usan la computadora central. Las personas que se encargan de este control, son consideradas como un departamento independiente y así se muestran en el presente estudio, como el departamento de captura.

La mayor parte de los materiales están en cajas, pero pueden verse muchos tipos de empaque.

Es un buen almacén y es difícil encontrar que hacer para mejorarlo. Después de realizar varias visitas al almacén y de entrevistar a su personal, se obtuvieron las siguientes observaciones, sobre lo que puede ser útil al realizar algún cambio:

-A veces no hay tarimas suficientes para recibir material, por lo que deben dejar los materiales en el piso.

-Hay materiales que no se pueden apilar, a menos que estén en bastidores.

-Faltan algunos letreros sobre seguridad (como los que indiquen que no se debe fumar en el almacén) y las columnas no están pintadas (para que las vean fácilmente los montacargistas).

-Se puede usar mejor la computadora central.

-Algunos empleados, se quejan de que deben realizar largos procesos administrativos, al efectuar sus labores normales.

-Es posible hacer un programa para mejorar la imagen del almacén.

Con estas seis ideas, como base, se empezó el estudio que se muestra en las siguientes páginas.

IV SITUACION ACTUAL

4.1 Recepción De Materia Prima:

En el almacén de materia prima, como en la mayoría de los almacenes, se desarrollan varios procedimientos administrativos. Muchas veces, no se le da importancia a estos procedimientos, argumentando que sólo son "papeles". Sin embargo, se trata de la elaboración de documentos, que permiten controlar la operación del almacén y registrar la información, que necesitan otros departamentos dentro de la empresa.

El estudio de los procedimientos administrativos, también es importante, porque con él, se puede simplificar el trabajo del personal que se encarga de realizarlos.

Por lo anterior, se decidió estudiar uno de estos procedimientos. Para definir el área particular estudiada, primero se analizaron los datos históricos, registrados en el archivo de documentos que tienen en el almacén. De este archivo, se obtuvo el número de recibos diarios de cada tipo de material:

TIPO DE MATERIAL	MEDIA	%
Materia Prima	16.0	74.77
Semiterminados	2.8	13.08
Cargo Directo	0.2	0.93
Refacciones	0.9	4.21
Importaciones	1.2	5.61
Devoluciones del Maquilador	0.3	1.40
Total	21.4	100.00

Así se tiene, que en promedio, hay 21.4 recibos de material diariamente.

Cada clase de material se registra en un documento especial. La materia prima, las devoluciones de los maquiladores y todas las importaciones, se reciben con el documento llamado "Informe De Entrada De Materia Prima" o simplemente "Informe De Entrada". Entonces, con informes de entrada de materia prima, se tienen en promedio 17.5 recibos diarios y como es la actividad que más se repite en la recepción de materiales, fue esta la que se estudió.

4.1.1 Procedimiento general para la recepción de materia prima:

El procedimiento seguido dentro del almacén de materia prima, para recibir materiales, se estableció mediante la observación directa y registro de las actividades que realizan los encargados de este proceso. Así, el procedimiento general es el siguiente:

Primero, llega el proveedor a la caseta de vigilancia con sus papeles: Factura con sus copias y una orden de compra, que contiene el número de pedido del material. En este lugar un policía revisa los papeles del proveedor, si están en orden le dan al proveedor una credencial numerada y lo dejan pasar, sin material, al almacén. Si hay algún problema con los papeles del proveedor, entonces no lo dejan pasar, pero sí lo dejan hablar por teléfono para que arregle su situación.

Después, el proveedor se registra en un libro (que está en la caseta de vigilancia) y se va hacia el almacén, a buscar a los encargados de la recepción de materiales, según las señas que le dan los policías.

Al llegar a la oficina de recepción en el almacén, el proveedor le entrega sus papeles al auxiliar administrativo, encargado de recibir materiales. El auxiliar administrativo le avisa al proveedor que, cuando esté listo para recibirlo, le habla por teléfono a la caseta de vigilancia, para que lo dejen pasar con el material.

El auxiliar administrativo revisa los papeles del proveedor, contra un listado de computadora que le mandan todos los días del departamento de captura, para obtener (del listado) la descripción del material, anotándola con lápiz en la factura y en las copias de este documento. Una copia de la factura la une al informe de entrada, dejando estos juegos de papeles para llenarlos después.

En cuanto pueden recibir el material, el auxiliar administrativo habla a la caseta de vigilancia, para que los policías dejen entrar al proveedor con su material. Mientras, el proveedor espera en su camión o en su camioneta, afuera del estacionamiento del almacén.

Al recibir la llamada telefónica, los policías le avisan

al proveedor para que pase y le abren la puerta del estacionamiento.

Cuando el proveedor llega a la zona de carga y descarga, el auxiliar operativo le dice por cual puerta puede descargar y de donde puede tomar tarimas (*). Al mismo tiempo un policia, que siempre se encuentra en esta zona, anota los datos del camión del proveedor, en un libro de registros.

El proveedor descarga sus materiales bajo la vigilancia del policia. De vez en cuando, el auxiliar operativo del almacén, revisa la forma en que el proveedor coloca su material sobre las tarimas, para hacer las correcciones que crea convenientes.

Cuando el proveedor acaba de descargar el material, el auxiliar operativo le pide que marque en todos los empaques, el número de informe de entrada, con el que se registró ese material en el almacén. Esas marcas se hacen con un sello o con un plumón y deben de estar en lugares claramente visibles. Mientras, el auxiliar operativo, revisa que esté bien estibado (*) el material, pidiéndole al proveedor que lo amarre cuando es necesario.

Después, el auxiliar operativo le indica al proveedor, el lugar en que debe dejar las tarimas con su material, prestándole un patín manual y a veces, ayudándolo con un montacargas (*). Todos los materiales se quedan en el área de recepción uno o dos días, para que los encargados de inspeccionarios, tomen muestras de los recibos para analizarlas.

El auxiliar operativo calcula la cantidad recibida y si está bien, le regresa al proveedor las copias de la factura, ya selladas y firmadas de recibido, quedándose con una de estas copias. Con esto, el proveedor va a la caseta de vigilancia, anota su hora de salida en el libro de registros y regresa la credencial. Los policias revisan el camión antes de dejarlo salir.

En el almacén, el auxiliar administrativo y el auxiliar operativo, cuentan la cantidad que les llegó de los materiales valiosos, calculando el total y anotándolo con marcador en sus empaques. Si hay faltantes le avisan al usuario; si falta demasiado material, le hablan al seguro, para que se encargue de investigarlo y/o lo pague. Los materiales valiosos representan menos del 3% de los recibos.

Cuando el departamento de inspección ha tomado muestras

del material o si han pasado dos o más días desde que llegó el recibo, el auxiliar operativo lo localiza, dentro de la zona de almacenamiento. Para esto, busca en un listado de computadora, que contiene las "localidades [*] disponibles", es decir, los lugares donde hay espacio libre en el almacén, verificándolos personalmente. Después llena la "Papeleta de Localización", pega el original de este documento en un empaque del material y guarda la copia en un archivo dentro de la recepción del almacén.

Al final del día o al día siguiente en la mañana, el auxiliar administrativo llena los informes de entrada a máquina. Cuando termina, compara los datos del informe de entrada, contra la papeleta de localización. Después hace una lista a mano, de los datos de cada informe de entrada. Al terminar esta lista de datos, lleva dos copias y el original de cada informe de entrada, al departamento de captura, junto con la copia de la factura.

Al final de su jornada de trabajo, el auxiliar administrativo ordena los informes de entrada y archiva los documentos que llevó el proveedor. Deja las cuatro copias que le quedan de cada informe de entrada, en una charola que se encuentra en su escritorio, para que el personal del departamento de inspección, los recoja durante la tarde o en la noche. El personal del departamento de inspección, se encarga de repartir esas copias del informe de entrada.

Con todos los informes de entrada de un día, el auxiliar administrativo hace una relación de recibos, a máquina, llamada "Avanzado". Esta relación, es una lista de los datos que contienen los informes de entrada. Está formada por un original y cuatro copias.

El auxiliar administrativo, lleva el original y las copias del "Avanzado", al departamento de captura, para que ahí lo firmen y después, él mismo, lo regresa a su escritorio para archivarlo.

Quando las copias del "Avanzado", ya están firmadas por el personal del departamento de captura, el auxiliar administrativo, coloca las cuatro copias de este documento, en una charola que está junto a su escritorio, para que sean repartidas por medio del correo interno de la empresa.

4.1.2 Límite del estudio sobre recepción de materia prima:

Con el estudio del procedimiento general de recepción de materia prima, se encontró que la mayor parte de la carga de trabajo generada por este proceso, se concentra en dos personas: El auxiliar administrativo y el auxiliar operativo, porque son los encargados de la recepción de materia prima. Al comentar esta observación con el jefe del almacén y al analizar la información existente sobre el personal a su cargo, se vió que el auxiliar administrativo, casi todos los días tenía una o dos horas de tiempo extra.

Realmente, el hecho de que una persona no pueda terminar su trabajo, durante la jornada de labores que tiene destinada para el mismo, es un problema. Si, sólo fuera uno o dos días a la semana, le serviría para ganar un poco más de dinero, pero al ser todos los días, resulta demasiado cansado para esta persona.

Por tres meses, se hicieron varias visitas a la oficina del auxiliar administrativo, con el fin de reunir datos sobre el procedimiento de recepción de materia prima. Durante estas visitas, se pudo comprobar que el auxiliar administrativo, si necesitaba trabajar horas extras, para cumplir con sus obligaciones dentro de la empresa.

Con el fin de buscar una reducción, de la carga de trabajo que tiene el auxiliar administrativo, se decidió estudiar, con mayor detalle, el procedimiento que sigue esta persona, al recibir materiales. Este procedimiento, se resume en el siguiente diagrama:

Diagrama De Actividades [Nº], Procedimiento Original:

Diagrama Número : 2.
 Objeto : Informe de entrada.
 Proceso : Recepción de Materia Prima.
 Método : Original.
 Lugar : Almacén de Materia Prima.
 Número de Operarios : Uno.
 Fecha : 6 de Febrero de 1990.

Actividades del auxiliar administrativo, en la recepción de materia prima:

NO.	SIMBOLO	DESCRIPCION	MINUTOS
1	01	El auxiliar administrativo, recibe a un proveedor que llega con sus papeles, a la oficina de recepción del almacén.	2.5
2	11	Revisa los papeles del proveedor contra el listado diario de captura y si todo está bien, sella la factura, anota sobre ella su número de informe de entrada, su descripción y la une a su informe de entrada con un clip. El proveedor regresa a la caseta de vigilancia.	2.5
3	D1	El proveedor espera en la caseta de vigilancia, hasta que el auxiliar administrativo, tenga tiempo para atenderlo.	-
4	03	Habla a la caseta de vigilancia, para que pase el proveedor con su material.	2.0
5	04	Mecanografía un informe de entrada, lo revisa, separa las copias y engrapa los juegos de papeles.	6.3
6	12	Verifica el informe de entrada, contra la hoja de localización que hizo el auxiliar operativo, calculando la cantidad recibida.	3.5
7	05	Pasa los datos de un informe de entrada, a la lista de documentos para captura (a mano) y los revisa uno contra el otro.	2.7

Continuación del diagrama número dos:

NO.	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	MINUTOS
8	T1	Traslada los documentos al departamento de captura y regresa a su escritorio. Distancia : 6 m.	0.1
9	06	Ordena los informes de entrada.	0.2
10	07	Archiva papeles.	0.1
11	08	Hace la relación de recibos diarios.	1.7

Tiempo Por Proceso : 21.6 Minutos Por Proceso.
 Procesos Por Día : 17.5 Procesos Por Día.
 Tiempo De Los Procesos Por Día : 378 Minutos.
 (6 Horas, 18 Minutos).

Resumen:

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES POR PROCESO	TIEMPO (%) MINUTOS/PROCESO	DISTANCIA METROS/PROCESO
Transportes (T)	1	0.1 (0.5)	6
Inspecciones (I)	2	3.5 (16.2)	-
Demoras (D)	1	-	-
Operaciones (O)	8	18.0 (83.3)	-
Total	12	21.6 (100)	6

Notas:

- Las actividades uno a siete, se repiten una vez por cada informe de entrada.
- Las actividades ocho y nueve, se repiten una vez al día.
- Fuente de la información: Observación directa.
- El tiempo considerado en cada actividad, es el que necesita el auxiliar administrativo para desarrollarla y es él, la persona encargada de llevarlas a cabo.
- Al mismo tiempo que, el auxiliar administrativo, realiza las actividades antes mencionadas, el auxiliar operativo revisa la forma de estibar de los proveedores, anota la cantidad del material recibido y hace las hojas de localización (a mano).

4.1.3 Formas de control:

Los tres documentos formales, elaborados en el departamento de recepción, son:

1) Hoja De Localización:

Título: Traspaso Entre Localizaciones.

Uso : Registrar el lugar en el que se almacena un material. También sirve para registrar los cambios de lugar de los materiales.

Forma : Original y una copia, llenados a mano, por el auxiliar operativo.

Datos que contiene:

- Número de informe de entrada del material: ## ###
- Fecha: DD/MM/AA
- Tipo de material: Materia prima, materiales y refacciones o cargos directos.
- Estado de calidad del material: Aprobado o rechazado (si está rechazado, se anota el número que le corresponde).

En caso de que el material esté rechazado, por el departamento de control de calidad y se necesite, se hace una junta, llamada "Comité Estándar", para decidir si se aprueba o se rechaza definitivamente. Si se aprueba, se anota el número de la junta en la hoja de localización.

- Clave del material: # ### ###
- Descripción del material: 36L.
- Localización de la que se sacó el material: #LL##
- Localización en la que se dejó el material: #LL##

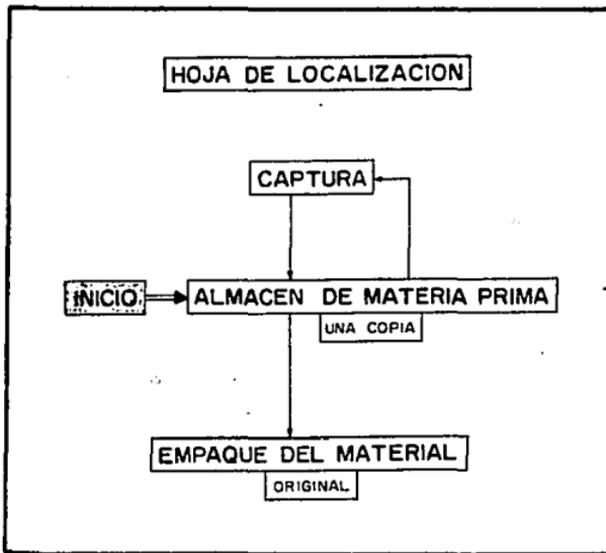
Ver la sección sobre "Orden y señalización Actual", para una explicación sobre la forma de clasificación de las localidades, en el almacén.

- Número de empaques de ese material: ### (Erróneamente, se anotó en el formato como número de cajas, pero no todos los materiales se guardan en cajas).
- Cantidad por empaque: ### ###
- Nombre o Firma de la persona que llenó la hoja de localización.
- Observaciones: ## ### ###. En esa sección, se anota la cantidad total recibida del material (Número de empaques, por cantidad por empaque) y a veces, también se escribe "Crear Sub".

"Crear Sub", es la abreviatura de "Crear Sublocalización" y significa que se deben pasar a la computadora central, los datos de esa hoja de localización.

Si la hoja de localización no tiene esta anotación o si tiene el sello de "Capturado", quiere decir que sus datos ya están dentro de la computadora central.

DIAGRAMA 4.



EJEMPLO DE LA HOJA DE LOCALIZACION.

TRASPASO ENTRE LOCALIZACIONES

INFORME DE ENTRADA No. 63916 FECHA 26.11.80

MATERIA PRIMA APROBADA

MATS. Y REFACCIONES RECHAZADA CON No. _____

CARGOS DIRECTOS APROBADA X COMITE ESTANDAR No. _____

CLAVE	DESCRIPCION	LOCALIZACION
404230	Pasopelle 141 CRO. 720.	3KA75
NO DECAJAS	CANTIDAD CAJA	OBSERVACIONES
1	44 400	44 400
		<i>Elaboro</i>

CAPTURADO
 MAPICS
 * 27 1990 *
 ALBERTO

LOCALIZACION SALE DE
 ENTRADA

ELABORO F-12

2) Informe De Entrada:

Título : Entrada De Materia Prima.

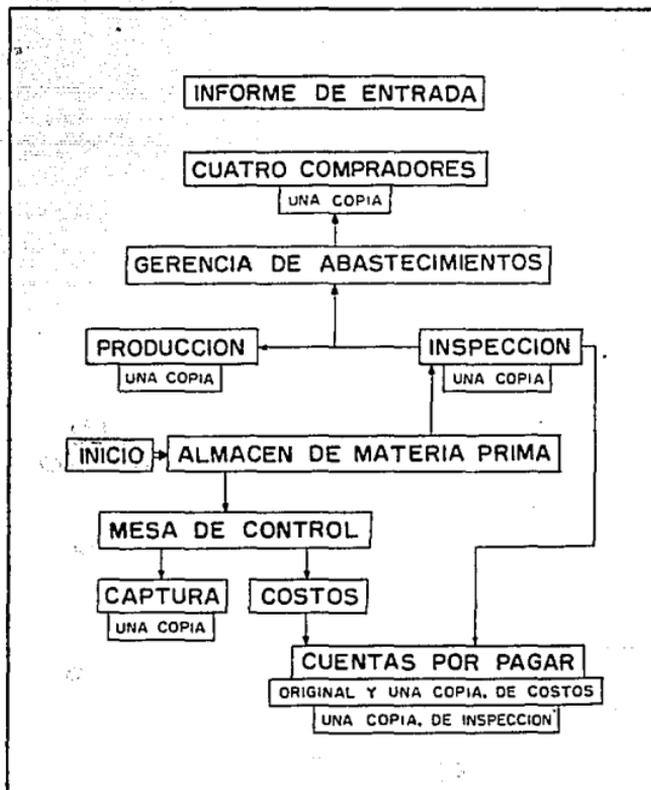
Uso : Registrar cada material que ingresa al almacén de materia prima.

Forma : Original y seis copias, llenadas a máquina por el auxiliar administrativo.

Datos Que Contiene:

- Número de Folio: ## ### (Este es el número de informe de entrada del material).
- Procedencia del material: Compra, devolución de los maquiladores o devolución de materia prima en piso (Material que le sobró al departamento de producción).
- Número de Almacén: # (El almacén de materia prima tiene asignado el número 3).
- Fecha de recepción: DD/MM/AA.
- Nombre del proveedor: 27 L
- Número del proveedor: # ###
- Número de factura del proveedor: ## ###
- Número de orden de compra o de pedido: LL### ### (Es el número del pedido, con el cual se recibe el material).
- Descripción del material: 36L.
- Unidad de medida: LL (Por ejemplo: lt, m, gr, etc.)
- Clave del material: # ### ###
- Cantidad recibida: ## ### ### (de acuerdo a la unidad de medida).
- Observaciones: ###X### ### (Número de empaques, por la cantidad por empaque).
- Firmas o Nombres de los encargados de: Recibir el material; Reunir la información sobre los materiales, que están disponibles para el departamento de producción; Inspeccionar el material; Revisar la forma en que se inspeccionó.

DIAGRAMA 5.



Nº 80487

ENTRADA DE MATERIAS PRIMAS

DA	MPS	ANO
26	03	90

COMPA 01

DEVOLUCION M.PRIMA PISO 03

DEVOLUCION MAQUILA 04

R.L.

No. DE ALMACEN

N O M B R E	Nº PROVINC.	Nº FACT. REMI	Nº CNO CUALIFIC.	NÚMERO DE REGISTRO
SILETEC S.A. DE .C.V.	1525	426	PO 16205	

DESCRIPCION	UNID	CLAVE	CANTIDAD	PRECIO UNIT	DEBE	HABER	Nº CUENTA
HOJA D/ETIQ. PERDIE		5866129	1500				
TE							
EVA REFERENCIO							
TOTAL							
EXTRA CONTROL							

OBSERVACIONES

ISSONO INTRNO

PRODUCCION	PLANT	INSPECCION	ENTRADA ING. CALIDAD	TIP INSPECCION MAT

8-COSTOS

EJEMPLO DEL INFORME DE ENTRADA.

3) Relación Diaria De Recibos o Avanzado:

Título : Entrada De Materia Prima Al Almacén.

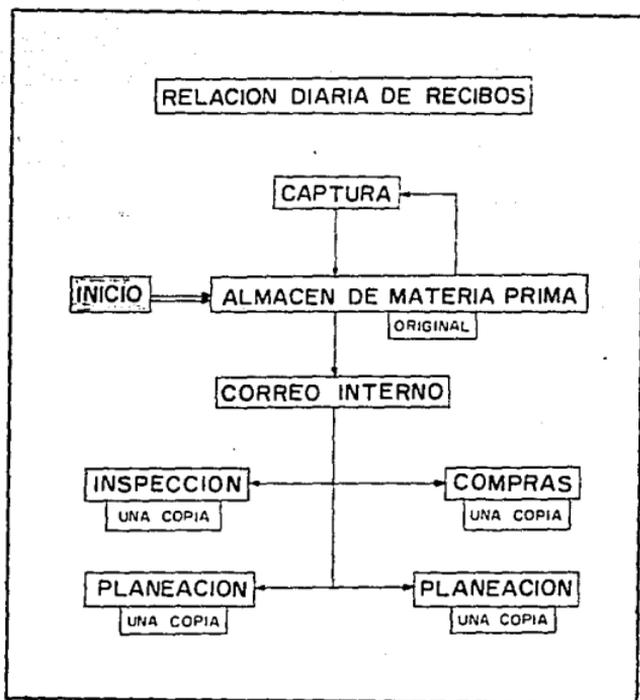
Uso : Resumen de los materiales recibidos, en el almacén de materia prima.

Forma : Original y cuatro copias, llenadas a máquina, por el auxiliar administrativo.

Datos Que Contiene:

- Folio: ## ### (Número de informe de entrada).
- Clave del material: # ### ###.
- Descripción del material: 36L.
- Cantidad Recibida: ## ### ###.
- Unidad de medida: LL
- Número de pedido: ### ### (Cuando hay varios pedidos para un material, se anota "Varios" o si son pedidos seguidos: ### ###/# para indicar el rango de pedidos).
- Número de Factura: ## ### ó ## ###/## ó "Varias" (igual que el anterior).
- Número de empaques: ###.
- Nombre del proveedor: 27L
- Fecha de recepción: DD/MM/AA (En el ejemplo, el auxiliar administrativo lo omitió, pero debería de estar en la esquina superior derecha).

Nota: Este documento también sirve para materiales semiterminados.



ENTRADAS DE MATERIAS PRIMAS AL ALMACEN

ALTO	CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	U/H	PEDIDO	FACTURA	CJA	PROVEEDOR
1487	5866129	HOJA P/ETIQ. "PENDIENTE"	15 000	HT	16205	426	2	SILETEC S/A.
1488	5866125	" " " " "FRACIL"	25 000	HT	16203	425	4	" " "
1489	5866127	HOJA " " "ARCHIVO."	25 000	HT	16204	424	4	" " "
1490	5866131	" " " " "CANCELADO"	25 000	HT	16206	423	4	" " "
1491	5866133	" " " " "RECHAZADO"	25 000	HT	16207	422	4	" " "
1492	5866145	" " " " "CIRCULAR A"	25 000	HT	16213	418	4	" " "
1493	5866139	" " " " "AUTORIZADO"	75 000	HT	16210	396	10	" " "
1494	5866155	" " " " "FOLLOW UP"	18 000	HT	16208	421	3	" " "
1495	5866141	" " " " "NOMBRE MAT. GRADO"	18 000	HT	16211	420	3	" " "
1496	5866137	" " " " "VENDIDO"	19 000	HT	16209	419	3	" " "
1497	5844919	TAPA AZUL P/PEG.	39 000	HT	16274/5	3576/77	13	FABRIPLASTIC S.A.
1498	5272317	TARJ. 1/ P 2 MAQ. P.BARBA	528 000	HT	16540	12075	110	OFFSET URPE S.A.
1499	5801129	PEG. LOCTITE IS 416	2 000	HT	16459	16459	4	GRIZLY S.A.
1500	5241065	TAPA NID. P/MAQ. CLASICA	6 200	HT	33577	0940	3	TAPSA
1501	5754103	CORR. 2 EXH. PLUMONITO	2 286	HT	17265	22019	92	CJA. IND. ABAST.C.
1502	5754105	CORR. 2EXH. PLUMONITOS 24"	4 616	HT	VARIOS	22018	185	" " "
1503		DEVOLUCION DE MAQ.						
1504		" " "						
1505	6052301	PAQ."5'S MACET 5.	344 000	HT	13369	8945	43	LITO ENVASES S.A.
1506	5012229	PAQ."5'S MACET "PLAT.	336 000	HT	17364	8747	42	LITO ENVASES S.A.
1507	5012307	TARJ. 20X5 MACET	3 000	HT	16798	8653	1	" " "
1508	5122459	ELISTER P/MAQ. ATRA	27 300	HT			13	MAQ. RENRO
1509	5023723	CORR. P/20 CHAROLAS	385	HT				" " "
1510	5844905	TUBO PEGA PEG. 80 ML.	35 488	HT			67	PROBELIM S.A.
1511	6143705	CORR. EXP. 7-0 CLOK PLA	570	HT	17763	3012	38	AUTOPREL S.A.
1512	5757103	BOLS P/12 PLUMONITOS	61 500	HT	VARIOS	VARIAS	22	STEPTEK S.A.
1513	5757101	BOLS. P/6 PLUMONITOS	136 950	HT	"	"	30	" " "
1514	5272307	TARJ "T PRESTO B.	51 000	HT	16819	9105	17	LITO ENVASES S.A.
1515	5122349	TARJ. ATRA PLUS 5'S	54 000	HT	16877	9107/06	54	" " "
1516	5112293	PAQ. 5'PERMA SHARP	384 000	HT	15449	9104	48	" " "
1517	5012109	SOBRE MACET PLAT.	2 716	HT	VARIOS	9103	97	" " "
GNI-TERMINADO								
5917	371951	CLIP XB NIQ. S/CAP F. PÍÑISSINO	90 000	HT	408210	203	5	ACABADOS DE SUP.
5918	371660	PIROTECTOR BLANCO	30 000	HT	404010	3574	1	FABRIPLASTIC S.A.
5952	376210	ENV. CILINDRICO P/24 PLUMONITOS	36 824	HT	398850	88982	109	CARTON Y PAPEL

EJEMPLO DE LA RELACION DIARIA DE RECIBOS.

4.1.4 Flujo de información:

En esta sección, se resume la forma en que se distribuyen los tres documentos, elaborados durante la recepción de materia prima, incluyendo:

- El destino final: Lugar al que está destinado el documento.
- Via: Departamento que se encarga de llevar el documento a su destino.
- Observaciones: Cuando se hace el documento, cantidad y notas sobre el mismo.
- Los diagramas de flujo.
- Y un ejemplo.

1) Hoja De Localización:

	Destino Final	Via
Original	Empaque del Material	Almacén de materia prima
Copia	Almacén de Materia Prima	Captura

Observaciones: Se hace uno de estos documentos por recibo, antes de localizar el material.

En la siguiente hoja, se muestra un diagrama de flujo, sobre la distribución original de la hoja de localización y una hoja después, se anexa un ejemplo de este documento.

2) Informe De Entrada De Materia Prima:

	Destino Final	Via
Original	Cuentas Por Pagar	Mesa De Control (*) Y Costos
1a. Copia	Cuentas Por Pagar	Mesa de Control Y Costos
2a. Copia	Inspección	Inspección
3a. Copia	Captura	Mesa De Control
4a. Copia	Producción	Inspección
5a. Copia	Cuentas Por Pagar	Inspección
6a. Copia	Compras	Inspección.

Observaciones: Se elabora uno por cada material. Junto con el original de este documento, se envía la copia de la factura, que deja el proveedor, al departamento de cuentas por pagar. El auxiliar administrativo, reúne todos los informes de entrada de un día, para llenarlos en la tarde o al día siguiente en la mañana.

En la siguiente hoja, se muestra un diagrama de flujo, sobre la distribución original del informe de entrada y una hoja después, se anexa un ejemplo de este documento.

3) Relación Diaria De Recibos o "Avanzado":

	Destino Final	Via
Original	Almacén De Materia Prima	Captura
1a. Copia	Inspección	Correo interno
2a. Copia	Planeación	Correo interno
3a. Copia	Planeación	Correo interno
4a. Copia	Compras	Correo interno

Observaciones: Se elabora uno diario, al final de la jornada de trabajo o al día siguiente temprano.

Hay dos copias para el departamento de planeación, una es para la planta donde se elaboran navajas de afeitar y la otra es para la planta de cosméticos.

En la siguiente hoja, se muestra un diagrama de flujo, sobre la distribución original de la relación diaria de recibos y una hoja después, se anexa una copia de este documento.

4.2 Manejo de Materiales:

4.2.1 Importancia:

El manejo de materiales cuesta mucho dinero. Tanto en una planta como en un almacén, se trate de materia prima, componentes, subensambles o productos terminados, el manejo de materiales puede llegar a significar entre el 20 y el 60% del costo total de los productos terminados, según datos de las empresas, que se dedican a esta área particular de las industrias.

Una de las principales causas de que se tenga un alto costo en el manejo de materiales, es que los sistemas [*] utilizados para ese fin, en muchas plantas y almacenes, son obsoletos y por eso ineficientes.

Entre las operaciones que forman los procesos de una empresa, se necesitan mover los materiales, compensando los cuellos de botella, mediante almacenamientos intermedios. Como resultado, los materiales, componentes y subensambles, pueden representar, hasta el 90% de su tiempo de producción, en demoras y sin embargo, sólo el 10% en operaciones que agreguen valor al material. El almacén de materia prima, es una de las áreas de una industria, donde más se deben de evitar las demoras dentro del flujo de materiales; porque un retraso dentro de esta área, puede frenar todo el proceso productivo de la empresa.

Un aspecto muy interesante sobre el manejo de materiales, es que, cuando el material no está siendo procesado, su valor no aumenta, pero su costo sí aumenta.

Muchas personas debaten sobre este tema, mientras otros tratan de ignorarlo. Lo mejor es hacer algo para solucionarlo. Porque el manejo de materiales, representa una buena oportunidad para reducir costos, sin descuidar el valor de los productos.

Por esta razón, se debe dedicar tiempo al estudio del manejo de materiales, identificando problemas y desarrollando soluciones.

4.2.2 Montacargas:

Los montacargas del almacén de materia prima no están normalizados. Son tres, con las siguientes características:

- 1) Máxima Elevación De Las Horquillas (*): 4.8 m.
Carga [*] Máxima: 980 kg.
Marca: Clark.
Modelo: TW25.
Pasillo Mínimo Recomendado Por El Fabricante: 2.6 m.
Pasillo Mínimo A Utilizar [*]: 2.9 m.
Número De Unidades Con Que Se Cuenta En El Almacén: 2.

- 2) Máxima Elevación De Las Horquillas: 3 m.
Carga Máxima: 906 kg.
Marca: Yale.
Modelo: ERC025TAN24SE083
Pasillo Mínimo Recomendado Por El Fabricante: 3.4 m.
Pasillo Mínimo a Utilizar: 3.8 m.
Número de Unidades Con Que Se Cuenta En El Almacén: 1.

Todos estos montacargas son eléctricos, cada uno de ellos tiene su propia batería, pero no tienen baterías extras. Tienen dos cargadores de baterías, faltando uno para los montacargas marca Clark.

La carga máxima recomendada por los fabricantes de estos montacargas, es de 980 y 906 Kg, este peso es menor que la carga máxima usada en el almacén, 1300 Kg. No han tenido problemas en el almacén, por el margen de seguridad usado por los fabricantes de estos montacargas. Es conveniente disminuir la carga máxima permitida en el almacén o cambiar los montacargas por otros que tengan mayor capacidad de carga.

El centro de carga [*] de los tres montacargas, se encuentra a 61 cm del mástil [*] y tienen horquillas de 122 cm. Estas distancias son importantes, porque determinan la longitud de la tarima; en este caso, deben usar tarimas de 122 cm de longitud o menores.

Requieren pasillos muy amplios (de más de 2.9 m), lo cual es un problema, porque en el almacén, los pasillos varían en su amplitud, desde 2.4 hasta 2.8 m. Esto hace que los montacargas actuales, sean difíciles de utilizar dentro de la zona de almacenamiento e incluso, que el montacargas marca Yale, no pueda guardar o sacar tarimas en los pasillos

más estrechos.

La mayor parte de los datos sobre estos montacargas, se obtuvieron de las tablas que tienen pegadas en su estructura exterior o por mediciones sobre los mismos.

Los tres montacargas se encuentran ya muy gastados por el uso, presentando problemas con su funcionamiento en forma regular, cada dos o tres semanas. Esto quiere decir que en un futuro cercano, van a necesitar mandarlos a un servicio de mantenimiento completo o bien, cambiarlos por otros. Sólo cuentan con mantenimiento correctivo.

Hace falta un programa definido para cargar las baterías de los montacargas, provocando que en momentos inoportunos, no puedan utilizar uno o dos montacargas por falta de energía.

4.2.3 Tarimas:

En muchas de las empresas actuales, las tarimas, son uno de los elementos más útiles en el manejo de materiales. Su principal ventaja es la flexibilidad, porque una misma tarima puede ser usada para mover tambos, cajas, sacos, etc., agrupando los materiales en bloques [*] compactos.

Con el uso de tarimas, se adquiere flexibilidad en otros medios para el manejo de materiales, como son los bastidores [*] y los montacargas. Por ejemplo, un montacargas equipado para trabajar con tarimas, puede utilizarse fácilmente para mover materiales con diferentes formas y tamaños de empaque, sin tener que modificarlo.

Descripción De Las Tarimas Usadas En El Almacén De Materia Prima:

Al recorrer el almacén, se puede notar que no hay una tarima estándar, lo que da lugar a tener tarimas de diversos tamaños y con diferentes calidades. La falta de una tarima normalizada, provoca problemas con los demás medios para el manejo de materiales.

Todas las tarimas usadas en el almacén, son de madera y el 95% de ellas, se ajusta a un mismo tamaño, de 99 X 120 X 14 cm (ancho, largo y alto), como se muestra en la figura 10.

Tienen tres vigas principales, una en cada extremo y la otra al centro, dejando suficiente espacio entre ellas, para que entren fácilmente las horquillas de los montacargas o de los patines [*].

Son tarimas de doble tablero, esto quiere decir, que tienen tablas perpendiculares a las vigas principales, tanto en la parte superior como en la inferior. El tablero superior, está formado por seis tablas y el inferior por cuatro tablas. Esta forma de construcción de las tarimas, las hace muy estables, permitiendo una buena distribución del peso que soportan, sobre el área que ocupan.

Las horquillas de los montacargas o de los patines, pueden entrar por dos lados de las tarimas, por eso se les llama de "doble entrada". Las tablas superiores e inferiores de las entradas, tienen sus cantos recortados, dándoles forma de embudo. Esto es para facilitarle a los operadores, el

introducir las horquillas de los patines, en las tarimas.

En general, estas tarimas le sirven muy bien al personal del almacén.

Aparte de la falta de normalización en las tarimas, se detectaron tres problemas relacionados con las tarimas actuales:

1.- Muchas veces se reciben y se surten materiales sin tarimas, porque no hay tarimas en el almacén. Cuando sucede esto, los materiales deben ser colocados en el piso, impidiendo la posibilidad de estibarlos y por lo tanto, aumenta el área necesaria para almacenarlos.

Por el momento, el personal del almacén, no puede programar la compra de tarimas con suficiente anticipación, porque no saben cuál es, en promedio, la vida útil que tienen las tarimas que usan. Esto se debe a que no llevan una estadística, sobre las fechas de pedido, recepción y desecho de las tarimas.

Según las observaciones realizadas, la vida útil de una tarima de madera, es muy corta, encontrando en varias ocasiones, por ejemplo con los tambos de 200 litros, que estas tarimas se rompen con su primera carga.

2.- Las tarimas deben quedar ancladas [*] sobre las vigas de los batidores, como se muestra en la figura 12, del lado izquierdo. Pero como sólo hay medio centímetro, entre las tablas inferiores de la tarima y las vigas de los batidores, muchas veces quedan mal colocadas. Ver figura 12, del lado derecho.

Cuando las tarimas no están ancladas, se corre el riesgo de que, al ser empujadas, resbalen del bastidor y caigan junto con su material.

3.- Las cuatro tablas inferiores de las tarimas, se encuentran separadas por 21.2 cm, dejando muy poco espacio para las ruedas de los patines y cuando los patines no entran bien, rompen las tablas de las tarimas. Ver figuras 10 y 14.

4.2.4 Bastidores:

En general, los bastidores del almacén de materia prima, están en estado aceptable. Están formados por estructuras metálicas desmontables, con posibilidad de ajustar sus vigas a alturas entre 7.5 cm y 427 cm, con intervalos de 7.5 cm. Ver la figura 15, detalle A.

La mayor parte de los bastidores, se ajustan a un mismo modelo (Ver las figuras 15, 16 y 19), pero no están normalizados, pudiendo observarse cuatro modelos diferentes de bastidores, dentro del almacén de materia prima. Esta falta de normalización, provoca que un mismo proveedor, no pueda darle mantenimiento a todos los bastidores.

Se cuenta con siete hileras [*] de bastidores, en configuración sencilla, con una capacidad para 843 tarimas. En total, se tiene espacio suficiente para almacenar 2424 tarimas, quedando más de la mitad de ellas, en el piso (1581 tarimas). Ver la figura 2.

No hay una separación estándar entre los bastidores, notando que en algunas partes del almacén, las tarimas no pueden colocarse bien. Ver la figura 13, del lado izquierdo.

La altura libre para estibar, varía en cada uno de los tres niveles que forman los bastidores, como se muestran en la figura 16.

Existen algunas fallas, que pueden tener serias consecuencias. Dentro de estas fallas se encuentran: La falta de anclajes y guardas [*] en las columnas de los bastidores. También hay algunas piezas, de los bastidores, averiadas, observando en algunos casos, la falta de tirantes [*], piezas dobladas, oxidadas, etc. Todo esto indica que no se terminaron de instalar y que no han recibido mantenimiento en mucho tiempo.

4.2.5 Distribución [**] Actual Dentro Del Almacén De Materia Prima:

Dentro de la empresa estudiada, no se contaba con datos sobre la distribución en el almacén. Sólo se tenía un plano, no actualizado, del almacén.

Los datos sobre la distribución actual del almacén, son necesarios para poder comparar el sistema de almacenamiento actual, contra otros sistemas de almacenamiento. Esto puede llegar a ser útil, porque hay sistemas de almacenamiento, con los que es posible: aumentar el número de localidades en un almacén, permitir un movimiento más rápido de los materiales, aumentar la seguridad hacia el personal del almacén, etc.

Por todo esto, se obtuvo la siguiente información, sobre la distribución en el almacén:

Datos Generales Sobre El Almacén De Materia Prima:

El almacén, está dividido en las siguientes áreas:

A-.Almacenamiento : 3 261 m².

a) Recepción Y Envío	:	452 m ² .
b) Producto Terminado	:	202 m ² .
c) Pasillo Principal	:	129 m ² .
d) Elevador Y Salida De Emergencia	:	30 m ² .
e) Pasillos Entre Bastidores	:	913 m ² .
f) Area Destinada Para Los Materiales:	:	1 535 m ² .

B-.Oficinas : 81 m².

C-.Estacionamiento : 1 215 m².

D-.Elevador De Material : 9 m².

Area Total : 4 566 m².

La distribución actual, se puede ver en las figuras 1 y 2. En estas figuras, los cuadros pequeños, representan a las columnas que soportan el techo del almacén.

Estanteria Utilizada : Convencional, en configuración sencilla.

Localizaciones en Piso [*] : 1 581 Tarimas.

Localizaciones en Bastidores: 843 Tarimas.

Total de Localizaciones : 2 424 Tarimas.

Su relación de tarimas por metro cuadrado, es de:

$(2424 \text{ Tarimas}) / (913 + 1535) \text{ m}^2 = 0.99 \text{ Tarimas Por Metro Cuadrado.}$

Esta relación, es aproximadamente igual, al factor de almacenamiento [**] estándar, para almacenar similares (1.07 Tarimas por metro cuadrado).

Todas estas localidades, están repartidas en diez hileras, separadas por cinco pasillos, designados por las letras J a N. En la zona de almacenamiento, hay otro pasillo, perpendicular a los otros cinco. Este último pasillo, está formado por puentes, que son bastidores en los que sólo se tiene material, en la parte más alta, para que los montacargas puedan circular por abajo de ellos. Ver la figura 2.

En cada pasillo, las localidades que quedan del lado de las oficinas, son las nones y las que quedan hacia el lado del elevador, son las pares. Ver la figura 1.

Las localidades se distribuyen en los pasillos, de la siguiente forma:

PASILLO	ANCHO (m)	LOCALIDADES EN BASTIDOR		LOCALIDADES EN PISO		LOCALIDADES TOTALES		AREA (m ²)
		NON	PAR	NON	PAR	NON	PAR	
J	2.7	-	114	303	120	303	234	146
K	3.18	120	114	126	120	246	234	172
L	3.17	123	126	129	141	252	267	171
M	3.18	126	108	150	108	276	216	172
N	3.19	-	-	222	162	222	162	172
PUENTES	1.95	6	6	-	-	6	6	80
TOTAL	-	375	468	930	651	1305	1119	913

La distancia entre centros de columnas, es de 9.1 m, excepto las que están junto al pasillo J, que están separadas por 8.4 m.

Altura libre al techo: 4.8 m (mínimo).

Al presentar todos estos datos, junto con la información sobre bastidores y tarimas, al personal de la empresa, se mostró un gran interés, por ver nuevas distribuciones para este almacén. Esto se debió a que actualmente, hay días en los que no son suficientes localidades, para guardar todos los materiales dentro del almacén y como la empresa está en crecimiento, se espera que aumente la cantidad de material, dentro del almacén.

Con el fin de prever un sistema de almacenamiento, que aumente la capacidad del almacén de materia prima y que sea adecuado, para las características del material manejado dentro del mismo, se hizo un análisis, sobre algunas de las posibles distribuciones dentro del almacén. Este análisis, se presenta en la sección de: "Distribución Propuesta Para El Almacén De Materia Prima".

4.2.6 Orden y Señalización En El Almacén De Materia Prima:

Aparte de las recomendaciones para la distribución del almacén, es conveniente que se tenga un buen orden dentro del mismo y que se indiquen las observaciones sobre seguridad, para que todo el personal de la empresa, pueda actuar sin ocasionar situaciones peligrosas.

Orden:

Actualmente, el orden que deben tener los materiales dentro del almacén, está dada por franjas pintadas en el piso. Estas franjas, son de color amarillo y tienen diez centímetros de ancho, lo cual las hace fáciles de ver, porque resaltan sobre el color gris claro del piso. Con ayuda de estas franjas, el personal del almacén, puede colocar las tarimas en forma alineada, dejando bien definidos los pasillos dentro del almacén.

El sistema de clasificación de las localidades, utilizado en el almacén, es práctico y sencillo. Está formado por:

- Un número que identifica al almacén en la empresa, este número es el tres, para el almacén de materia prima.
- La letra del pasillo donde está la localidad, de la J a la N. Ver La figura 2.

-Una letra que indica el nivel, A, B ó C. Ver la figura 15.

-Y el número de localidad.

En cada caso, las localidades que quedan del lado de las oficinas, tienen número non y las que quedan hacia el lado del elevador, son las pares. Ver la figura 1.

El formato utilizado para localizar un material, es: #LL##. Por ejemplo, la localidad 3JB34, está en el almacén de materia prima (3), en el pasillo J, dentro del segundo nivel (B) y en la localidad número 34, que está del lado del pasillo que queda hacia el elevador.

Sin embargo, las localidades sólo están marcadas en el pasillo J. Estas marcas no son adecuadas, porque están pintadas con líneas de sólo 3 mm de ancho, hechas con plumón negro a mano, lo que las hace muy difíciles de ver.

Como las localidades no están bien marcadas, se presentan dos problemas:

- 1.- Los operadores de los montacargas no tienen una guía para colocar las tarimas, ocasionando que unas tarimas peguen con otras, maltratando los empaques de los materiales que están sobre ellas.
- 2.- Se dificulta encontrar las tarimas, teniendo que buscarlas con ayuda de las hojas de localización, que tienen pegadas los materiales en sus empaques. Las hojas de localización, están escritas a mano, con letra pequeña, por eso sólo se ven de cerca. El personal del almacén, encuentra muy rápido un material, porque conocen muy bien la distribución de las localidades, pero muchas otras personas necesitan, ocasionalmente, buscar materiales dentro del almacén y son ellas las que tienen problemas para encontrar las localidades que buscan.

Señales:

Las señales que se están usando, están en láminas rectangulares, con símbolos y letras pintadas en color negro o rojo, sobre fondo blanco o amarillo. Estas láminas, miden 40 cm de alto, por 30 cm de ancho y están colocadas en lugares estratégicos, para que sean fáciles de ver, sin que estorben. Estas señales se usan para indicar:

- Los lugares donde no deben usarse los montacargas.
- La localización de los extinguidores y de las mangueras contra incendio.
- Las salidas de emergencia.
- Las áreas con acceso restringido.

Hay otro tipo de señal, poco visible, que es la de las alarmas. Las alarmas están señaladas con una pequeña placa de color gris, que tiene marcadas en color rojo, las indicaciones para su operación. Cada una de estas placas, mide doce centímetros de alto, por diez centímetros de ancho, siendo difíciles de ver aunque estén en áreas despejadas de material.

De acuerdo a lo anterior, en orden y señalización, el almacén está bien, sólo le hacen falta algunos detalles, para que sea aún mejor.

V DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

5.1 Procedimiento De Recepción De Materia Prima:

Al estudiar el procedimiento original de elaboración de informes de entrada, se encontró que la persona encargada del proceso, realizaba las mismas actividades cuatro veces.

Con el fin de eliminar la repetición de actividades y al mismo tiempo, disminuir la carga de trabajo que tiene el auxiliar administrativo, se propuso un nuevo procedimiento:

Procedimiento Propuesto Para La Elaboración De Los Informes De Entrada:

El procedimiento propuesto, es prácticamente igual al original. Los únicos cambios son los siguientes:

- En lugar de que el auxiliar administrativo, mecanografie los datos de cada informe de entrada, los pasa directamente al ordenador [*] central, por medio de una computadora personal.
- Con la operación anterior, se evita: Hacer la relación de documentos, para el departamento de captura y el tener que llevar los informes de entrada, a ese departamento.
- Cambiar el formato de los informes de entrada, por un listado diario, que contenga los mismos datos. Este listado va a ser generado en forma automática por la computadora, substituyendo a los informes de entrada originales y a la relación diaria de recibos.

Con estos cambios, la lista de actividades que realiza el auxiliar administrativo, en la recepción de materia prima, queda como se muestra en el siguiente diagrama.

Diagrama de Actividades, Procedimiento Propuesto:

Diagrama Número : 3.
 Objeto : Informe de Entrada.
 Proceso : Recepción de Materia Prima.
 Método : Propuesto.
 Lugar : Almacén de Materia Prima.
 Número de Operarios : Uno.
 Fecha : 19 de Febrero de 1990.

Actividades del auxiliar administrativo, en la recepción de materia prima:

NO.	SIMBOLO	DESCRIPCION	MINUTOS
1	01	El auxiliar administrativo, recibe a un proveedor que llega con sus papeles, a la oficina de recepción del almacén.	2.5
2	11	Revisa los papeles del proveedor contra el listado diario de captura y si todo está bien, sella la factura, anota sobre ella su número de informe de entrada, su descripción y la une a su informe de entrada con un clip. El proveedor regresa a la caseta de vigilancia.	-
	02		2.5
3	D1	El proveedor espera en la caseta de vigilancia, hasta que el auxiliar administrativo, tenga tiempo para atenderlo.	-
4	03	Habla a la caseta de vigilancia, para que pase el proveedor con su material.	2.0
5	04	Pasa los datos del informe de entrada a la computadora.	2.0
6	12	Verifica el informe de entrada, contra la hoja de localización que hizo el auxiliar operativo, calculando la cantidad recibida. Esta operación, la hace con los datos que aparecen en la pantalla de la computadora.	3.5
7	05	Separa las copias de cada informe de entrada y hace los juegos de papeles, dejándolos en el buzón, para que sean repartidos mediante el correo interno de la empresa.	0.4

Continuación del diagrama número tres:

Tiempo Por Proceso : 12.9 Minutos Por Proceso.
Procesos Por Día : 17.5 Procesos Por Día.
Tiempo De Los Procesos Por Día : 225.75 Minutos.
(3 Horas, 45 Minutos).

Resumen:

ACTIVIDAD	ACTIVIDADES POR PROCESO	TIEMPO (%) MINUTOS/PROCESO	DISTANCIA METROS/PROCESO
Transportes (T)	0	0.0 (0)	-
Inspecciones (I)	2	3.5 (27)	-
Demoras (D)	1	-	-
Operaciones (O)	5	9.4 (73)	-
Total	8	12.9 (100)	-

Notas:

- Los pasos uno a seis, se repiten una vez por cada informe de entrada.
- El paso siete, se realiza una vez al día.
- Fuente: Todos los pasos menos el quinto, observación directa.

El paso cinco, es el tiempo estimado para realizar la operación, según el personal del departamento de captura. Este tiempo se verificó con una pequeña muestra de observaciones e incluye: el tiempo necesario para capturar la información en la computadora y calcular, en la máquina, la cantidad total de material recibido.

- Las actividades del auxiliar operativo, no se ven afectadas por el procedimiento propuesto, para el auxiliar administrativo.
- Existirían otras actividades relacionadas con el ingreso de información a la computadora, que no se han considerado dentro del diagrama, por ser tiempo de máquina.

5.1.1 Forma de control:

Para poder llevar a cabo el procedimiento propuesto, para la recepción de materia prima en el almacén, es necesario modificar el "Informe De Entrada" y la "Hoja De Localización". Los cambios que se hagan a alguno de estos dos documentos, pueden afectar en otros departamentos de la empresa. Para evitar perjudicar a alguna persona o departamento, se investigó el uso que se les da a estos documentos, dentro de la empresa.

Primero se hizo un análisis como el del "Sr. Peterson" [**], encontrando que ninguna persona de la empresa, necesita la relación diaria de recibos. Después se siguió el original y las copias del informe de entrada, para ver en qué se utilizan. También se investigó el uso que se le da a la relación diaria de recibos, en el departamento de planeación, porque a este departamento no se manda el informe de entrada. Con esto se obtuvo lo siguiente:

5.1.2 Relación del informe de entrada con otros departamentos:

1.-Departamento de Captura:

En este departamento, no tienen ningún inconveniente, para que el auxiliar administrativo de la recepción de materiales, pase los datos de los informes de entrada a la computadora central.

En el departamento de captura, es donde más utilizan la computadora central y es por eso que se le pidió asesoría al personal de este departamento, sobre la operación de esta computadora. Entre las ideas que proporcionaron, sobresalen las siguientes:

-Actualmente en la empresa se usan tanto computadoras personales, como terminales de computadora, para tener acceso a la computadora central.

-La comunicación que se tiene hacia o desde el ordenador central, se realiza mediante lotes, que son conjuntos de caracteres.

-Cada lote debe tener como máximo 99 caracteres y necesita diez minutos para que ingrese a la computadora central.

Con esto, si se tienen 17.5 informes de entrada diarios, en promedio, con 114 caracteres cada uno como máximo, entonces cada día se tendrían que enviar 2000 caracteres, aproximadamente, a la computadora central.

Para enviar 2000 caracteres al ordenador central, se necesitan: $(2000 \text{ caracteres} / (99 \text{ caracteres/lote})) = 20.2$ lotes, como no hay medios lotes, entonces son 21 lotes.

21 lotes, se tardan: $(21 \text{ lotes} \times 10 \text{ minutos/lote}) = 210$ minutos, en ingresar a la computadora central. Este tiempo, representa tres horas y media, en la que el operador de la computadora, no la puede usar.

En una computadora personal, se pueden almacenar todos los datos de los informes de entrada de un día y dejar corriendo un programa que mande estos datos, después de que el personal de la empresa termine su horario de trabajo y que apague la computadora personal al acabar de enviar la información. Con esto, no se tendría que esperar a que se termine de mandar un lote de caracteres, para seguir ingresando más información a la computadora personal.

En cambio, si se usa una terminal de computadora, se tendría que esperar a que ingrese un lote de caracteres en el ordenador central, antes de empezar a formar otro lote.

Por eso se recomienda usar una computadora personal y no una terminal de computadora, para ingresar datos al ordenador central.

-Todos los departamentos de la empresa, con excepción del almacén de materia prima, pueden consultar la información que hay en la computadora central, por medio de sus terminales o de sus computadoras personales.

2.-Departamento De Costos:

En este departamento, sólo revisan los datos que hay en la computadora central, contra los datos de los informes de entrada. Si encuentran algún error, lo reportan al departamento de captura. Después de revisar los informes de entrada, los mandan al departamento de cuentas por pagar.

3-.Departamento De Cuentas Por Pagar:

El único dato que utilizan del informe de entrada, es el estado de calidad del material, que le anotan en el departamento de inspección, los demás datos los consultan directamente en la computadora central.

4-.Departamento De Compras:

Una copia de cada informe de entrada, llega a la gerencia de abastecimientos, ahí las sellan con la fecha en que las reciben y las distribuyen entre los cuatro compradores de materia prima.

Los compradores prefieren ver los datos de los informes de entrada, en la computadora central, porque estos documentos les llegan por lo menos dos semanas después, de que ingresó el material al almacén. Usan los informes de entrada, para saber si un material fue aceptado o rechazado, por el departamento de inspección.

5-.Departamento De Inspección:

Sólo necesitan una lista como la relación diaria de recibos, para saber qué materiales han llegado al almacén y para anotar sobre ella, el estado de calidad de estos materiales.

6-.Departamento De Planeación:

Nademás les mandan, del almacén, la relación diaria de recibos. No usan este documento, porque consideran que tiene muchos errores. La información sobre los materiales, la consiguen de la computadora central.

7-.Departamento De Producción:

Solamente archivan la copia del informe de entrada que les mandan del departamento de inspección, pero nunca lo usan.

Al estudiar la información que proporcionó cada uno de estos departamentos, se observa lo siguiente:

-No se deben enviar los informes de entrada, ni la relación diaria de recibos, al departamento de producción, ni al departamento de planeación, porque ahí no los usan.

-La revisión del informe de entrada, que realizan en el departamento de costos, contra los datos que están en la computadora central, la debe hacer la persona que ingresa los datos a esta computadora, en el departamento de captura.

-El único dato que se usa de los informes de entrada, es el estado de calidad de los materiales.

5.1.3 Características de la forma de control propuesta:

Si se incluye el estado de calidad de la materia prima, entre los datos que ingresan a la computadora central, no se necesitarían hacer, ni repartir, el informe de entrada y la relación diaria de recibos. Todos los datos de estos documentos, se podrían obtener directamente del ordenador central. Este es el propósito que tiene la computadora central, es decir, reunir toda la información y evitar, en lo posible, el flujo de documentos en la empresa. A esto se debe llegar dentro de la empresa y es lo que se propone: que no se manden ni la relación diaria de recibos, ni los informes de entrada, sino que se ingrese el estado de calidad en la computadora central y que se instale una computadora personal o una terminal de computadora, en la recepción de materias primas del almacén.

Para que el cambio sea gradual, se determinó que primero se substituyeran los informes de entrada y la relación diaria de recibos, por un listado que reuniera los datos de estos dos documentos. También se decidió que fuera el auxiliar administrativo, el encargado de ingresar todos los datos de los informes de entrada, a la computadora central, siendo él mismo, el responsable de revisar estos datos. Con esto se evita el tener que mandar el informe de entrada, al departamento de costos, para que ahí lo revisen. La "Hoja De Localización" se mantiene sin ningún cambio.

Al formato propuesto, se le ha puesto el nombre de "Listado De Informes De Entrada". Las características de este documento se resumen a continuación:

Título: Listado De Informes De Entrada.

Uso: Registrar e integrar los datos de los materiales que entren al almacén de materia prima. Es un formato provisional, en cuanto se pueda utilizar, en forma completa, la información de la computadora central, se debe dejar de emitir este documento.

Forma: Original y seis copias. impresas automáticamente por una computadora.

Datos que contiene:

- Fecha de recepción: ## LL 10L LL ####
- Identificación del almacén: Almacén tres, de materia prima.
- Tipo de material: Materia prima, materiales y refacciones, cargos directos, semiterminados o devolución de maquila.
- Folio: ## ###. Es el número de informe de entrada del material.
- Clave del material: # ### ###.
- Descripción del material: 60L.
- Cantidad total recibida: ## ### ###.
- Unidad de medida: LL.
- Número de pedido: ### ### ó "VARIOS" ó ### ##/##. De la misma forma que en la "Relación Diaria De Recibos" actual.

Aunque no se impriman todos los datos de cada informe de entrada, sí se deben registrar en la memoria de la computadora, para poder usarlos en caso de que se necesiten.

- Número de factura: ## ### ó ## ##/## ó "VARIAS".
- Número de empaques recibidos: ###.
- Nombre del proveedor: 23L.
- Número del proveedor: # ###.
- Observaciones: 26L. En este espacio se puede anotar el estado de calidad de los materiales.

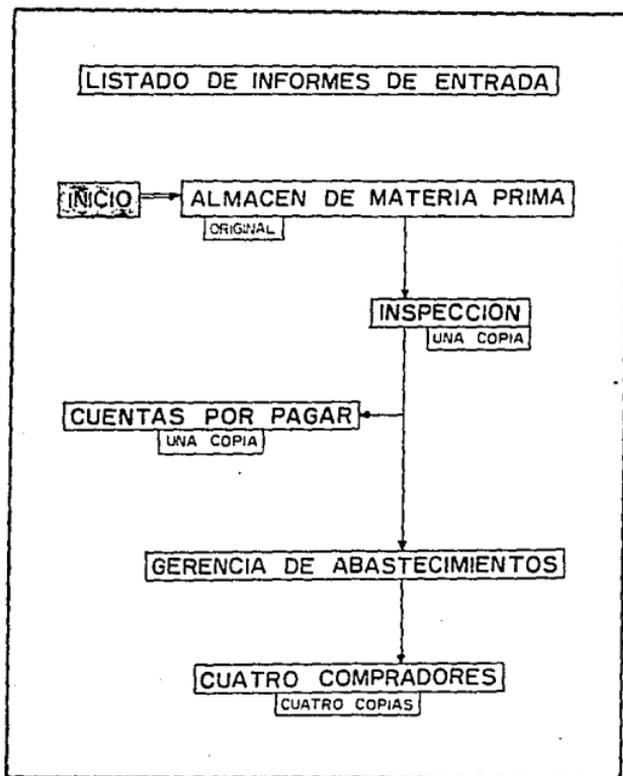
5.1.4 Flujo de información propuesto:

Se recomienda que el "Listado De Informes De Entrada", sea distribuido de la siguiente forma:

Destino Final	Via
Original. Almacén De Materia Prima.	Almacén De Materia Prima.
1a Copia. Inspección.	Almacén De Materia Prima.
2a Copia. Cuentas Por Pagar.	Inspección.
Cuatro Copias. Cuatro Compradores De Materia Prima.	Inspección Y Gerencia de Abastecimientos.

Observaciones: Se elabora uno diario.

La distribución propuesta, para el listado que substituye al informe de entrada y a la relación diaria de recibos, se muestra en la siguiente hoja y una hoja después, se anexa un ejemplo de este documento.



EJEMPLO DEL LISTADO DE LOS INFORMES DE ENTRADA

HOJA 1

COMPRAS		FECHA DE RECEPCION: 29 DE MARZO DE 1990 LISTADO DE LOS INFORMES DE ENTRADA MANEJO DE MATERIA PRIMA NUMERO 3.						
FOLIO CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UN	PRECIO	FACTURA	EMP	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
00487 3844129	HOJA PARA ETIQUETA "PROFICIENTE"	13 800	NI	14285	926	2	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00488 3844125	HOJA PARA ETIQUETA "FRASIL"	23 800	NI	14273	923	4	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00489 3844127	HOJA PARA ETIQUETA "ARCHIVO"	23 800	NI	14274	924	6	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00490 3844131	HOJA PARA ETIQUETA "CANCELADO"	23 800	NI	14274	923	4	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00491 3844133	HOJA PARA ETIQUETA "RECHAZADO"	23 800	NI	14274	922	4	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00492 3844145	HOJA PARA ETIQUETA "CIRCULAR B"	23 800	NI	14213	618	6	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00493 3844129	HOJA PARA ETIQUETA "AUTORIZA- DO"	23 800	NI	14210	376	19	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00494 3844135	HOJA PARA ETIQUETA "FOLIO 19"	18 800	NI	14258	421	3	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00495 3844181	HOJA PARA ETIQUETA "NOMBRE, PAT. MARCO"	18 800	NI	14211	420	3	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00496 3844137	HOJA PARA ETIQUETA "VEDADO"	19 800	NI	14289	511	3	SILTEC S.A. DE C.V. 1525	.....
00497 3844919	TAPA AZUL PARA FERMAMENTO	29 810	NI	14274/3	3526/7	13	PANESTPLASTIC S.A. 1523	.....
00498 3872317	TARJETA TP PARA DOS PUNCHOS PUNTO 8/8/84	328 800	NI	14248	12973	118	OFFSET WIFE S.A. 1524	.....
00499 3881119	PERMANENTE LITICHE 15 416	2 800	NI	14419	14419	4	ORICULT S.A. 1243	.....
00500 3241885	TAPA B/R-ELADA PARA MANTEN CLASICA	4 820	NI	13277	9610	3	TAPSA 1243	.....
00501 3754182	CONFECHO PARA DOS EXPANSIONES PLUMCHITO	2 264	NI	17742	27719	92	218 INC. ABAST. C. 1424	.....
00502 3754185	CONFECHO DOS EXPANSIONES PLU- CHITOS 24'S	4 674	NI	146105	22218	185	CIN. IND. ABAST. C. 1424	.....
00503 4822291	PAQUETE DE 5'S MACET S.	344 800	NI	15249	8945	43	LITO EMBAJES S.A. 1428	.....
00504 5818224	PAQUETE DE 5'S MACET PLATINO	234 800	NI	17264	8767	42	LITO EMBAJES S.A. 1428	.....
00507 3342207	TARJETA 2315 MACET	3 820	NI	14798	9323	1	LITO EMBAJES S.A. 1428	.....
00510 3844955	TUBO PESA PESA 88 NI	35 400	NI	-	-	47	FACECIN S.A. 1514	.....
00511 4143785	CONFECHO EXP. SEVER D'CELOS PLATINO	378	NI	17742	3214	28	AUTOPAPAL S.A. 1427	.....
00512 3753123	BOLSA PARA 12 PLUMCHITOS	41 500	NI	146105	146105	20	STERTIN S.A. 1516	.....
00513 3787791	BOLSA PARA 6 PLUMCHITOS	134 950	NI	146105	146105	20	STERTIN S.A. 1516	.....
00514 1272207	TARJETA T PRESTO BARRA	51 500	NI	14819	1181	17	LITO EMBAJES S.A. 1429	.....

EJEMPLO DEL LISTADO DE LOS INFORMES DE ENTRADA

HOJA 2

FECHA DE RECEPCION: 28 DE MARZO DE 1988									
LISTADO DE LOS INFORMES DE ENTRADA:					ALMACEN DE ASISTENCIA PRIMA NUMERO 3				
COMPAS									
FOLIO	CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UN	RESIDUO	FACTORA	END	PROVEEDOR	OBSERVACIONES
04315	5122349	TAMBUETA ATRA PLUS DE 3 1/8	54 000	NI	16877	9197/26	34	LITO ENVASES S A	
								1489	
04316	5112283	PAQUETE DE 5 1/8 BERMA SHARP	201 020	NI	15447	9184	88	LITO ENVASES S A	
								1434	
04317	5012169	SOBRE RACET PLATING	2 716 030	NI	544125	9102	97	LITO ENVASES S A	
								1429	
SERVIDERINADO									
03917	371991	CLIP HIEVELADO SIN TAPA FLAIR FINISIMO	98 020	NI	158212	203	5	ACABADOS DE SUPERFICIES	
								1433	
03918	371466	PROTECTOR BLANCO	20 050	NI	624810	2574	1	FABR/PLASTIC S A	
								1256	
03922	374212	ENVASE CILINDRICO PARA 24 PLUMBITOS	36 624	NI	370853	89982	109	CARTON Y PAPEL	
								1676	
DEVOLUCIONES DE RAQUILA									
04388	5152429	BLISTER PARA RAQUILA ATRA	27 300	NI	-	-	13	RAQUILADORA GENERAL	
								1798	
04389	5003723	COMPUSTADO PARA 20 CAJASOLAS	135	NI	-	-	9	RAQUILADORA GENERAL	
								1798	
04383	-	DEVOLUCION DE RAQUILA	-	-	-	-	-	-	
04384	-	DEVOLUCION DE RAQUILA	-	-	-	-	-	-	

5.2 Recomendaciones A Corto Plazo Sobre Los Montacargas:

Las primeras medidas que se deben tomar para los montacargas, en caso de que no se vayan a cambiar por otros, son las siguientes:

- Contratar un servicio de mantenimiento preventivo periódico, para todos los montacargas.
- Comprar por lo menos dos baterías extras, una para los montacargas Clark y una para el montacargas Yale, junto con sus accesorios, para permitirle al personal del almacén, colocar o quitar las baterías de los montacargas, en forma sencilla. Esto es con el fin de poder utilizar los montacargas, durante más tiempo. También permite tener un buen ciclo de carga de las baterías, el cual está dado por: 8 horas de carga, 8 horas para enfriarse (su vida útil disminuye si se usan calientes) y 8 horas de uso.
- Establecer un programa que incluya los horarios de carga, enfriamiento y uso de las baterías. También debe prever, los días en que se va a dar mantenimiento a los montacargas.

Lo anterior también debe tomarse en cuenta, en caso de que se reemplacen los montacargas actuales.

5.3 Recomendaciones A Largo Plazo Para Los Montacargas:

En todas las empresas, se deben planear las necesidades futuras con suficiente anticipación. A mediano o largo plazo, se van a necesitar nuevos montacargas dentro del almacén. Por eso, a continuación se presentan las características generales, de varias clases de montacargas. Todas estos tipos de montacargas, se pueden encontrar actualmente en México:

1) Montacargas Convencional:

Se acostumbra llamarlo montacargas de "Balance Contrario" o "C.B.", porque en inglés es conocido como "Counter Balanced". Es el típico montacargas, utilizado en forma amplia dentro de las empresas mexicanas. Ver la figura 6.

En general, requieren de un pasillo de por lo menos 2.7 m, siendo su estándar en los Estados Unidos de Norteamérica, de 3.65 m y la altura de estiba, generalmente no es mayor de cuatro niveles, sin una disminución importante en la capacidad de carga del equipo. Esto es considerando un nivel de 1.47 m de altura, que es la altura recomendada, para cada estiba en un almacén general, como es el caso de la materia prima.

Los operadores los consideran muy cómodos y de rápida maniobrabilidad.

La capacidad nominal para un almacén, con este tipo de montacargas, es de 1.07 tarimas por metro cuadrado. Esta capacidad es para condiciones ideales, considerando que el almacén es suficientemente alto, con bastidores convencionales y con distancia entre columnas adecuada.

2) Montacargas De Horquillas Extendibles o De Simple Pantógrafo:

Con este equipo se pueden tener hasta cinco niveles de estiba, con una pequeña disminución en la capacidad de carga del vehículo. Necesita un pasillo de por lo menos 2.4 m. Su relación de tarimas sobre metro cuadrado es de 1.67. Ver la figura 7.

3) Montacargas De Horquillas Giratorias:

Almacena en cinco niveles, con profundidad sencilla. El pasillo que utiliza es de 1.83 m. Tiene como principal característica, el poder tomar las tarimas sin girar el montacargas, porque sus horquillas pueden moverse alrededor de su mástil. Puede aumentar el factor de almacenamiento, hasta 1.89 tarimas por metro cuadrado. Ver la figura 8.

4) Doble Profundidad o Tipo Doble Pantógrafo:

Necesita un pasillo de 2.6 m y alcanza una altura de almacenamiento, de hasta cinco niveles. De cada cinco pasillos, con bastidores en simple profundidad, se ahorran dos, usando doble profundidad. Tiene dos grandes inconvenientes:

Primero, la capacidad de carga del vehículo, disminuye

considerablemente, debido al mayor brazo de palanca de las horquillas extendidas. Por ejemplo: Un montacargas que en simple profundidad, tenga una capacidad de carga igual a dos toneladas, sólo puede levantar 0.6 toneladas, en doble profundidad.

Segundo, la velocidad en su operación, es menor que con los otros montacargas. Esto se debe a que, con bastidores en simple profundidad, se necesitan 90 segundos en promedio, para tomar una tarima de un estante y en bastidores con doble profundidad, toma 140 segundos la misma operación.

Su factor de almacenamiento, es de 1.96 tarimas por metro cuadrado. Ver la figura 9.

5) Montacargas De Horquillas Giratorias Para Pasillo Angosto:

Es parecido al montacargas de horquillas giratorias normal, pero más estrecho y con un mástil mayor. La altura máxima de estiba que alcanza este montacargas, es de seis niveles, requiriendo un pasillo de 1.7 m. Con este vehículo, la capacidad de un almacén, puede llegar a 2.33 tarimas por metro cuadrado.

6) Montacargas de Horquillas Giratorias, Pasillo Angosto y Gran Altura de Estiba:

Es prácticamente igual al anterior, sólo cambia en la longitud de su mástil, que es mayor y tiene una estructura más resistente.

Necesita un pasillo de 1.7m. Alcanza alturas de hasta 12m (nueve niveles de estiba). Su factor de almacenamiento, es de 3.49 tarimas por metro cuadrado.

7) Montacargas Para Gran Altura:

Su pasillo es de sólo 1.4 m, alcanzando una altura de estiba de hasta 12 niveles (18m), reduciendo en forma muy importante, el área para almacenamiento requerida por una empresa.

Con este equipo, es posible alcanzar un factor de almacenamiento, de 4.59 tarimas por metro cuadrado.

8) Montacargas Automatizados:

Actualmente, se están empezando a utilizar montacargas computarizados. Con lo que toda la operación dentro de un almacén, puede ser controlada por una persona y una computadora. Son pocas las empresas mexicanas que utilizan estos montacargas, porque requieren una inversión inicial muy alta y porque se tiene desconfianza hacia los proveedores, pensando que, cuando necesiten reparar uno de estos equipos, no va a haber refacciones, ni personal capacitado para llevar a cabo la reparación. Por eso, desde el principio de este estudio, fue rechazada esta opción, dentro de las alternativas para reemplazar los montacargas, por el personal del almacén estudiado.

El precio de los montacargas, depende de muchas variables. La mejor forma para obtenerlo, es pidiendo cotizaciones, sobre los equipos deseados, a las empresas que fabrican o que distribuyen montacargas.

Algunos fabricantes de montacargas, ofrecen la posibilidad de desarrollar equipos, de acuerdo a las necesidades particulares de una empresa. Este servicio tiene un precio muy alto.

Existen muchas variantes, de cada uno de los montacargas antes mencionados. El estudio detallado de cada caso, cae fuera del presente trabajo, pero como una guía, se listan a continuación, las principales variantes que fueron consideradas, junto con la razón principal, del porqué se escogió o rechazó una en particular:

- Tipo de montacargas: Se determinó que en el almacén de materia prima, se deben de utilizar montacargas convencionales, porque son los que más le gustan al personal operativo, su precio es bajo y son fáciles de maniobrar. Son estos montacargas, los que más se han usado dentro del almacén de materia prima.
- Diferentes horquillas, para manejar materiales con diferentes formas, por ejemplo: tambos, tarimas, rollos de papel, etc. Como casi todos los materiales, dentro de este almacén, los manejan con tarimas, se escogieron las horquillas tipo cincel para este fin, con una longitud de 122 cm.

- Capacidad de carga: Se mantuvo la misma carga estándar que se tiene en el almacén, es decir, 1300 kg.

- Energía:

a) Combustible: Dentro del almacén, está prohibido el uso de montacargas de combustible, porque contaminan mucho.

b) Manuales: Son muy lentos, en comparación con los demás tipos de montacargas.

c) Eléctricos: Se aceptaron estos montacargas, porque no contaminan y les han dado buenos resultados en el pasado.

- Hay muchas posibles relaciones, entre el operador y el montacargas, como:

a) Hombre de pie sobre el montacargas.

b) Hombre de pie sobre el piso (caminando).

c) Hombre sentado perpendicular al movimiento del montacargas.

d) Hombre sentado paralelo al movimiento del montacargas.

Se escogió el modelo para hombre sentado, paralelo al movimiento del montacargas, para que no resultara muy cansado el trabajo de los operadores y para que el personal no permaneciera en posición incómoda, como es el caso de ir sentado, en forma perpendicular al movimiento del montacargas. Ir paralelo al movimiento del montacargas, es análogo a manejar un automóvil.

- Guiados y sin guías: Se trata de barreras colocadas alrededor de los pasillos o de cables anclados al centro de los mismos, que sirven para impedir que los montacargas se desvíen y choquen contra la estructura de los bastidores o contra los materiales. Muchos de los montacargas para pasillo angosto, llevan guías. Como es muy caro el guiar a los montacargas, se escogió un vehículo sin guías.

- Estibadores y Surtidores: Los montacargas surtidores, sólo sirven para que el operador tome, con sus manos, el material y lo coloque en el montacargas. No estiba material, su operación es parecida, a la que se realiza con

los carritos, en los supermercados.

En cambio, los montacargas estibadores, como su nombre lo indica, si pueden estibar, manejando los materiales, sin que sean tocados por las manos del operador.

Los montacargas surtidores, se utilizan mucho en los almacenes de producto terminado. Pero como el caso del presente, es un almacén de materia prima, se eligió un montacargas estibador.

- Tipo de ruedas: Se determinan de acuerdo al piso, sobre el que se vayan a utilizar los montacargas. Por ejemplo, si el piso es muy duro, se puede dañar al usar ruedas metálicas y también se puede patinar el montacargas. Para un piso de concreto, los proveedores de montacargas, recomiendan ruedas de poliuretano, por eso fueron estas ruedas las que se escogieron.
- Marca: Aunque casi todos los fabricantes, ofrecen la misma garantía sobre sus equipos, el prestigio y la experiencia que tengan, es importante. Sin embargo, en la empresa donde se realizó el estudio, no se mostró preferencia especial por alguna marca.

Analizando todos los datos anteriores y algunos otros que no se mencionan por considerarlos menos importantes, se estableció el siguiente montacargas, sugiriéndolo como norma para el almacén de materia prima:

Marca : Komatsu.
Distribuidor : Maquimex, S.A. de C.V.
Modelo : FB15RJL-6.
Pasillo Mínimo Recomendado : 2.125 m.
Pasillo Mínimo A Utilizar : 2.4 m.
Horquillas : Tipo cincel, de 122 cm de longitud.
Elevación Máxima de Horquillas : 4.7 m.
Precio : \$30,900.00 Dólares de Estados Unidos de Norteamérica (\$86'520,000.00 pesos mexicanos, abril de 1990), más I.V.A.
Precio L.A.B. [*] : En el almacén de materia prima.

Tiempo De Entrega : 90 a 120 días después de recibir el pedido y anticipo.

Condiciones De Pago : 50% de anticipo y 50% a la entrega, al tipo de cambio controlado de equilibrio, que rija al momento de efectuar los pagos.

Rueda direccional : Sólidas, de poliuretano.

Ruedas de carga (2) : Sólidas, de poliuretano.

Motor : Eléctrico.

Transmisión : De engranes.

Dirección : Hidráulica.

Frenos : Hidráulicos.

Capacidad Real : 1 500 Kg.

Capacidad Nominal : 1 500 Kg.

Mástil : Triple telescópico.

Centro De Carga : 0.5 m.

Se puede usar a 0.6 m sin problemas, porque la carga máxima permitida en el almacén, es de 1 300 kg, quedando suficiente margen de seguridad; para la operación del montacargas.

Altura Del Mástil Contraído: 2.14 m.

Tipo: Hombre a bordo, sentado paralelo a la dirección del movimiento del montacargas, con forma convencional.

Accesorios Incluidos Con Este Precio:

- Una batería para uso normal, siendo recomendable una batería extra.
- Cargador automático para 48 volts.
- Guarda protectora para el operador.

Es recomendable, que se incluya un extinguidor de incendios portátil, para llevarlo siempre en el montacargas.

5.4 Tarimas

Primero se reunió información, sobre los materiales con los que se fabrican tarimas en México. Encontrando que hay tres alternativas, que se resumen a continuación:

1.- Tarimas Metálicas:

Estas tarimas, se utilizan para manejar materiales muy pesados. Son muy resistentes a los golpes. Tienen un serio inconveniente: Cuando les cae grasa o aceite, es muy fácil que se rebalen los materiales, con empaque de metal o de plástico, como los garrafones. Por eso, pueden provocar accidentes.

Se pueden acondicionar para trabajar, en forma segura, con cualquier material, perdiendo normalidad en las tarimas dentro del almacén.

Están fabricadas con materiales reutilizables, variando su precio, de acuerdo al metal o aleación, con el que estén fabricadas.

2.- Tarimas De Plástico:

Son muy resistentes a la humedad y a los productos químicos. También son fáciles de limpiar.

No tienen piezas que pudieran dañar los empaques, siendo esto muy importante por dos razones: Primero, para evitar una pérdida en imagen, debida al maltrato de los empaques y segundo, aumenta la seguridad hacia el personal del almacén.

Su precio es 42% mayor, que el de las tarimas de madera con medidas similares. Al final de su vida útil, los mismos fabricantes de tarimas, las compran como desecho, representando un valor de rescate, del 23% de su costo inicial.

En pedidos de 1500 tarimas o mayores, sin costo adicional, se pueden pedir en cualquier color y con un grabado especial, como el logotipo de la empresa. Esto puede mejorar la imagen de una empresa.

Cuando les cae grasa o aceite, también se vuelven resbalosas.

Los fabricantes de estas tarimas, en México, garantizan una resistencia mínima de 750 Kg, al colocarias sobre bastidores. Como esta resistencia, es menor que la carga máxima usada en el almacén (1300 Kg), no se recomienda el uso de estas tarimas dentro del mismo.

3-.Tarimas De Madera:

Son las más baratas y también son las que más han utilizado, en el almacén de materia prima.

Se fabrican en cualquier medida, pero sin garantía en cuanto a su resistencia.

Duran poco, siendo muy fácil que se rompan. Los pedazos de sus tablas, dañan los empaques de los materiales y pueden causarle lesiones a las personas.

Recomendaciones Sobre El Uso De Tarimas:

Después de evaluar las distintas alternativas, se recomienda seguir utilizando tarimas de madera, por dos razones:

- 1.-Porque no tienen datos históricos, para comparar la duración de las tarimas de madera, contra las de plástico y las de metal.

Para poder reunir información, sobre la vida útil de las tarimas actuales, se empezó a marcarlas al momento de recibir las, con la fecha de recepción, nombrando a una persona, como la responsable de anotar la fecha de pedido, recepción y desecho de las tarimas del almacén.

- 2.-Se consideran más seguras las tarimas de madera, porque es difícil que un material que está sobre estas tarimas, se resbale.

Al mismo tiempo, se establecieron las siguientes recomendaciones, para las tarimas de madera:

- 1.-En México, la mayor parte de los camiones y bastidores, están hechos, conforme a las normas de los Estados Unidos de Norteamérica. Para estos camiones y bastidores, las tarimas que mejor se adaptan, son las que miden 102 X 122 cm (ancho por largo).

Fuente: -La Corporación Raymond, "Guía para la eficiencia del espacio de almacenamiento", página 2.

-J.R. Immer, "Manejo de Materiales", página 215.

-También se midieron los camiones y bastidores, utilizados por la empresa estudiada, encontrando que se ajustan bien, a esta medida de tarimas.

Para adaptarse a la norma antes señalada y con el fin de evitar que las tarimas queden mal colocadas, sobre las vigas de los bastidores (Ver la figura 12), se propone cambiar la medida de las tarimas a 101.6 X 122 cm (ancho por largo). Ver la figura 11.

Con esto se tiene un margen de seguridad, de 2.5 cm, para ajustar las tarimas, sobre las vigas de los bastidores. Ver la medida propuesta en la figura 12.

2.-Se deben juntar las tablas centrales, de la parte inferior de la tarima. Comparar la medida de 21.2 cm de la figura 10, contra los 15.3 cm de la figura 11.

Esto es con el fin de que las ruedas de los patines, no rompan las tablas de las tarimas. Ver la figura 14.

3.-Características que deben tener las tarimas:

- Las medidas de la tarima propuesta, se pueden observar en la figura 11.
- Tener clavos estriados (*), de 6.35 cm de longitud y 0.3 cm de diámetro. Según las observaciones de las tarimas que hay en el almacén, estos clavos dan buenos resultados.
- Como son tablas de 14 cm de ancho, necesitan tres clavos en cada punto de unión. Ver Immer, "Manejo de Materiales", página 213.
- Las esquinas de las tablas, deben ser cuadradas, excepto en las tablas inferiores de la tarima, que deben estar redondeadas, para que puedan entrar fácilmente las horquillas de los patines.
- Las tablas no deben estar resquebrajadas, ni carcomidas.
- Los clavos no deben pasar através de muescas (*).

5.5 Recomendaciones A Corto Plazo Para Los Bastidores:

Es difícil que se llegue a caer, alguno de los bastidores del almacén de materia prima, porque no son muy altos (4.3m) y la carga máxima que se tiene por tarima, es pequeña (1300Kg). Aun así, no se debe descuidar la seguridad del personal que labora en el almacén.

Para mejorar la seguridad en la zona de almacenamiento, se deben de llevar a cabo las siguientes acciones:

- Anclar los bastidores al piso del almacén.
- Colocar un sistema de contraventeo (*), para darle una mayor rigidez a los bastidores.
- Cambiar todas las piezas dobladas o rotas, de los bastidores, por otras en buen estado.
- Completar las estructuras de los bastidores, consiguiendo y colocando, las piezas que les faltan.
- Poner guardas en las columnas de los bastidores y del almacén, que colindan con los pasillos. Estas guardas deben de estar pintadas, de un color que resalte dentro del almacén (rojo para indicar precaución y amarillo, para aumentar su visibilidad o bien, anaranjadas).
- Desoxidar las piezas que lo necesiten.
- Cubrir todas las piezas de los bastidores, con pintura de color claro, para prevenir que se oxiden y para hacerlas fáciles de ver.
- Para normalizar la distribución actual de los bastidores, se propone colocarles separadores, para ajustar la distancia entre ellos a 95 cm. Los 95 cm incluyen:
 - El ancho de una columna del almacén: 56cm.
 - Los extremos de las tarimas: 2 X 14 cm.
 - Margen de seguridad, entre los extremos de las tarimas y la columna: 2 X 5.5 cm.

Ver la figura 13 y comparar el dibujo de la izquierda contra el de la derecha.

5.6 Recomendaciones A Largo Plazo Para Los Bastidores:

Al igual que los demás activos de una empresa, los bastidores tarde o temprano, se tienen que cambiar. El cambio de estantes, representa una inversión muy alta para la mayoría de las empresas, pero muchas veces es necesario y útil este cambio.

La tendencia en el desarrollo de tecnología, para el manejo de materiales, ha sido hacia sistemas, que permitan utilizar más eficientemente, el espacio con el que cuenta una empresa, así como el aumento de la velocidad para mover los materiales, sin olvidar la seguridad y la economía de estos sistemas.

Los bastidores, no han sido la excepción dentro de este desarrollo, encontrando en la actualidad, muchos sistemas diferentes, creados para satisfacer la demanda, de mejores medios para almacenar materiales.

Dentro de la República Mexicana, es posible encontrar, desde los más tradicionales bastidores, hasta almacenes automáticos, controlados por computadora.

Por todo esto, se buscaron opciones de bastidores, que permitieran mejorar el almacén de materia prima.

Los principales sistemas de estanterías, son los siguientes:

1.- Estanterías Convencionales:

Este sistema de bastidores, es el más común en las empresas mexicanas y es el que se utiliza actualmente, en el almacén de materia prima.

Sus características son las siguientes:

-Son los más sencillos.

-Están formados por estructuras estáticas desarmables y fáciles de ajustar al tamaño que se necesite. Por esto, a veces se les llama "Estanterías Ajustables".

-Es el sistema de bastidores que requiere menor inversión inicial.

-Su instalación es sencilla y rápida.

-La mayor parte de los montacargas y de las tarimas, pueden utilizarse con estos estantes.

Tiene dos variantes:

a) Estantería en simple profundidad:

En este caso, se colocan los bastidores en pares de hileras. Ver La figura 18. Con esta distribución, cada hilera de bastidores, debe quedar junto a un pasillo. De esta forma, se tiene un fácil acceso a todas las tarimas. Ver la figura 19.

b) Doble profundidad o Estantería doble:

Es muy parecida a la anterior, sólo cambia la distribución de las hileras de estantes. En lugar de colocar hileras de bastidores en pares, se colocan en bloques de cuatro hileras.

Tiene dos inconvenientes:

-Necesita montacargas especiales: Estos montacargas, se describen en la sección de "Recomendaciones A Largo Plazo Para Los Montacargas".

-Se pierde velocidad en la selección de tarimas (*), porque para poder sacar una tarima, de la segunda hilera, contando desde el pasillo, primero se debe sacar la que se encuentra en la primera hilera.

Ver la figura 20.

2-.Estantería Motorizada:

Este sistema de bastidores, es igual al convencional, pero sus estructuras no están ancladas, ni al techo, ni al piso del almacén, sino que están colocadas sobre ruedas.

Por medio de motores eléctricos, se mueven hileras completas de estantes. Para simplificar el accionamiento de los motores, se colocan contactos eléctricos, en los extremos de cada hilera de estantes y aparte, se unen todas las terminales de estos contactos, en un panel central de gobierno [*].

Por toda la zona de almacenamiento, se colocan rieles de acero, sobre los cuales se deslizan los estantes. Cada vez que se quiera sacar o guardar un material, sólo se abre un pasillo, en el lugar en el que se necesite.

Es un sistema caro, que permite aprovechar un solo pasillo, para varias hileras de bastidores.

Con estos estantes, los montacargas tienen acceso directo, a todas las tarimas.

No se le considera muy seguro, porque siempre se tiene el riesgo, de que una persona esté entre los bastidores, cuando estos se mueven y porque una falla en alguno de los bastidores, puede impedir que se muevan los demás estantes.

3.-Esteras Para Manejo Interno o Esteras De Acumulación:

Son los bastidores fijos, que permiten la mayor concentración de tarimas, en una área determinada.

En este sistema, no hay pasillos. Los materiales se guardan en bloques, formados por las estructuras de los bastidores. Ver la figura 18. Los montacargas, deben de entrar en el bloque de bastidores, para guardar o sacar alguna tarima. Ver la figura 21.

En estos bastidores, las tarimas se colocan sobre vigas paralelas a la longitud de cada túnel [*]. Ver la figura 18. Estas vigas, tienen una separación mayor que el ancho del montacargas y menor que el ancho de la tarima, de tal forma, que el montacargas pueda pasar libremente con la tarima en alto y al bajarla, la tarima quede sobre las vigas.

Se adaptan muy bien, a los almacenes donde hay pocos materiales diferentes. No se consideran adecuados, en almacenes donde hay gran número de materiales diferentes,

porque es muy tardado sacar. de un bloque de estos bastidores lleno, una tarima en particular, que se encuentre en el centro del bloque.

4-.Flujo De Gravedad o Almacenamiento Dinámico:

En este sistema de almacenamiento, al igual que en las estanterías de acumulación, los bastidores forman bloques, tan grandes como se necesiten. La diferencia es que en estos bastidores, los materiales se deslizan por medio de la fuerza de gravedad. Ver la figura 22.

Están formados por una parte dinámica (baleros o rodillos) y una parte estática (la estructura: columnas y vigas).

Su funcionamiento es sencillo: Las tarimas ingresan por un lado del bloque y se deslizan por medio de baleros o rodillos hacia el otro lado del bloque, deteniéndose al final con un tope o bien, con otra tarima.

Para evitar que bajen muy rápido las tarimas, se colocan frenos automáticos, entre los rodillos o baleros. Estos frenos, actúan en forma directamente proporcional, a la velocidad del material, es decir, que entre más rápido baje un material, más lo frenan.

Con este sistema, el primer material que se mete a un túnel, es el primero que se puede sacar.

Es mejor utilizar este tipo de estantes, en almacenes con pocos materiales diferentes. Cuando se trata de muchos materiales diferentes, puede funcionar bien, siempre y cuando, se programe en forma adecuada, el orden de los materiales dentro de los túneles.

Necesitan tarimas que estén en buen estado, porque si están rotas o deformadas, se pueden atorar dentro de los túneles. Cuando son materiales con empaque pequeño, se deben de cubrir con plástico o sujetarlos de otra forma, para evitar que se caigan dentro de los túneles.

5-.Estantería Telescópica o Estantería De Rieles:

Con estos bastidores, se pueden tener túneles, de hasta

cuatro tarimas de largo, contando desde un pasillo. Las tarimas se colocan y se sacan, por un mismo lado en cada túnel. Ver la figura 23.

Su sistema dinámico, está formado por tres rieles, montados uno sobre el otro. Cada riel tiene sus propios baleros o rodillos, para que se pueda mover con facilidad. Entre los rieles, se colocan frenos, para que las tarimas no se deslicen muy rápido. La forma en la que se mueven estos rieles, se parece a los catalejos, por eso se le llama "Estantería Telescópica".

La primera tarima, se coloca sobre el riel que está hasta arriba. Con la segunda tarima, se empuja a la primera, quedando sobre el segundo riel. La tercera tarima, se pone sobre el tercer riel, empujando a las dos primeras tarimas. Con la cuarta tarima, se empujan a las otras tres y se coloca sobre dos soportes inmóviles del bastidor.

Las vigas que soportan a los rieles y a las tarimas, están inclinadas, bajando hacia el pasillo. Con esto, al quitar alguna tarima del túnel, las demás se recorren. Así, las tarimas siempre van a estar del lado del pasillo, deslizándose en forma inversa, a como se metieron a los túneles.

Los rieles se pintan de colores llamativos, que resalten unos con otros y que sean claramente visibles en el almacén. Esto sirve, para que los operadores vean si hay lugares disponibles dentro de los túneles.

Por su forma de operación, obliga a que la última tarima que se metió a un túnel, sea la primera que se pueda sacar.

Cuando se tratan de almacenar muchos materiales diferentes, con una cantidad pequeña de tarimas por cada material, se necesita programar bien el orden de los materiales dentro de los túneles, para no utilizar mucho tiempo en la selección de tarimas.

6-. Bastidores Autoportantes:

En almacenes nuevos, todos los sistemas de estantes mencionados, pueden ser utilizados para soportar todo el almacén. Esto quiere decir que el techo y las paredes, se arman sobre la estructura de los bastidores.

Estos bastidores, están diseñados, para lograr una baja inversión en obra civil.

7.- Bastidores Desarmables:

Son contenedores estibables, fabricados con las características que pida el cliente.

Son bastidores móviles. Permiten tener una gran flexibilidad, en la distribución dentro de un almacén, porque se pueden colocar en cualquier distribución: en bloques, hileras, etc.

Cuando no se usan, se pueden desarmar, para que ocupen un volumen menor, dejando espacio libre para otros fines, dentro del almacén.

No son tan estables como los otros bastidores.

Para poder elegir un sistema de estantería, para el almacén de materia prima, primero se debe obtener la distribución que se va a usar en este almacén. Porque cada sistema de bastidores, va a dar como resultado, una determinada distribución dentro del almacén.

El estudio sobre la distribución en el almacén, se presenta en la siguiente sección del presente trabajo.

5.7 Distribución (***) Propuesta Para El Almacén De Materia Prima:

Con el fin de obtener una nueva distribución, que permita aumentar el número de localidades, dentro del almacén de materia prima, se desarrollaron las siguientes acciones:

1.- Definir qué puede cambiarse y qué debe quedar como está ahora:

Primero, se limitó el estudio al área de almacenamiento, porque todas las demás áreas, se consideraron necesarias y de tamaño apropiado, para permitir una buena operación, de las actividades que se realizan en el almacén.

El pasillo mínimo a utilizar dentro del almacén, se estableció de 2.7 m, que es el ancho del pasillo más angosto, que se tiene actualmente en el almacén. Para esto, se deben cambiar los montacargas actuales, por otros que necesiten un pasillo menor. Este ancho de pasillo, se escogió después de ver datos sobre otros almacenes con los que cuenta la empresa, encontrando que tienen almacenes, con montacargas convencionales, en los que usan pasillos de sólo 2.5 m. Se visitaron dos de estos almacenes, comprobando que los pasillos sí tienen este ancho y que si usan montacargas convencionales, de varias marcas. Para facilitar las maniobras con montacargas, se decidió agregar 20 cm a esta medida de pasillo, quedando así, la medida de 2.7 m.

Las tarimas se pueden cambiar un poco, siempre y cuando, sean cuadradas, de madera y sin disminuir ni su ancho, ni su largo. Estas medidas no deben disminuir, porque el departamento de ingeniería de empaque, las usa como estándar para diseñar todos los empaques, de los materiales fabricados dentro de la empresa. Por norma, dentro de la empresa, se usan las mismas tarimas para materia prima y para productos terminados.

Se puede utilizar cualquier tipo de bastidor, con el que se tenga una fácil selección de los materiales. Para esto, se determinó que máximo, hubiera seis tarimas colocadas a lo largo, en cada bloque de bastidores.

No se debe cambiar la localización de los extinguidores y mangueras contra incendio, para evitar que por algún error, queden fuera de las normas de seguridad que hay en México. De cualquier forma, si se llega a aceptar el proyecto, antes de

instalarlo, se debe de revisar completamente, para asegurarse de que todo esté bien.

Ninguna puerta se va a cambiar de lugar, ni se van a bloquear las vías de acceso al almacén, para no confundir al personal de la empresa.

2.-Buscar Alternativas Para La Distribución:

La obtención de alternativas, se hizo mediante plantillas.

Cada localidad, se representa como si fuera un cuadro de 1.2 m. Para obtener esta medida, se consultó a varios proveedores de bastidores. Los proveedores, recomendaron considerar a las tarimas, unidas a lo largo, sin espacio entre ellas.

El margen que debe haber entre las tarimas a lo largo, se consideró en los pasillos, agregando 30 cm al ancho de cada pasillo. Por esto, cada pasillo se tomó, como si fuera de 3 m de ancho.

En cambio, a lo ancho de las tarimas, los proveedores recomendaron considerar 20 cm de separación, entre cada par de tarimas. Esto es para tomar en cuenta, el ancho de las columnas de los bastidores, 10 cm y para facilitar la colocación o extracción de las tarimas, de los bastidores.

Usando este modelo a base de cuadros, para representar las localidades en bastidores que se tienen actualmente en el almacén, se llegó a la figura 3. Esta figura, es la base para comparar las alternativas en la distribución dentro del almacén. Para esto, se deben representar las localidades de cada alternativa, con el mismo modelo.

Una vez que se tuvieron definidas las plantillas, con las medidas antes indicadas, se empezaron a buscar opciones para la distribución en el almacén.

No se tomó en cuenta al sistema de estantería motorizada, porque se le consideró insegura.

La primera alternativa en que se pensó, es la de usar estantería convencional. La distribución que permitía la

mayor cantidad de localizaciones, con bastidores convencionales, se muestra en la figura 4. Esta distribución, está formada por estantería en doble profundidad. No se consideró adecuada esta distribución para el fin buscado: Aumentar el número de localidades disponibles dentro del almacén, porque sólo tendría capacidad para 2567 localidades, siendo sólo 143 localidades mayor que la capacidad actual. De cualquier forma, se dejó como una opción, para que si algún día se quiere cambiar el sistema actual, por uno muy parecido, que tenga la ventaja de tener espacio suficiente, para colocar todas las tarimas actuales en bastidores, sin tener que dejar materiales en piso.

Para los sistemas de bastidores: dinámico, de acumulación, telescópico y desarmables, se obtuvo una misma distribución. Esto se debe a que cualquiera de estos sistemas, puede colocarse en la misma forma que los demás. Esta distribución, se muestra en la figura 5. Con esta distribución, se puede aumentar el número de localidades del almacén a 3 102, representando un incremento de 678 localidades, respecto a la distribución actual. Esta distribución fue la que se consideró mejor para el almacén, pero faltaba ver cual sistema de estantes usar.

Se pueden obtener otras distribuciones, que aumenten más la capacidad del almacén, pero para esto, se necesitarían colocar más tarimas a lo largo, en cada bloque de localidades, aumentando el tiempo necesario para seleccionar las tarimas, que estén dentro de esos bloques.

3.- Establecer El Tipo De Estantería Que Se Va A Utilizar:

Se estudió cada uno de los sistemas de bastidores, que pueden usarse en la distribución propuesta para el almacén, llegando a lo siguiente:

- a) Estantería de Acumulación: Esta estantería, no se consideró apropiada, para usarla en los bloques de localidades propuestos, porque con ella, se vuelve muy lenta la selección de tarimas, dentro de los bloques. Sin embargo, puede utilizarse en todas las localidades que están junto a las paredes, sin que se presenten inconvenientes al seleccionar tarimas, debido a que estas localidades, forman túneles cortos de una o dos tarimas de profundidad.
- b) Bastidores Desarmables: No se incluyó esta alternativa para la distribución propuesta, porque no se les considera muy seguros a estos bastidores. Esto es debido a que, con

un golpe de los montacargas o al colocar mal estos bastidores, se pueden caer.

- c) Estantería Telescópica: Con estos estantes, se puede tener la mayor velocidad de acceso a cada tarima, utilizando la distribución propuesta.

En las hileras de profundidad sencilla, que se encuentran a los lados del almacén, no se recomiendan los bastidores telescópicos, porque se obtienen iguales resultados, usando estantería de acumulación, que usando estantería telescópica y requiere una menor inversión la estantería de acumulación, que la estantería telescópica.

Dentro de esta opción, los bloques de localidades, se consideran formados por estantería telescópica y las hileras que están junto a las paredes, se consideran formadas por estantería de acumulación.

- d) Sistema De Almacenamiento Dinámico: Este sistema, tiene una velocidad media, para seleccionar tarimas dentro de cada uno de sus túneles. Esta velocidad, es mayor en el sistema dinámico, que en el sistema de acumulación, pero es menor que la velocidad con bastidores telescópicos.

Por la misma razón que en el caso anterior, se recomienda colocar estantería de acumulación, en las hileras que están junto a las paredes del almacén, dentro de esta alternativa.

De esta forma, sólo quedaban dos alternativas viables, para la distribución propuesta: Una formada por estantería dinámica y la otra con estantería telescópica, ambas combinadas con estantería de acumulación.

Para decidir cual de estas dos alternativas escoger, faltaba conocer la inversión que se necesita para llevarlas a cabo. Para obtener este dato, se pidieron cotizaciones a varias empresas proveedoras de bastidores. Las garantías y facilidades de pago de todas estas empresas, son iguales, por eso sólo se definieron las posibles opciones, de acuerdo al precio. De esta forma, las empresas con las que es más económica la instalación de la distribución propuesta, son:

- a) Para la estantería dinámica: La empresa Estral S.A. de C.V. Con una inversión de dos mil millones de pesos (Mayo de 1990).

b) En estantería Telescópica: La empresa Larro Industrial S.A. de C.V. Esta empresa, cotizó la distribución propuesta, en mil cien millones de pesos (Abril de 1990).

De estas dos opciones, se escogió la estantería telescópica, porque requiere una inversión menor y porque es más rápida la selección de tarimas, usando este sistema de bastidores. Aunque tiene un inconveniente: No permitir una fácil rotación física de los materiales.

4.-Definir las características de la distribución propuesta:

Como resultado de lo anterior, se eligió a la distribución que se muestra en la figura 5.

La parte central, está formada por bloques de 42 localidades. Cada bloque, tiene siete tarimas de frente a los pasillos y seis tarimas a lo largo, entre pasillos.

Todos los bloques, de la parte central, están formados con estantería telescópica. Cada túnel, se divide en dos partes, una hacia cada pasillo, para que las tarimas se puedan colocar y sacar, por un mismo lado de cada túnel. Las vigas de estos bastidores, deben tener una inclinación de 2%, para permitir que se deslicen las tarimas en los túneles.

Las hileras de localizaciones, que están junto a las paredes del almacén, están formadas por estantería de acumulación.

La altura de cada localización, en la distribución propuesta, se dejó igual a la actual. Ver la figura 16.

Cada uno de los triángulos mostrados en la figura 5, apunta hacia la entrada de los túneles de los bastidores.

Las principales características de la distribución propuesta, son:

Número de Localidades:

- a) En bastidores de acumulación: 216.
- b) En bastidores telescópicos: 2 886.
- c) En piso: 0.

Total 3 102 localidades.

Carga Máxima Por Localización: 1 300 Kg.

Dimensiones de las Localidades:

Area: 100 X 120 cm (ancho por largo, mínimo).
105 X 125 cm (ancho por largo, máximo).

Altura: 1.3 m (los dos niveles inferiores).
1.5 m (el nivel superior).

Número de Pasillos: 6, organizados de la misma forma que se tiene actualmente. Comparar la figura 5, contra la figura 3.

Ancho De Los Pasillos: cinco de tres metros y uno de dos metros.

Area Total De Los Pasillos: 904 m².

Area Destinada Para Los Materiales: 1 544 m².

Las demás Areas del almacén, quedan igual que las actuales.

Longitud Máxima De Los Túneles: 3 Tarimas.

Tipo De Estantería: De acumulación y Telescópica.

Factor De Almacenamiento:

$3102 \text{ Tarimas} / (904 + 1544) \text{ m}^2 = 1.27 \text{ Tarimas por metro cuadrado.}$

Distribuidor Recomendado: Larro Industrial S.A. de C.V.

Precio:

A-. Estantería Telescópica:

- a) Material Estático: \$ 257'540,731.00
- b) Material Dinámico: \$ 838'302,192.00 [1]

Subtotal: \$ 1 096'142,923.00

B-. Estantería De Acumulación: \$ 34'783,049.00

Total \$ 1 130'925,972.00 pesos mexicanos.

A estos precios, se les debe agregar el I.V.A. y son de Abril de 1990.

[1] El material dinámico, es importado y tiene un precio de \$299,393.64 dólares de Estados Unidos de Norteamérica, que se tomaron al tipo de cambio de \$2,800.00 pesos mexicanos por dólar. Abril de 1990.

El precio, es L.A.B. en el almacén de materia prima e incluye:

- Toda la estructura de los bastidores, fabricada con marcos y vigas de acero, fijada al piso por medio de taquetes (*) expansores. En la parte superior, llevará atirantamiento para estructurar (*) y rigidizar (*).
- Acabado: Pintadas en color gris barco de guerra.
- Mano de obra para la instalación.

Condiciones De Pago Y Entrega:

- Anticipo: 60%.
- Avances al entregar lotes de material estático y dinámico:
 - Primer Lote (33% del total) 10%.
 - Segundo Lote (33% del total) 10%.
 - Tercer Lote (33% del total) 10%.
 - 30%.
- Saldo, con facturación parcial, según el avance del armado: 10%.
- Tiempo de Entrega: 12 a 14 semanas.

5.8 Recomendaciones Sobre El Orden Y Señalización En El Almacén:

Para ayudar a mejorar la operación, seguridad y presentación del almacén, se proponen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Marcar las Áreas destinadas para colocar cada tarima, para que estén uniformemente repartidas, dejando suficiente espacio, para evitar que se golpeen las tarimas y sus materiales. Ver la figura 17.
- 2.- Señalar en las columnas de los bastidores, la altura máxima a la que debe colocarse el material, dejando suficiente espacio para ventilación y como margen de seguridad entre los materiales y las vigas de los bastidores. Las alturas recomendadas para las localidades con bastidor, es la siguiente:

NIVEL	ALTURA DE ESTIBA (m)	MARGEN PARA SEGURIDAD Y VENTILACION (m)
A	1	0.6
B	1.15	0.17
C	1.15	0.15

Ver la figura 16

- 3.- Marcar el número de localización en el piso, con números negros sobre fondo amarillo. Cada número debe estar inscrito en un rectángulo de ocho centímetros de alto, por seis centímetros de ancho, con una separación de un centímetro entre números y un centímetro a los bordes de la línea que marca el pasillo. La numeración sólo va marcada en el piso, sobre las líneas que colindan con los pasillos. Ver la figura 17, detalle A.

No es necesario anotar las letras del nivel y del pasillo, en cada localidad.

- 4.- Los pasillos se deben señalar con la letra que los identifica, mediante tableros, colocados sobre los tubos que se encuentran pegados al techo, en la zona de recepción. Ver la figura 2. Estas letras, deben de ser negras, sobre fondo blanco, de por lo menos 40 cm de alto, por 30 cm de ancho y deben colocarse al centro de cada

pasillo, para que puedan verse desde cualquier punto de los mismos.

5-. Colocar en lugares estratégicos del almacén, los siguientes carteles sobre seguridad:

-Prohibido fumar.

-Camine, no corra.

-Velocidad máxima: 10 Km/hr.

-Carga máxima por tarima: 1 300 Kg.

-Alarma.

6-. Pintar las columnas, tanto del almacén como de los bastidores, de color amarillo, desde el piso, hasta una altura de 1.5 m. Para que resalten dentro del almacén, con el fin de evitar choques con los montacargas.

VI IMPLANTACION DE LA SOLUCION:

Cuando una persona tiene la posibilidad de tomar y llevar a cabo una decisión, debe hacerlo, de acuerdo a sus principios y al bien común. Si no tiene el nivel necesario dentro de la empresa, sólo le queda realizar, lo mejor posible, las propuestas, dando a conocer las posibles alternativas con sus ventajas y desventajas, para que otros las evalúen y elijan. Este último caso ocurrió con el presente estudio y sus resultados se resumen a continuación.

6.1 Procedimiento De Recepción De Materia Prima.

Lo primero que se hizo, fue dejar de elaborar la "Relación Diaria De Recibos". Al hacer esto, el departamento de planeación, de la planta de hojas de afeitar, reclamó su copia; pero se le convenció de que los datos que contiene ese documento, se pueden consultar en la computadora central sin problemas y que además, dentro del departamento de planeación, no las usaban. De esta forma, se llegó al acuerdo de que ya no se va a hacer la "Relación Diaria De Recibos".

Se aceptó el procedimiento propuesto, pero en lugar de utilizar una computadora personal, para comunicarse con la computadora central, se prefirió una terminal de computadora, porque dentro del almacén de producto terminado, tenían disponible una de estas máquinas.

El formato propuesto, se presentó en el departamento de sistemas, junto con la información sobre el procedimiento propuesto y varios ejemplos de los "Informes De Entrada" y de la "Relación Diaria De Recibos". Esto se hizo con el fin de que se desarrolle un programa de computación completo, con capacidad para satisfacer las necesidades del procedimiento propuesto. De esta forma se incluyó, en el proyecto, la posibilidad de generar la "Hojas De Localización", en forma automática, con ayuda de una computadora.

Así, entre los objetivos buscados con el procedimiento propuesto, se agregó el cambio de las "Hojas De Localización", por una etiqueta en la que se use código de barras [*], para realizar más rápido los trámites administrativos, derivados del flujo de materiales.

Las primeras pruebas, fueron satisfactorias y se realizaron en la terminal que tiene el almacén de producto

terminado y en las computadoras personales del departamento de ingeniería. Mientras tanto, en el almacén de materia prima, se hacía la instalación para poder conectar el ordenador central, a la terminal de computadora.

El encargado de la recepción de materia prima, empezó a recibir capacitación en el manejo de la computadora, participando en las pruebas del método propuesto, para que esté bien preparado, cuando el sistema se termine de instalar.

En general, el procedimiento propuesto, para realizar el listado de informes de entrada, se terminó de preparar rápido (al principio de Junio de 1990 ya se encontraba listo), pero aún no se usaba en Junio de 1990, porque se quiere instalarlo junto con los cambios en la "Hoja De Localización" y para esto se necesitan realizar varios estudios más, capacitar al personal del almacén y conseguir el equipo necesario para imprimir y leer las etiquetas con código de barras. No se creen tener problemas, porque en la zona de manufactura, de la misma planta, ya se está usando un procedimiento similar para el control de los materiales, con buenos resultados.

6.2 Montacargas:

El montacargas propuesto, se consideró adecuado para el almacén de materia prima, aunque para este año (1990), no se planea la compra de nuevos montacargas. Lo que si se aplicó, fue la contratación de un servicio de mantenimiento preventivo, aprovechando que a sólo dos cuadras del almacén de materia prima y a una cuadra del almacén de producto terminado, se encuentra una empresa de reconocido prestigio, que ofrece este servicio y con la que ya habían trabajado unos años antes.

El primer paso fue la evaluación del estado actual de los vehículos que tienen en el almacén.

La cotización, para el mantenimiento inicial de cada montacargas, variaba entre veinte y veinticinco millones de pesos (Mayo de 1990). No se aceptó este servicio para todos los montacargas, sólo se contrató para los vehículos que ya presentaban problemas en su funcionamiento.

Después de la etapa de mantenimiento inicial, siguen visitas periódicas, cada dos meses, para detectar, en forma oportuna, las fallas en los vehículos. Las fallas así

detectadas, se evalúan para corregirlas en la siguiente visita.

Aunque no se aceptó el mantenimiento preventivo, para todos los montacargas, se espera hacerlo en el futuro, si es que se obtienen buenos resultados en los montacargas que ya están recibiendo este servicio.

6.3 Tarimas:

Las tarimas propuestas, se empezaron a usar poco tiempo después de presentarlas. Para aumentar la resistencia de las tarimas propuestas, el personal del almacén, pidió dos cambios al diseño propuesto:

-En lugar de clavos estriados, se pidieron con tornillos.

-Colocar pegamento blanco para madera, en cada punto de unión, entre las tablas.

Con estos cambios, se pidieron muestras a varias empresas fabricantes de tarimas y se probaron. Fueron bien recibidas por el personal de los almacenes. En el almacén de materia prima, de la planta para hojas de afeitar y en el almacén de producto terminado, se ajustaron bien a los equipos para el manejo de materiales; pero en el almacén de materia prima, de la planta de cosméticos, las tarimas propuestas no quedaban ancladas en los bastidores, tampoco las tarimas actuales, porque en este almacén son más grandes los bastidores. Como solución a este problema, se propuso el adaptar los bastidores, del almacén de materia prima de la planta de cosméticos, para que anclen a las tarimas.

Aun así, se empezaron a reemplazar las tarimas en el almacén de producto terminado y en el almacén de materia prima para hojas de afeitar.

Como quedaba la duda de qué tan útiles pueden ser las tarimas de plástico, se pidieron cinco de estas tarimas para probarlas. Al principio, dieron buenos resultados, pero se planea dejarlas a prueba, en las dos plantas de la empresa, durante varios meses, para poder asegurar si son o no peligrosas

6.4 Bastidores Y Distribución:

Se cotizó en cien millones de pesos (Mayo de 1990), la reparación y reposición de las piezas que forman a los bastidores actuales. No se mostró mucho interés por esta alternativa, porque el personal del almacén no la consideró útil.

La alternativa presentada para el cambio de bastidores y su distribución, fue el proyecto que más llamó la atención, tanto por la inversión que necesita, como por las ventajas que ofrece.

Se visitaron las instalaciones de una empresa fabricante de bastidores, para ver funcionando los distintos sistemas de almacenamiento. Con esto aumentó más el interés por este proyecto, decidiendo elaborar un nuevo proyecto de distribución, para el almacén de producto terminado.

Al diseñar el nuevo proyecto, para el almacén de producto terminado, se encontró que se puede aumentar su capacidad, de 2746 a 6584 localidades. Esto hizo que se perdiera un poco el interés en la distribución propuesta para el almacén de materia prima, porque el incremento en el número de localidades de este almacén, puede ser absorbido por el almacén de producto terminado.

Al final de Julio de 1990, ya se habían mandado, a la sede del grupo al que pertenece la empresa, los proyectos de distribución para los almacenes de materia prima y producto terminado, pero aún no recibían una respuesta. De acuerdo a los antecedentes, se espera que la respuesta tarde varios meses más en llegar.

6.5 Orden y Señalización:

Los cambios propuestos para mejorar el orden y señalización del almacén de materia prima, no necesitan grandes inversiones económicas y sí ofrecen la posibilidad de formar un mejor lugar de trabajo. Por eso, al poco tiempo de su presentación, se pintaron las líneas para señalar las localidades y se colocaron las identificaciones para los pasillos, no exactamente como las marcas propuestas, pero sí muy parecidas.

Sin embargo, los carteles para señalar las normas de seguridad, no se colocaron, por considerar que no se necesitaban.

Es posible que, poco antes de la próxima visita de los directores de la empresa, se manden colocar estos carteles, para dale un mejor aspecto al almacén.

Los distintos estudios que se elaboraron para el almacén, ayudaron a mostrarle a su personal, que la empresa quiere mejorar el lugar en el que trabajan y hacer más fácil sus labores.

Al principio, los empleados se mostraron preocupados, pensando que se buscaba la reducción del personal en la empresa, pero después comprendieron que sólo se trataba de ayudarlos y con esto, empezaron a aportar muchas ideas para mejorar el almacén, de acuerdo a sus propias observaciones. Todas estas ideas se reunieron y se presentaron a los departamentos que les correspondían y varias de ellas llegaron, incluso, a figurar entre las metas de la empresa para fin de este año (1990). Creando con esto, un buen ambiente de cooperación.

Los encargados de recibir las materias primas, ayudaron mucho al desarrollo del estudio y les ayudó a aumentar su entusiasmo por su trabajo, debido a la oportunidad de participar en la propuesta para modificar sus actividades, convencidos de que al usar la computadora ellos mismos, les será más fácil realizar su trabajo. También les ha ayudado a eliminar la monotonía, que muchas veces se les presenta en sus labores, al observar y participar en los cambios que se proponen y en los que ya se están realizando.

Las nuevas tarimas se dejaron en el almacén, para que el personal que trabaja ahí, las pruebe y evalúe. Aun el diseño de estas tarimas, se les presentó antes de pedirías y como era de esperarse, le hicieron cambios de acuerdo a su experiencia. Acciones como esta, lograron establecer una mejor relación, basada en la confianza, entre los departamentos de ingeniería y el personal del almacén.

Los cambios físicos que se le han realizado al almacén, que son la colocación de los letreros para identificar a los pasillos y las marcas para ordenar más fácilmente a los materiales, han mejorado la presentación y el orden en el almacén.

A las personas que evaluaron las propuestas, les sirvieron para conocer mejor la operación del almacén, con sus limitaciones y posibilidades. Con esto, se les facilitó un poco su trabajo, porque en la mayoría de los proyectos, sólo faltaba que se evaluaran, para poder realizarlos o rechazarlos. También les sirvieron como respaldo por sus

acciones, para presentarlos ante los directivos del grupo empresarial al que pertenecen y como punto de partida, para buscar nuevas alternativas que mejoren a la empresa.

Aun así, no se debe descuidar el seguimiento de cada cambio y de cada propuesta, para no perder los beneficios que se han obtenido y de esta forma poder mejorarlos.

CONCLUSIONES

La regularización en una empresa se puede aplicar de muy diversas formas y en diferentes áreas, así se tienen regularizaciones fiscales, económicas, físicas, etc. Se necesitaría de muchos estudios para poder definir, en forma general, para todas las empresas, los resultados que puede tener esta acción. De todas formas, se puede llegar a las siguientes conclusiones, con la experiencia del presente estudio.

Primero se pudo obtener que, con un procedimiento sencillo, es posible desarrollar ideas que contribuyan al mejoramiento de una empresa, tomando como base a la experiencia de las personas que laboran dentro de la misma.

Al realizar un trabajo, en forma conjunta con el personal de varios departamentos, se logra la integración entre ellos, haciendo que cada vez exista una mayor cooperación y con esto se puede avanzar más rápido, mejorando a su vez el ambiente de trabajo.

Se pudo observar que la regularización ayuda a elaborar planes, que van desde los objetivos diarios de cada persona, hasta la planeación estratégica de la empresa.

El poder realizar un plan, provoca que se busquen los elementos necesarios, para ir evaluando los resultados durante de su desarrollo. Esta búsqueda forma parte del proceso de ordenación.

Desde que se reúnen los datos sobre un proyecto, ya se tiene una gran ventaja dentro de una empresa: El conocer mejor los recursos con los que cuenta y con esto saber las limitaciones y posibilidades de la misma. Aparte de que le sirven como punto de comparación para sus operaciones. A las personas, les ayuda a ampliar más su criterio, al aumentar sus conocimientos sobre su trabajo y les facilita el poder canalizar sus acciones hacia el bien común.

La imagen de una empresa también tiende a mejorar, porque al desarrollar estudios y proyectos, muestra al exterior que está evolucionando.

Otro de los beneficios que se tienen con la regularización de una empresa, es el mantenerse siempre al

día, protegiéndose de esa forma contra los cambios en la competencia y en la demanda.

Con el tiempo, al llevar a cabo un proceso constante de regularización dentro de una empresa, se puede ver su tendencia en cada área en la que se llevó a cabo esta ordenación.

Todas estas ideas deben formar un ciclo, para no perder los avances que se vayan logrando, recordando no olvidar el aspecto humano al tomar cada decisión, porque es el factor más importante en toda empresa.

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCION
1	Distribución del almacén de materia prima, por áreas.
2	Distribución actual del almacén de materia prima.
3	Representación de las localidades actuales, en bastidores, por cuadros.
4	Propuesta de distribución en doble profundidad.
5	Propuesta de distribución en bloques.
6	Ejemplo de un montacargas convencional.
7	Esquema de un montacargas para pasillo angosto, con horquillas extendibles tipo simple pantógrafo.
8	Esquema de un montacargas para pasillo angosto y con horquillas giratorias.
9	Montacargas con doble pantógrafo, para pasillo angosto.
10	Medidas de las tarimas de madera actuales.
11	Medidas de las tarimas de madera propuestas.
12	Forma de colocar las tarimas, sobre las vigas de los bastidores.
13	Distancia que debe haber entre los bastidores y las columnas, para que se puedan colocar bien las tarimas.
14	Esquema de un patin manual y su relación con las tarimas.
15	Medidas de los bastidores actuales.
16	Diagrama de los bastidores actuales.
17	Marcas para colocar, adecuadamente, las tarimas en los bastidores y en el piso.
18	Formas comunes para distribuir las localidades.
19	Diagrama de cuatro hileras de bastidores, en simple profundidad, con sus partes.

- 20 Diagrama de ocho hileras de bastidores, en doble profundidad, con sus partes.
- 21 Esquema de un bastidor para manejo interno o estantería de acumulación.
- 22 Diagrama de un bloque de estantería dinámica, con sus partes.
- 23 Diagrama de un bloque de bastidores telescópicos, con sus partes.
- 24 Esquema general para representar las medidas de los bastidores, utilizadas para el cálculo del factor de almacenamiento.

DISTRIBUCION POR AREAS

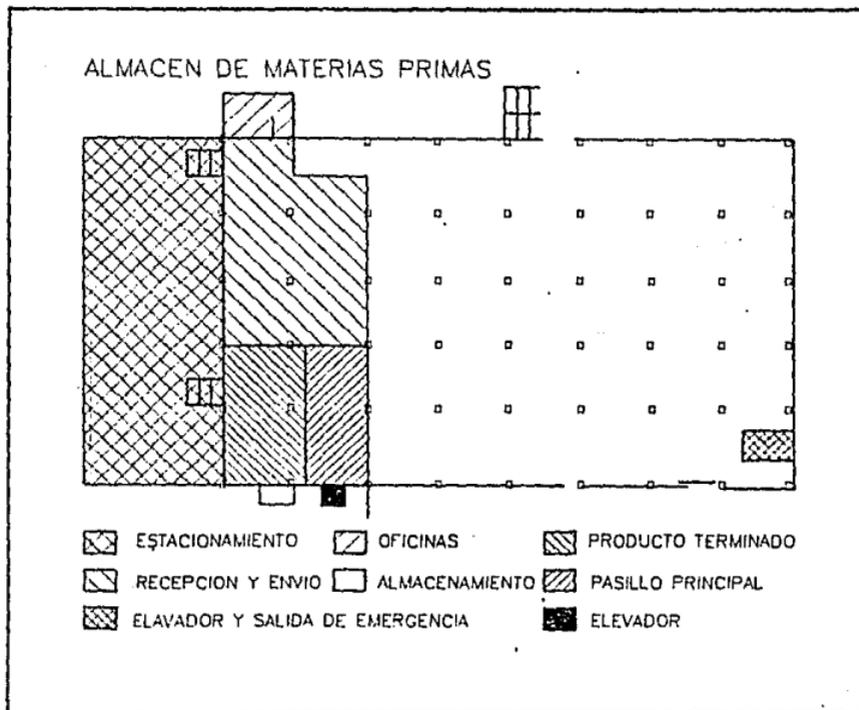


FIGURA 1.

ALMACEN DE MATERIA PRIMA

DISTRIBUCION ACTUAL

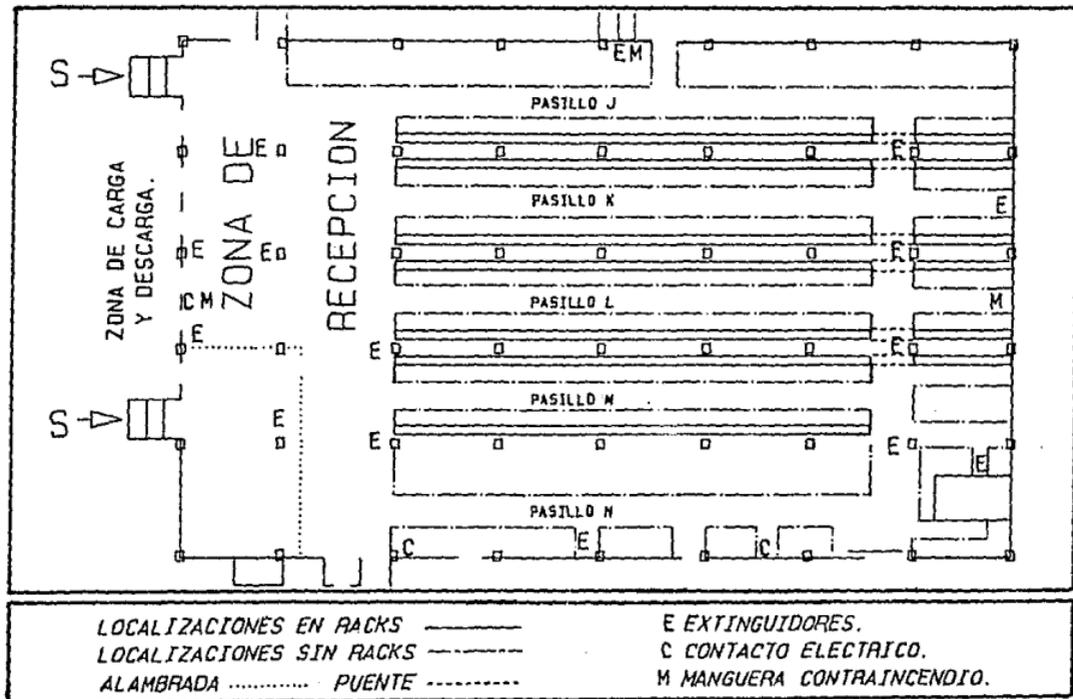


FIGURA 2.

DISTRIBUCION ACTUAL

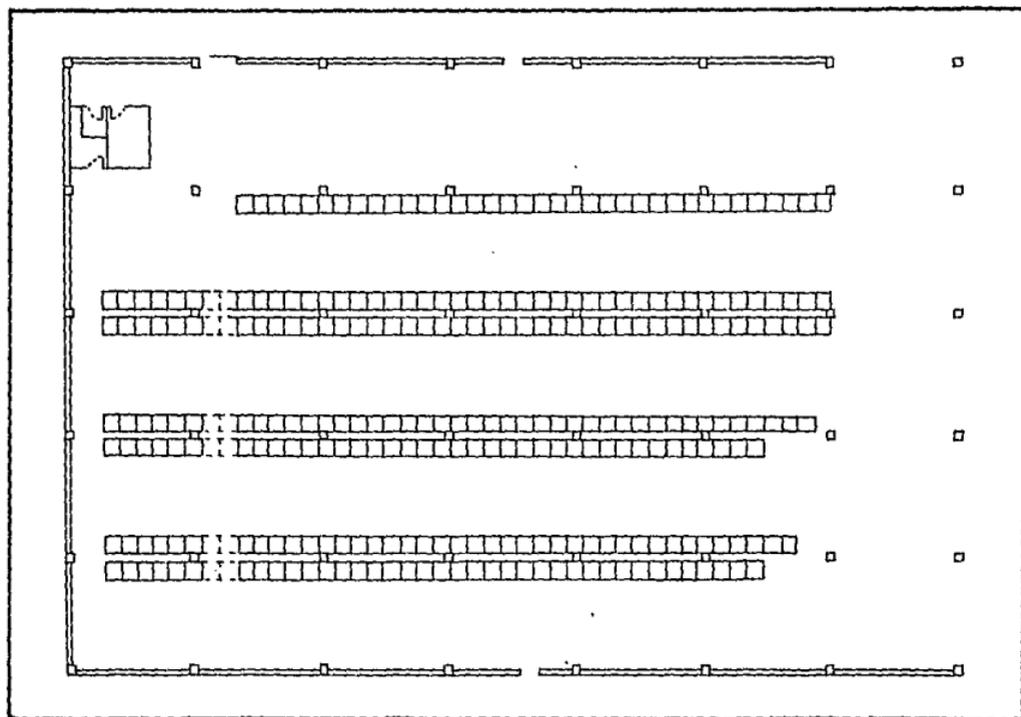


FIGURA 3.

DISTRIBUCION EN DOBLE PROFUNDIDAD

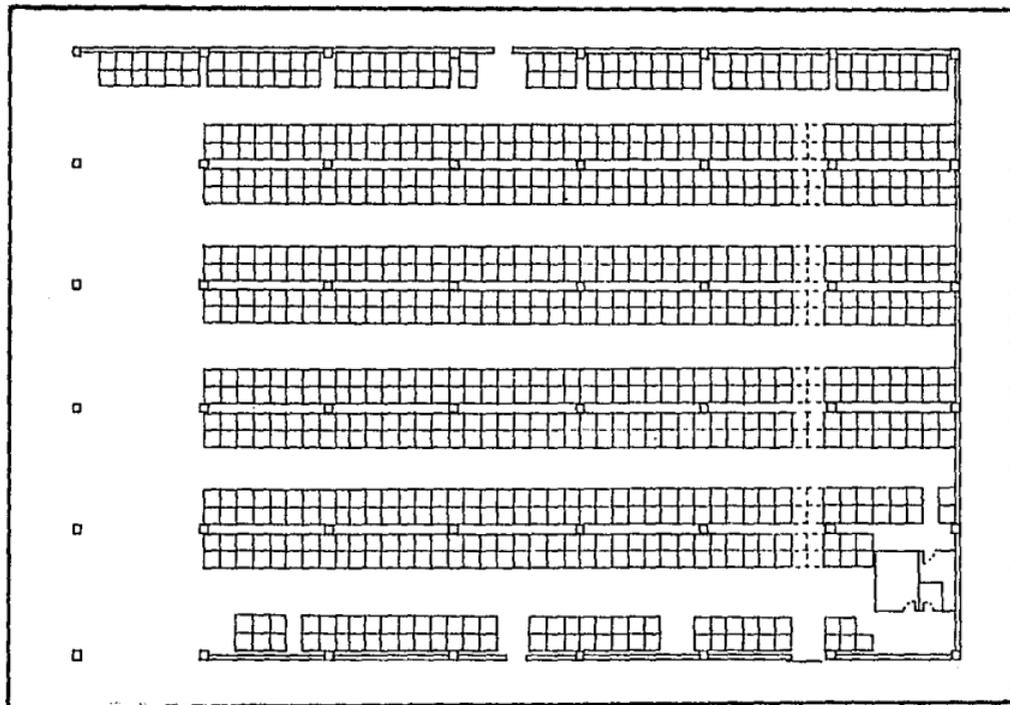


FIGURA 4.

DISTRIBUCION EN BLOQUES

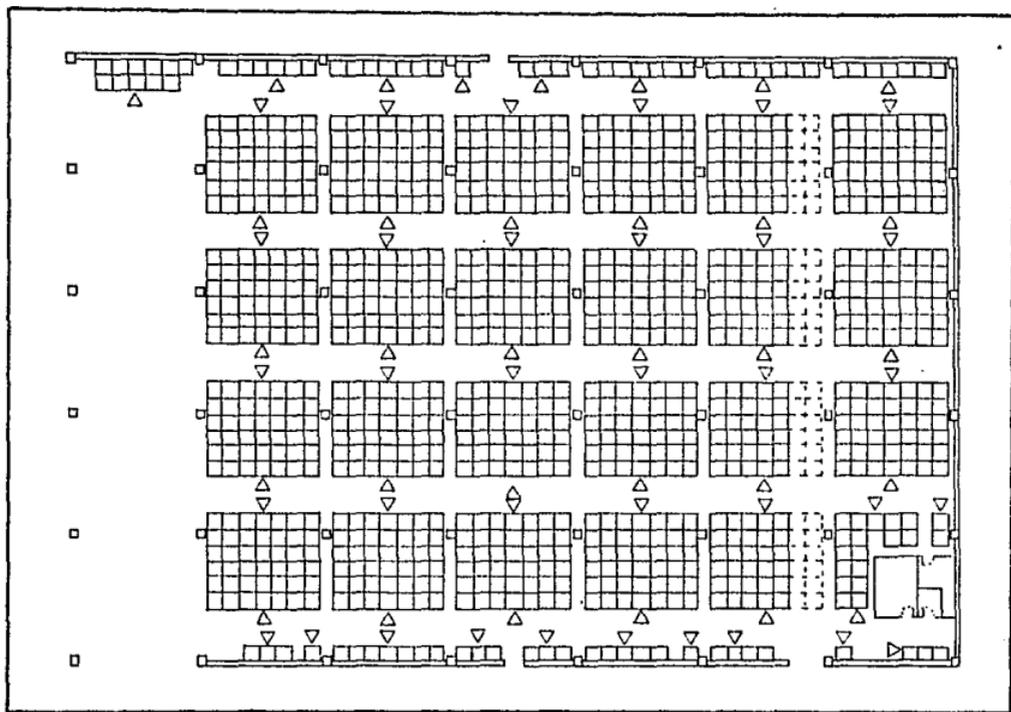


FIGURA 5.

MONTACARGAS CONVENCIONAL

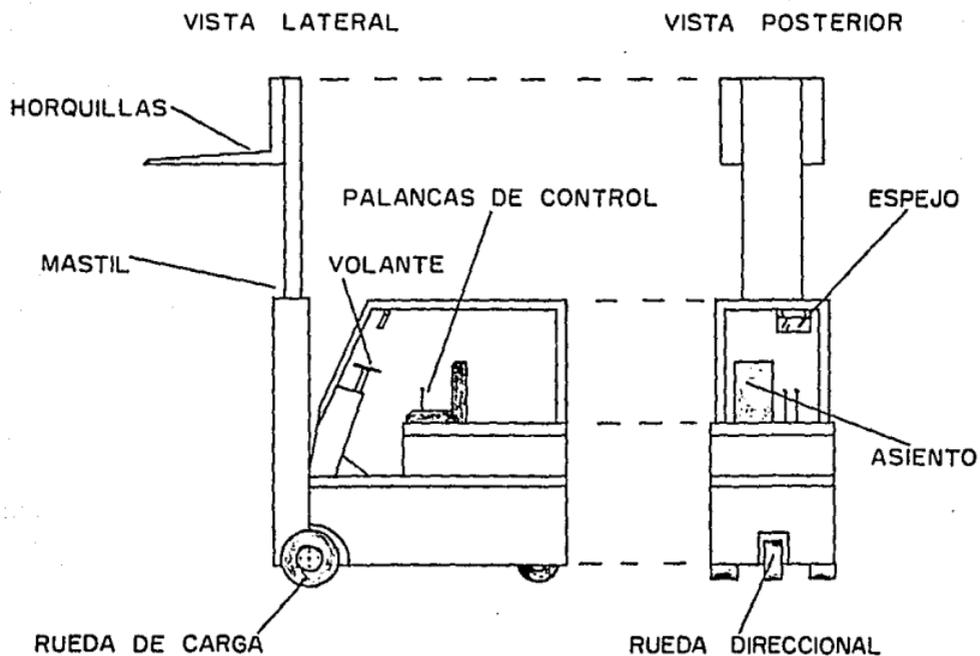


FIGURA 6.

MONTACARGAS PARA PASILLO ANGOSTO

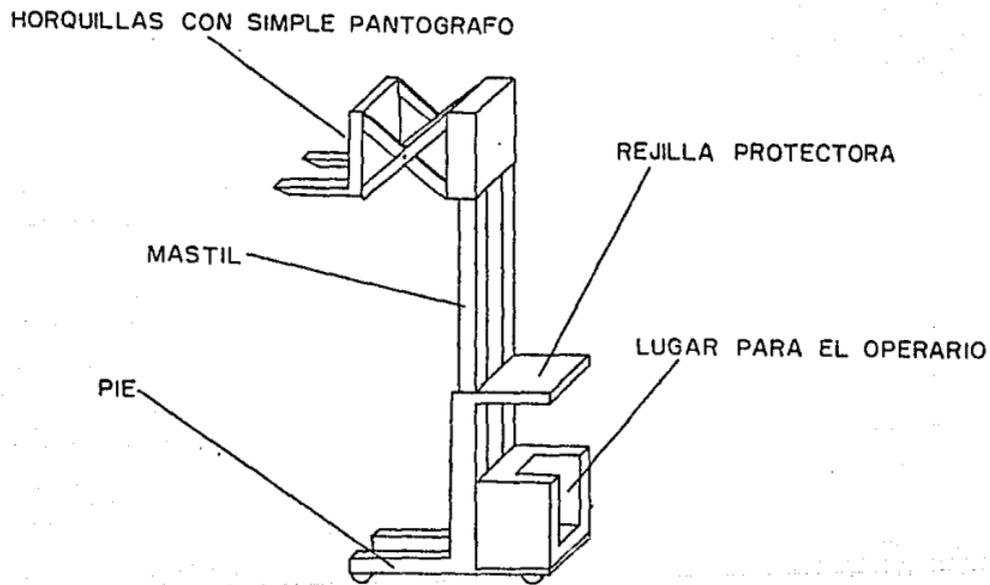


FIGURA 7.

MONTACARGAS CON HORQUILLAS GIRATORIAS

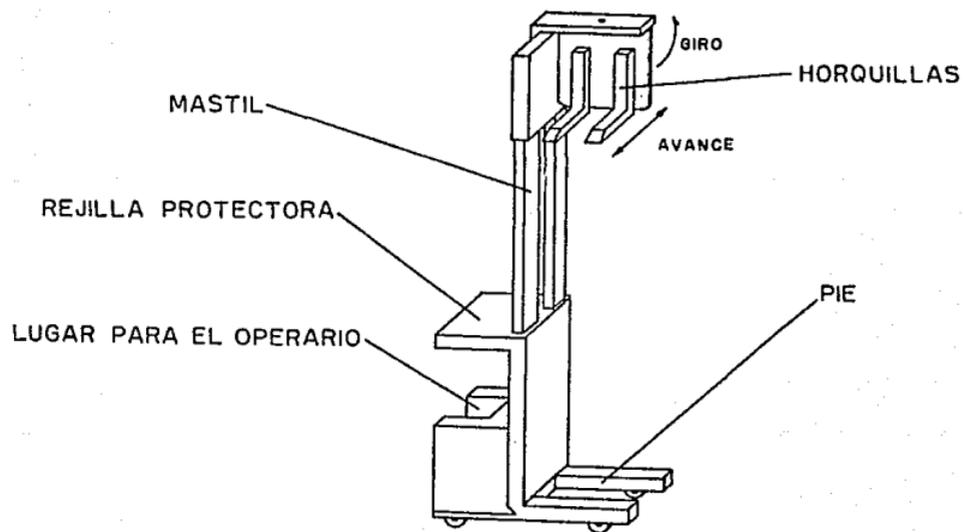
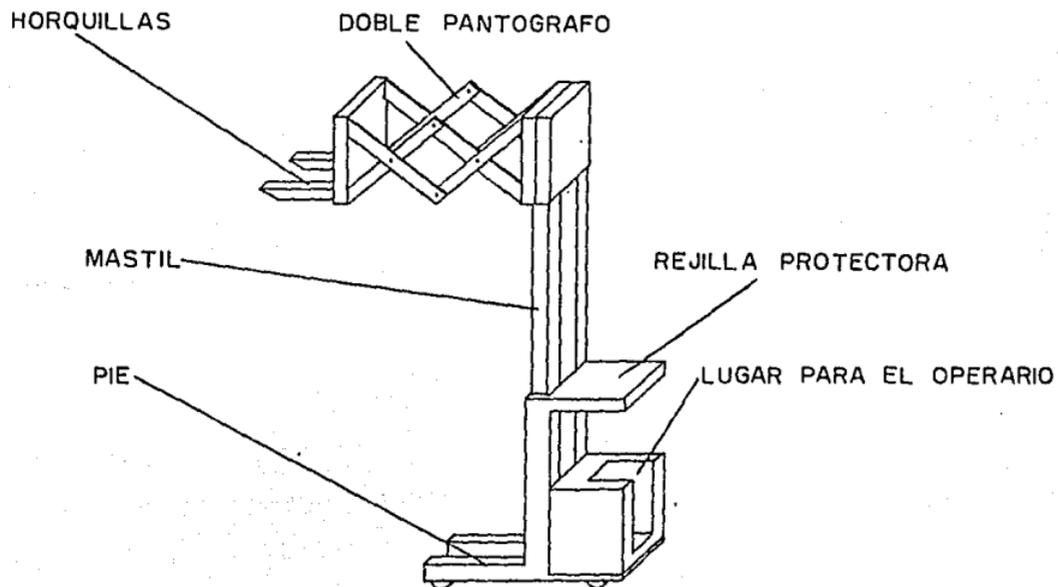


FIGURA 8.

MONTACARGAS PARA DOBLE PROFUNDIDAD



TARIMAS DE MADERA ACTUALES :

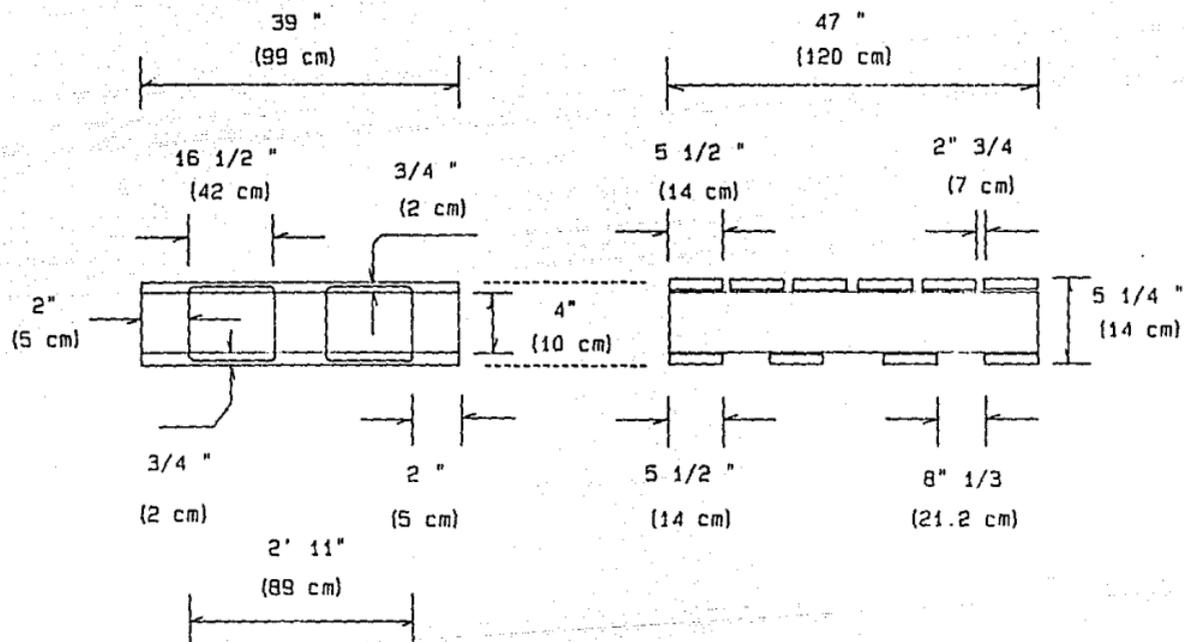


FIGURA 10.

TARIMAS DE MADERA PROPUESTAS :

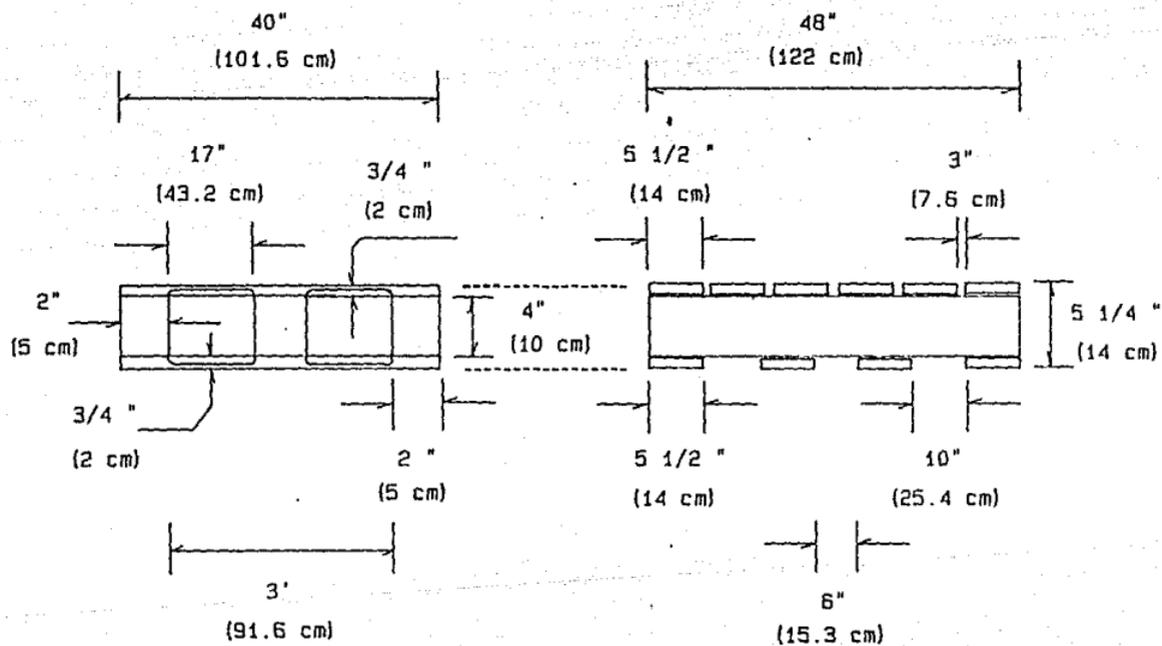
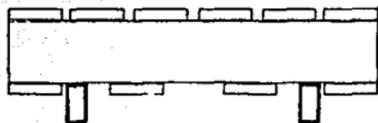


FIGURA II.

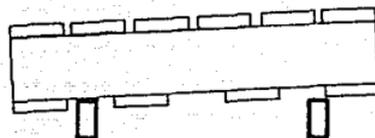
COLOCACION DE TARIMAS SOBRE VIGAS DE RACKS :

(TARIMA MAL COLOCADA)



91.5 cm

ENTRE LOS EXTREMOS DE LAS VIGAS.



92 cm

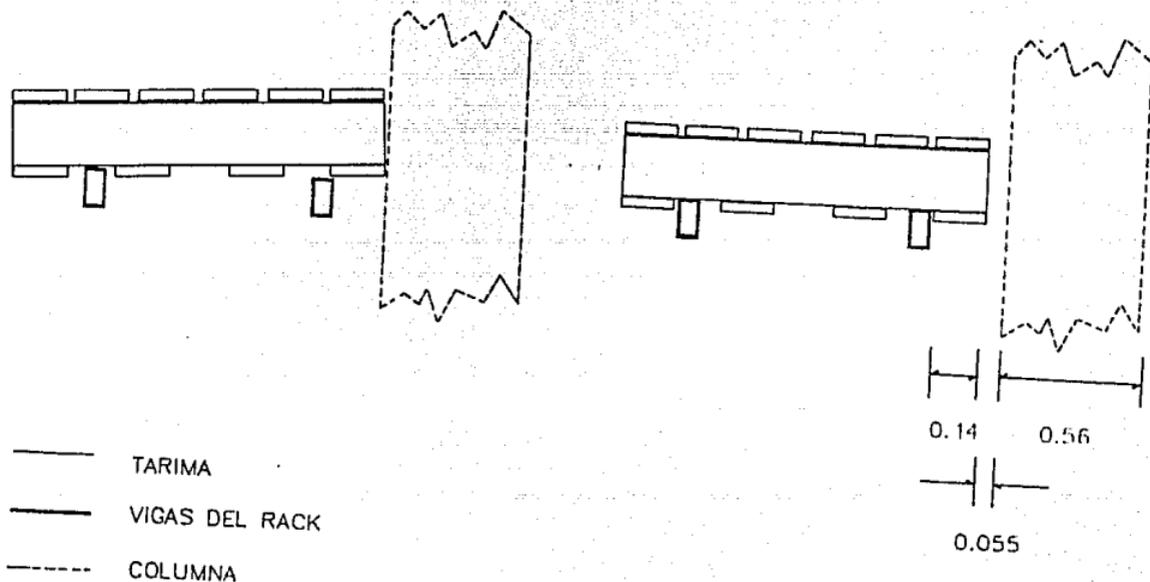
ENTRE LAS TABLAS DE LA TARIMA (ACTUAL).

94 cm

(MEDIDA PROPUESTA).

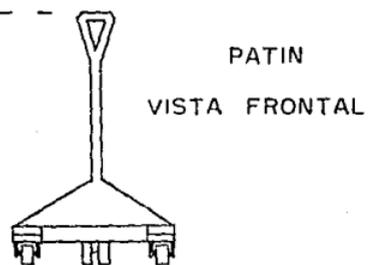
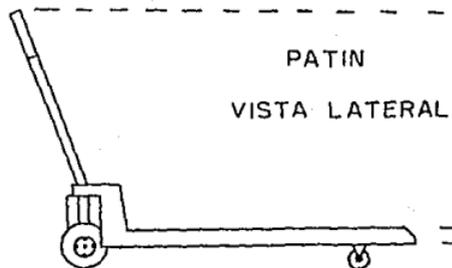
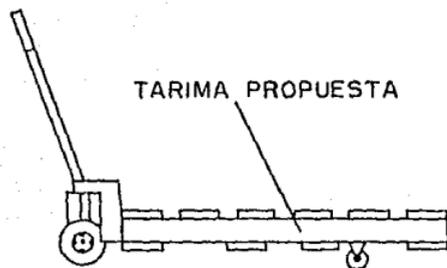
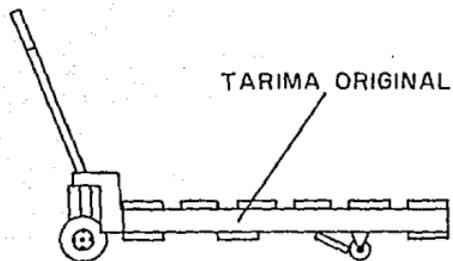
— VIGA DEL RACK (VISTA LATERAL).

DISTANCIA ENTRE LOS RACKS Y LAS TARIMAS :



ACOTACION : m.

TARIMA Y PATIN



MEDIDAS DE LOS RACKS ACTUALES

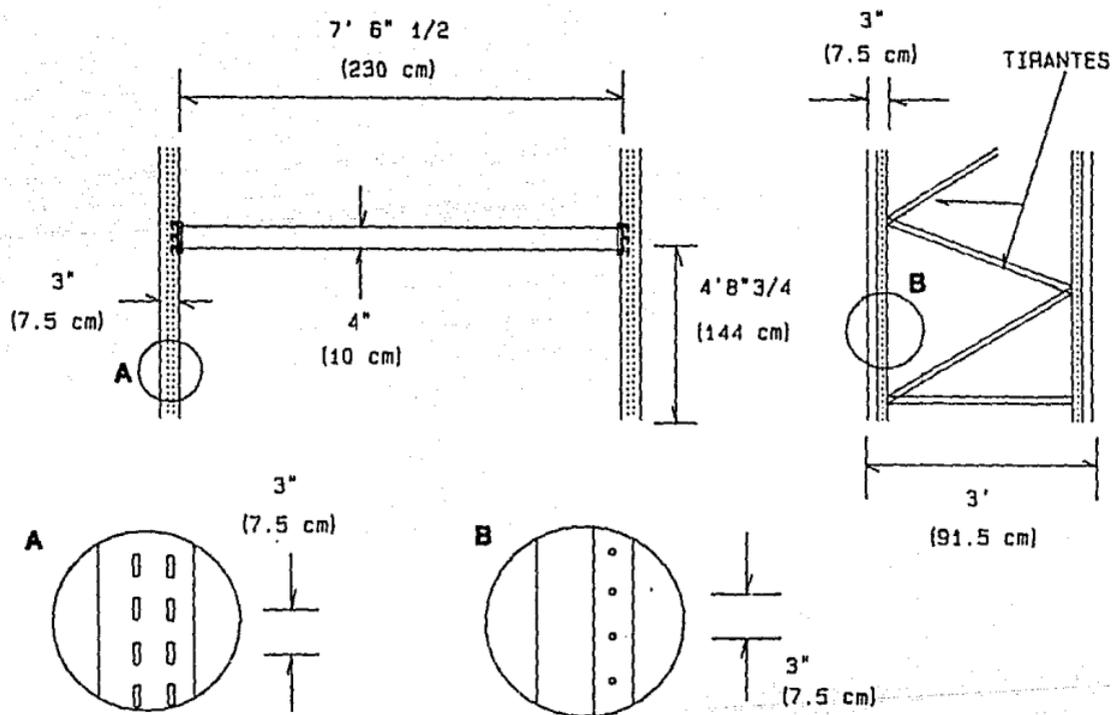
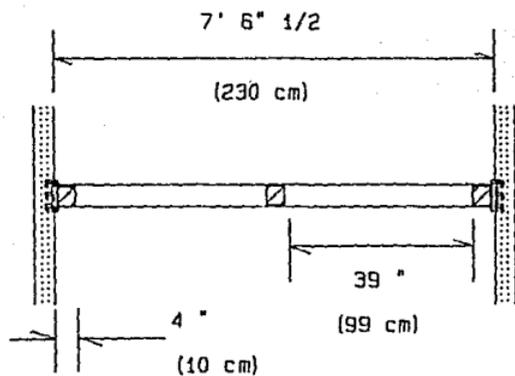


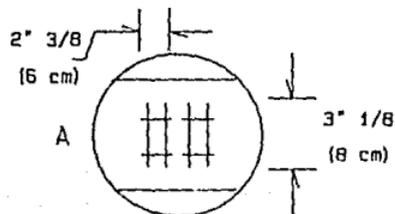
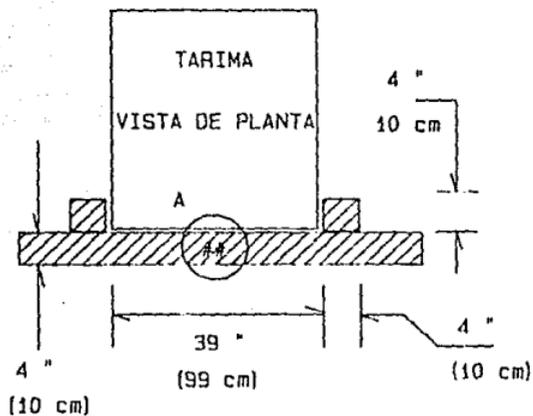
FIGURA 15.

SEÑALES :

RACK VISTA FRONTAL

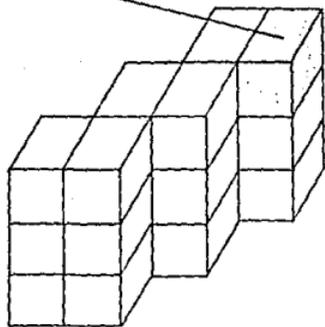


☐ MARCAS EN AMARILLO.

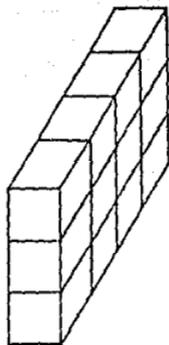


DISTRIBUCION DE LAS LOCALIDADES

LOCALIDAD

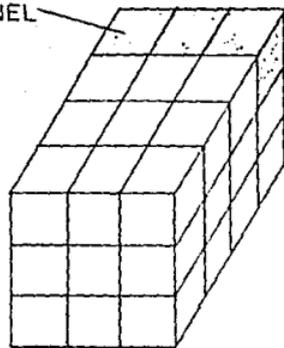


EN ESPIGA



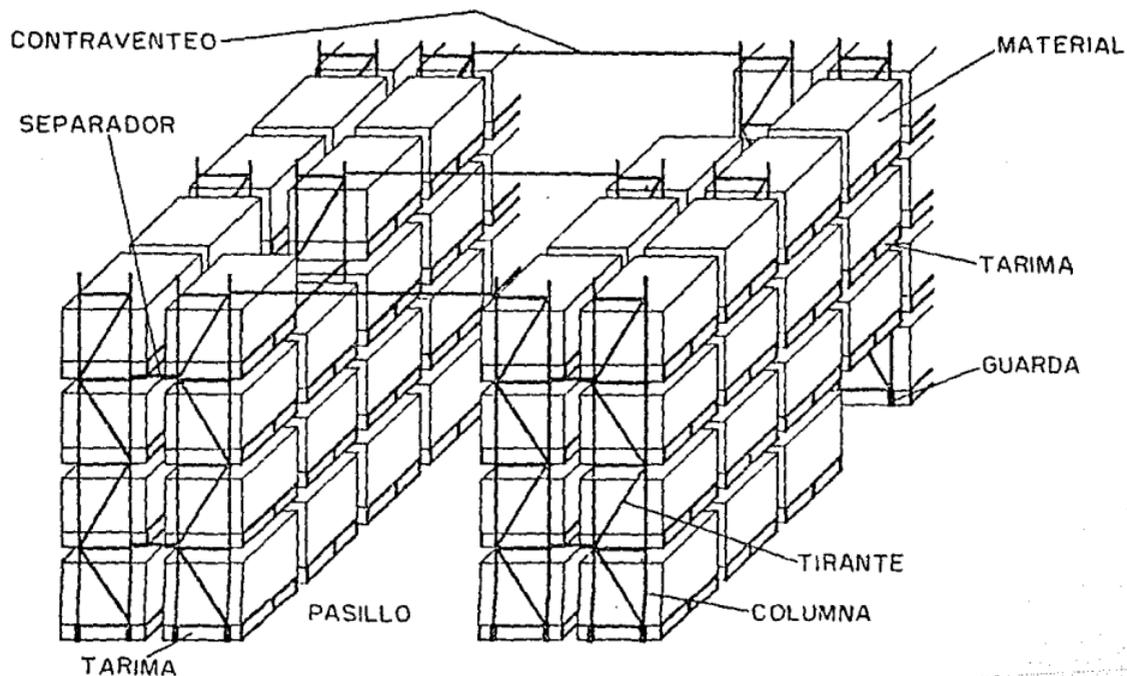
EN HILERA

TUNEL



EN BLOQUE

BASTIDORES EN SIMPLE PROFUNDIDAD



BASTIDORES EN DOBLE PROFUNDIDAD

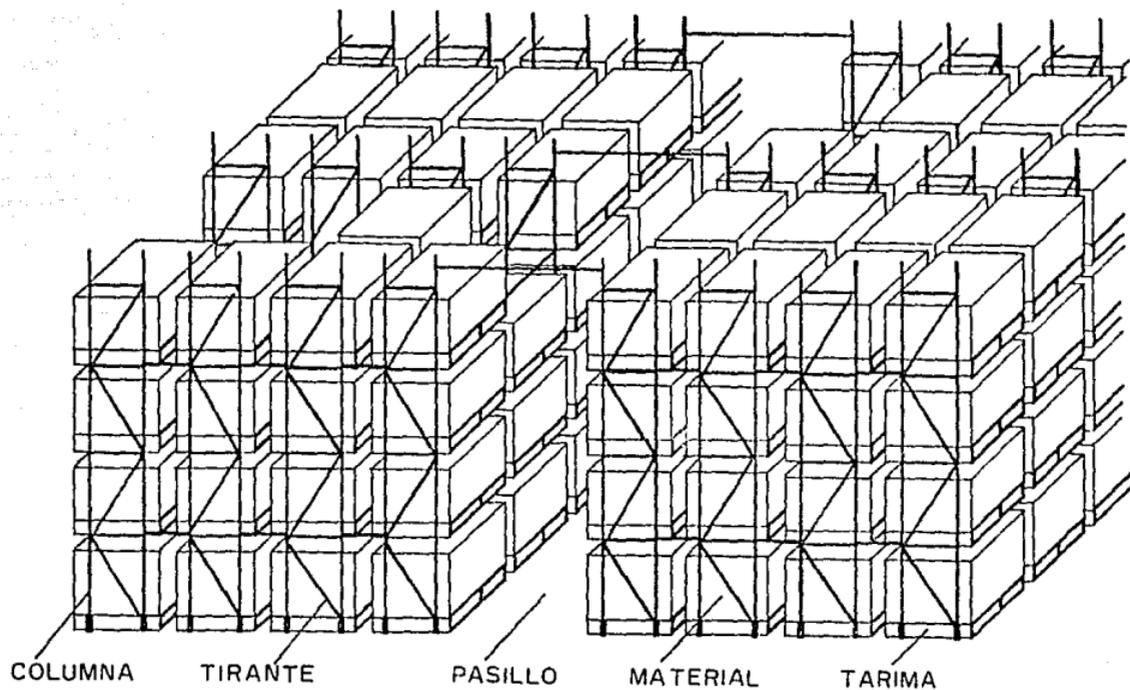
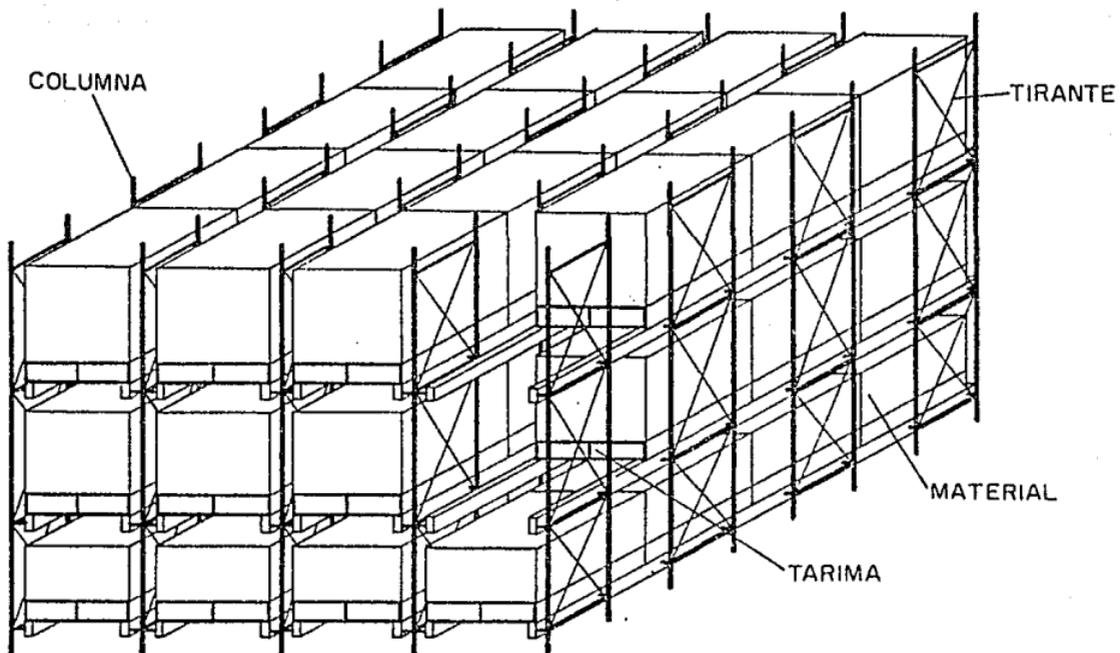


FIGURA 20.

ESTANTERIA DE ACUMULACION



ESTANTERIA DINAMICA

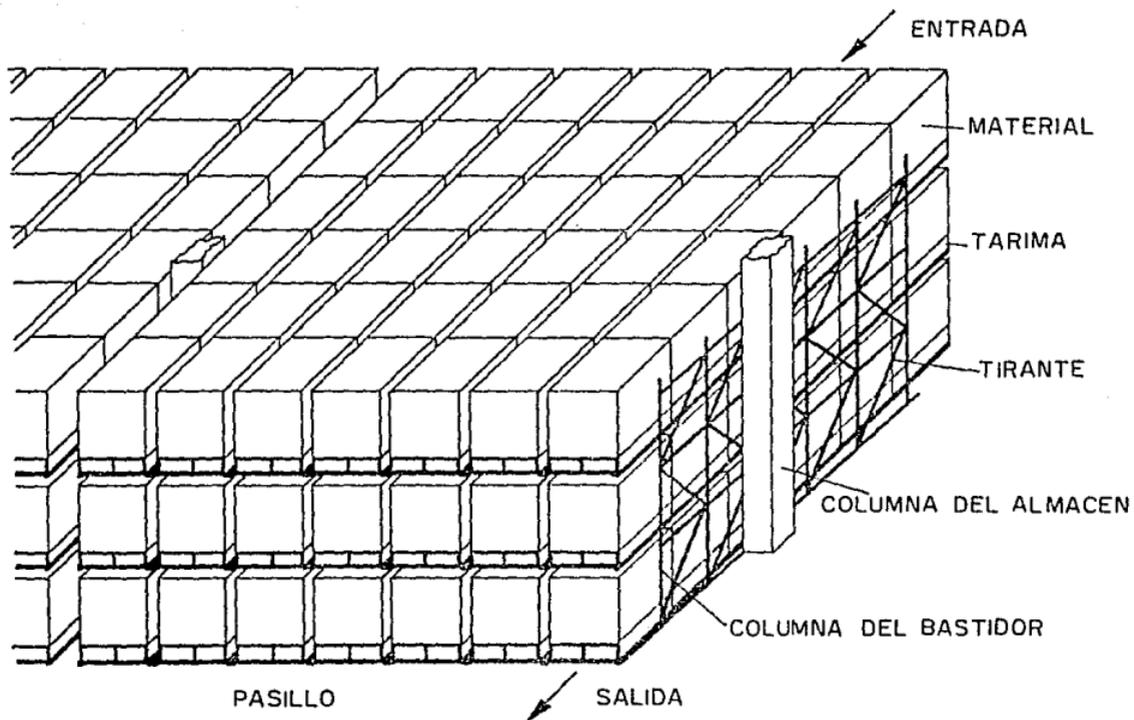


FIGURA 22.

ESTANTERIA TELESCOPICA

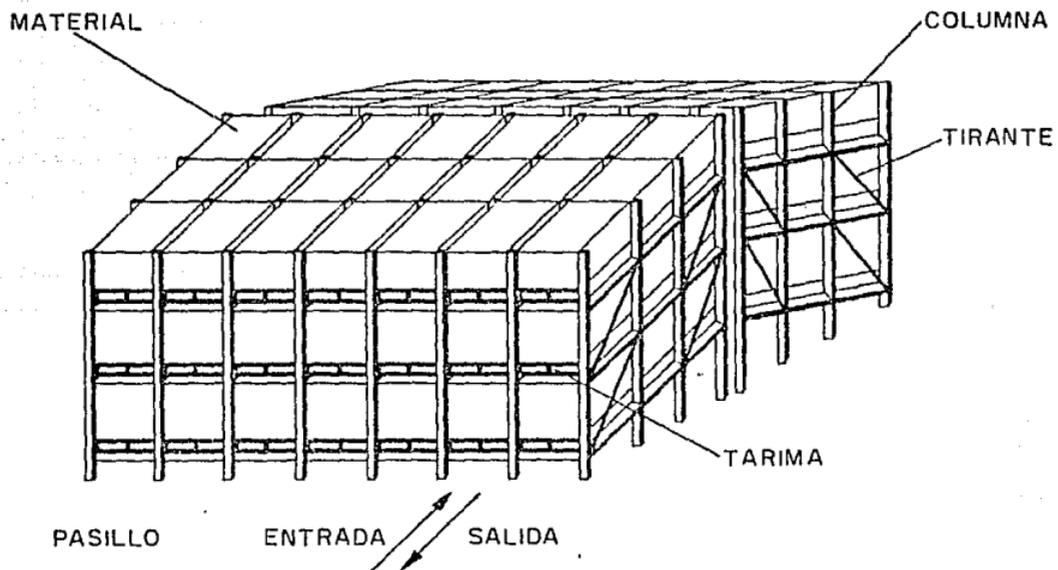


FIGURA 23.

GLOSARIO

ANCLAR: Sujetar las partes de una construcción con anclas, tirantes, cables y pernos que las inmovilizan y disminuyen la carga soportada por alguna de sus piezas.

BASTIDOR: Estructura rígida y resistente, que sirve de apoyo y asiento, a los materiales de un almacén. Es sinónimo de estante y de rack.

BLOQUE DE BASTIDORES: Conjunto de hileras de bastidores, sin pasillo entre ellas.

CAPTURA: Introducción de datos a una computadora.

CARACTER: Es una letra, dígito, signo de puntuación u otro símbolo utilizado en la representación de información.

CARGA: Peso o presión soportada por una cosa.

CENTRO DE CARGA: Lugar puntual en el que se considera colocado el peso de un cuerpo. Para los materiales en los montacargas y patines, generalmente se considera al centro de sus horquillas.

CLAVO ESTRIADO: Clavo, en cuya superficie, se han formado unas depresiones helicoidales poco profundas, que al golpearlo con el martillo, gira como un tornillo. También se le conoce como "Clavo Tornillo", "Falso Tornillo" o "Clavo de Una".

CODIGO DE BARRAS: Conjunto de líneas ordenadas e impresas sobre un objeto, que se usan como medio de identificación. Cada línea se coloca en una posición y tiene un ancho especial de acuerdo a normas, para formar un código con el que se pueden representar caracteres.

CONTRAVENTEO: Es un conjunto de barras o cables de acero, que se fijan a la parte más alta de una estructura, para inmovilizarla.

ESTIBA: Capa de material.

ESTRUCTURAR: Distribuir y ordenar las partes de una obra de ingenio.

GUARDA: Protección de metal o de concreto, que se coloca alrededor de un objeto para evitar que sea golpeado por otro.

HILERA DE BASTIDORES: Formación de tarimas en una línea.

HORQUILLA: Cada una de las barras paralelas horizontales, que soportan la carga en las carretillas de elevación. Ver "Patines" y "Montacargas".

L.A.B.: Libre a bordo. Significa que el vendedor debe entregar la mercancía, convenientemente embalada, a bordo de un navio, designado por el comprador, en el puerto de embarque y en la fecha o el plazo convenidos. Además, corre con todos los riesgos que ésta pueda tener hasta el momento en que se halla a bordo, así como con todos los derechos e impuestos previos al embarque. En cuanto al comprador, debe fletar un barco o reservar el espacio necesario y avisar al vendedor. Responde de las pérdidas una vez entregada la mercancía a bordo.

LOCALIDAD: Espacio destinado para colocar una tarima, con su material, en un almacén. Sinónimo de localización.

MASTIL: Conjunto de piezas concéntricas, que forman una estructura angosta y alta, sobre la que se desplazan verticalmente las horquillas en un montacargas.

MATERIAL EN PISO: Material que no se encuentra colocado sobre un bastidor.

MESA DE CONTROL: Es la parte del departamento de captura, que se encarga del trabajo administrativo.

MONTACARGAS: Vehículo para elevar y transportar cargas.

Vehículo con prolongaciones puntiagudas que pueden subir o bajar para cargar, transportar y descargar mercancías. Se utiliza principalmente en fábricas y almacenes. Las mercancías suelen estar apiladas encima de bastidores o pedestales que presentan el suficiente hueco

entre ellos y el suelo, para que las prolongaciones entren por debajo. Se usa como sinónimo de "Carretilla Elevadora De Horquillas".

MUESCA: Concavidad o hueco que hay o se hace en una cosa para encajar otra.

ORDENADOR: Máquina universal para el manejo de información, que puede realizar, sola, operaciones algebraicas. Es sinónimo de computadora.

PANEL CENTRAL DE GOBIERNO: Cuadro o tablero desde el que se puede guiar y dirigir un conjunto de cosas.

PASILLO MINIMO A UTILIZAR POR UN MONTACARGAS: Es el pasillo mínimo recomendado por el fabricante o la longitud del montacargas, más el 10% para maniobrarlo con facilidad. Algunos fabricantes de montacargas, especifican el claro mínimo que debe agregarse a la longitud de sus vehículos, para usarlos con comodidad.

PATIN: Carretilla de tres o cuatro ruedas, movida con una palanca y que puede ser subida o bajada para elevar una carga. El levantamiento se efectúa por un mecanismo hidráulico o por un mecanismo de palanca. A veces se le llama "Carretilla Elevadora".

RIGIDIZAR: Aumentar la resistencia que opone un cuerpo a las fuerzas que tienden a deformarlo.

SELECCION DE TARIMAS: Conjunto de maniobras realizadas para asir una tarima entre varias.

SISTEMA: Conjunto de cosas que, ordenadamente relacionadas, contribuyen a determinado fin.

TAQUETE: Pieza en forma de cilindro o pirámide o cono truncados, que se clava en un taladro a través de varios elementos de un ensamble, para fijarlos y mantenerlos unidos. Se usa como sinónimo de "Clavija".

TARIMA: Tablado pequeño, movable, sobre el cual se ponen cosas, para que no estén en contacto con el suelo o para transportarlas, cómodamente, con carretillas de elevación. Ver "Patines" y "Montacargas".

Es una estructura de madera, que está formada por varias tablas unidas o con separaciones, colocadas sobre dos o tres vigas con la altura necesaria, para que puedan introducirse las horquillas de los patines o de los montacargas. A veces se le llama "Paleta", pero es una traducción errónea del inglés "Pallet".

TIRANTE: Pieza que trabaja a la tracción, fijada por sus extremos en otras dos para evitar que se separen.

TUNEL: Espacio en la estructura de un bastidor, por el que pueden moverse las tarimas.

BIBLIOGRAFIA:

- Baena Paz, Guillermina, 1980, "Instrumentos de Investigación", 2a. Edición, Editores Mexicanos Unidos S.A.
- Caprefasa Metropolitana, Sin fecha. "Sistemas De Almacenamiento". México, D.F., Editado por los autores, pp. 1-2.
- Collocott, T.C., 1979, "Diccionario Científico Y Tecnológico", Barcelona, España, Editorial Omega S.A.
- De Galiana Margot, Tomás, 1975, "Pequeño Larousse Técnico", México, D.F., Ediciones Olimpia, S.A.
- *Delvaque, Bernard, et al, 1977, "Aprovisionamiento-Manutención-Transportes", Bilbao, España, Enciclopedia De La Empresa Moderna, Tomo VII, pp. 121-154.
- *Dexion-Comino Internacional, 1977, "Estanterías Para Paletas Speedlock", Inglaterra, Sin editorial, pp. 4-11.
- García Cantú, Alfonso, 1986, "Almacenes Planeación, Organización y Control", México, D.F., Editorial Trillas S.A. de C.V.
- *Immer, John R., 1983, "Manejo De Materiales", México, D.F., Editorial Hispanoeuropea S.A.
- *Interroll Locix, 1988, "Sistemas De Distribución, Almacenaje Y Surtido", Holanda, Sin editorial, pp. 2-18.
- *La Corporación Raymond, 1986, "Guía Para La Eficiencia Del Espacio De Almacenamiento", Nueva York, Estados Unidos de Norteamérica, Sin editorial, pp. 2-16.
- *La Corporación Raymond, 1988, "Dinero En Movimiento", Nueva York, Estados Unidos De Norteamérica, Sin editorial, pp. 1-12.
- *Michel, Pierre, 1988, "Distribución En Planta", Editorial Deusto, pp. 76-113.

Molina Aznar, 1987, "Organización De Almacenes y Control de Inventarios", México, D.F., Ediciones Contables y Administrativas S.A.

*Muther, Richard, "Distribución En Planta", pp. 179-251.

Niebel, Benjamin W., 1980, "Ingeniería Industrial", Editado por Representaciones Y Servicios De Ingeniería S.A., México D.F.

*O.I.T., 1986, "Introducción Al Estudio Del Trabajo", Editorial Limusa S.A. de C.V., México, D.F.

Raylud Poudevia, Antonio, 1980, "Diccionario Porrúa De La Lengua Española", México, D.F., Editorial Porrúa S.A.

Romeuf, Jean, et al, 1966, "Diccionario De Ciencias Económicas", Editorial Labor, S.A., Madrid, España, pp. 452.

*Sin Autor, 1989, "Directorio Moderno Del Manejo De Materiales", Compañía Editorial Cahners, Volumen 43, Tomo XI, Denver, Estados Unidos de Norteamérica.

Vaquero, Antonio y Joyanes, Luis, 1975, "Informática, Glosario De Términos Y Siglas", Ediciones La Colina S.A., Madrid, España, pp. 12-123.