



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE
GESTIÓN, EN LA BODEGA DE REPUESTOS DE LA
EMPACADORA TOLEDO S.A.**

Selmer Stivens Orellana y Orellana

Asesorado por la Inga: Sigrid Alitza Calderón De león De León

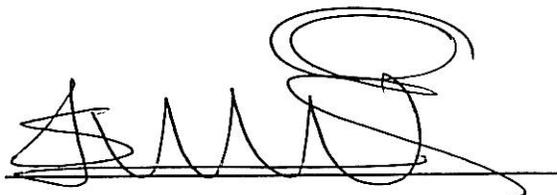
Guatemala, febrero de 2009

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN, EN LA BODEGA DE REPUESTOS DE EMPACADORA TOLEDO S.A.,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 11 de mayo de 2006.



Selmer Stivens Orellana y Orellana

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 4 de noviembre de 2008.
Ref.EPS.D.962.11.08.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

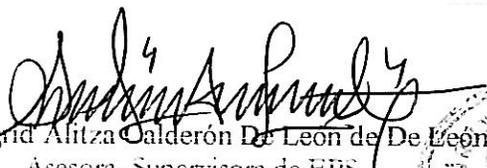
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **SELMER STIVENS ORELLANA Y ORELLANA**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN EN LA BODEGA DE REPUESTOS DE EMPACADORA TOLEDO, S.A."**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Alitza Calderón De León de De León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACDI.deDI./ra

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN EN LA BODEGA DE RESPUESTOS DE LA EMPACADORA TOLEDO S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Selmer Stivens Orellana y Orellana**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Roberto Valle González
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, enero de 2009.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN, EN LA BODEGA DE REPUESTOS DE LA EMPACADORA TOLEDO S.A.,** presentado por el estudiante universitario **Selmer Stivens Orellana y Orellana,** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2009.

/mgp





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN, EN LA BODEGA DE REPUESTOS DE LA EMPACADORA TOLEDO, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Selmer Stivens Orellana y Orellana** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and several vertical strokes below.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, febrero de 2009.

/gdech

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
1.1 Generalidades de la empresa	1
1.2 Reseña histórica de Empresas Toledo S.A.	6
1.3 Visión	7
1.4 Misión	7
1.5 Valores	8
1.6 Estructura organizacional	8
1.7 Planeación estratégica	9
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Almacenaje	11
2.1.1 Función de los almacenes	11
2.1.2 Función de las existencias	12
2.1.3 Técnicas de almacenamiento de materiales	12
2.1.4 Codificación de materiales	12
2.2 Costos	14
2.2.1 Clasificación de costos	15
2.3 Función de los inventarios	16
2.4 Análisis FODA	17
2.4.1 Objetivos del FODA	18
2.5 Diagrama de Pareto	18
2.6 Sistemas de automatización	19
2.6.1 Software Máximo	20
2.6.2 Sistema CIP	24

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA DE LA EMPACADOR	25
3.1 Diagnóstico general de la bodega	25
3.2 Análisis de la bodega de la Empacadora Toledo S.A.	30
3.3 Análisis de los costos que maneja la Empacadora	33
4. PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO	37
4.1 Sistema de automatización para la bodega de Toledo S.A.	41
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	69
Anexo	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Diagrama de producción de salchicha	5
2	Situación actual de la bodega de Empacadora Toledo	26
3	Ejemplo del desorden de almacenamiento	27
4	Mala ubicación de los materiales en los estantes	27
5	Mala ubicación de los repuestos al final del pasillo	28
6	Materiales almacenados en bolsa plástica	29
7	Plano general de la distribución de la bodega	30
8	Costos que maneja la bodega de Empacadora Toledo	33
9	Clasificación de repuestos según segmento, clase, familia	38
10	Como quedo ordenado uno de los estantes en la bodega	39
11	Clasificación que se hizo con los repuestos en la bodega	39
12	Hoja propuesta para llevar el control de costos de repuestos	40

TABLAS

I	Hoja creada para la ordenación de los repuestos	42
II	Listado de repuestos críticos (1a. parte)	49
III	Listado de repuestos críticos (2a. parte)	51
IV	Listado de repuestos críticos (3a. parte)	53
V	Listado de repuestos críticos (4a. parte)	54
VI	Listado de repuestos críticos (5a. parte)	55
VII	Listado de repuestos críticos (6a. parte)	56
VIII	Listado de repuestos críticos (6a. parte)	57
IX	Listado de repuestos críticos (7a. parte)	58
X	Listado de repuestos críticos (8a. parte)	60
XI	Listado de repuestos críticos (9ª. Parte)	62

RESUMEN

Para este estudio se tomó como base la bodega de Empacadora Toledo S.A. y su finalidad es implementar un sistema de automatización para que la bodega se maneje de forma óptima en cuanto a su funcionamiento.

Para el desarrollo de este trabajo de graduación, se identificaron las debilidades de la bodega de Empacadora Toledo S.A. y con base en esta información se planeó una estrategia de automatización en la misma. Se presenta en el capítulo uno la información general de la bodega de la Empacadora Toledo S.A. y los productos que elabora para el mercado general y su estructura organizacional. En el capítulo dos segundo punto se explican los conceptos más relevantes en el marco teórico; temas como el almacenamiento, costos, función de inventarios y el sistema de automatización, entre otros. En capítulo tres se trata de la situación actual de la bodega para llegar a la propuesta de trabajo de graduación: *Implementación de un sistema automatizado de gestión para la bodega de repuestos de la Empacadora Toledo S.A.*

El sistema de automatización que se planeó para reorganizar y optimizar la bodega de Empacadora Toledo S.A. está basado en programas de computación y en un software que directamente se encarga de llevar el control de la bodega y que ayuda en el manejo de la misma. Este estudio es una referencia para aplicar las herramientas que tiene la ingeniería en el buen ordenamiento y organización, en este caso, de la bodega de Empacadora Toledo S.A.

OBJETIVOS

General:

Implementar un sistema automatizado de gestión para la bodega de repuestos de la Empacadora Toledo S. A.

Específicos:

1. Describir aspectos generales de un sistema de automatización para comprender el contenido del mismo.
2. Analizar los componentes productivos como parte del diseño del sistema de limpieza CIP, para establecer los lineamientos de los controles respectivos.
3. Describir y analizar el procedimiento actual del proceso de producción, como parte de la estructura del diseño del sistema.
4. Describir los elementos principales que se relacionan con el sistema operativo Máximo dentro de la planta de producción, para lograr estructurar los controles respectivos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el ser humano vive en un constante cambio y evolución en la forma de percibir y ver el entorno que le rodea. La tecnología es una herramienta que poco a poco ha sido parte de esta constante evolución. Cada día, se encuentran nuevos aparatos digitales o electrónicos que simplifican la cotidianidad. Sin embargo, no todo los procesos humanos pueden ser sustituidos por las máquinas, pero, francamente, casi lo logra respecto a las maneras del ser humano en su desempeño laboral.

El desarrollo de este trabajo de graduación trata de la innovación en la administración efectiva de una bodega: la automatización en su gestión, para la bodega de almacenamiento de la Empacadora Toledo S.A.

Para el presente trabajo se realizó un examen minucioso en la bodega de almacenaje, para determinar las fallas y erradicarlas, y se utilizaron los métodos de ingeniería y logística con las cuales se puede contar como herramientas de orden y efectividad. La tecnología es otra de las herramientas que se utilizó para dejar las bases en las mejoras para la automatización en la gestión de la bodega de Empacadora Toledo S.A. Todo este proceso se explica en el cuerpo del siguiente trabajo.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1 Generalidades de la empresa

El Centro de procesamiento industrial se encuentra ubicado a 28 kilómetros de la ciudad Capital de Guatemala, en el Municipio de Amatitlán. Los departamentos de Distribución, Mercadeo y Ventas de Empacadora Toledo, S. A. están ubicados en la Capital de Guatemala, en 49 calle 21-80 zona 12, colonia Los Cedros.

La cobertura actual de Empacadora Toledo, S. A. abarca los siguientes segmentos: Supermercados, Ruta Popular, Departamentos, Exportaciones a Honduras y se cuenta con una Distribuidora en El Salvador.

A finales de la década de los 90, Empacadora Toledo, S. A. logró consolidarse en el mercado guatemalteco como la marca líder y es reconocida por la calidad e higiene de sus productos. Fue inaugurada en el mes de septiembre de 1972, dentro del grupo de Avícola Villalobos, Empacadora Toledo, S.A., surgió integrada a la producción de cerdos y proyectada a satisfacer la demanda local e internacional. Inició su operación fabricando embutidos y carnes ahumadas.

Opera con granjas altamente tecnificadas y de genética superior que producen cerdos de alto nivel internacional. De allí que la materia prima Cárnica es trasladada al procesamiento industrial y los productos ahí derivados puedan ostentar orgullosamente el calificativo de Calidad Desde su Origen.

Toledo S.A se dedica a la elaboración de diversos productos alimenticio como lo son: carnes ahumadas, productos enlatados, pero especialmente embutidos y productos empanizados. Actualmente cuenta con dos plantas

de fabricación. La primera está ubicada en la ciudad de Guatemala y la otra planta se localiza en Amatitlán. Se tiene proyectado que para fines del presente año la fusión de ambas plantas en el municipio de Amatitlán, esto como parte del seguimiento a la planeación estratégica ya establecida. Además, cuenta con granjas de crianza de cerdos y una distribuidora central.

- ✓ **Granja de multiplicación.** Aquí bajo las más estrictas normas de bioseguridad, se encuentra la simiente de los cerdos reproductores, con una genética líder a nivel internacional, que garantizan las excelentes características de los cerdos de Toledo. Es aquí donde comienza la calidad desde su origen.
- ✓ **Reproducción comercial.** Aquí es donde se reproducen los cerdos provenientes de la granja de multiplicación y dan origen al hato de engorde. El proceso de reproducción se inicia con la colección del semen del verraco seleccionado. La colecta es trasladada en condiciones de higiene y temperatura controlada al laboratorio.
- ✓ **Inseminación.** La inseminación es un proceso muy delicado pues de éste depende el éxito de las siguientes fases del proceso de producción porcina. La higiene es un factor determinante para el éxito de este proceso y se toman todas las medidas necesarias para su realización.
- ✓ **Gestación.** Las cerdas cargadas se alojan en estas instalaciones especiales y después de tres meses, tres semanas y tres días se dará el nacimiento de los cerdos con calidad desde su origen.
- ✓ **Maternidad.** Cuando se aproxima el momento del parto son trasladadas a las instalaciones de maternidad. Luego del nacimiento se toman medidas especiales de limpieza y manejo para garantizar un buen desarrollo, y al igual que un hospital se

mantiene revisiones constantes del estado físico tanto de la madre como de los lechones, pues un alto porcentaje del éxito futuro depende de esta sección.

- ✓ **Crecimiento.** Con el fin de tener sobre ellos el mayor control son alojados en unas jaulas en las que se les brindan las mejores condiciones de alimentación e higiene, para luego ser trasladados a Engorde.
- ✓ **Engorde.** El cerdo es un animal muy limpio de tal manera que para lograr los objetivos se tiene que hacer énfasis en las operaciones de limpieza, suministro de agua y suministro de alimento; si se conjugan estas condiciones se pueden llegar a producir cerdos con un nivel de calidad internacional. Las medidas de higiene y bioseguridad también son estrictas en esta granja, para garantizar la pureza del ambiente y así el buen crecimiento de los cerdos.
- ✓ **Finalización.** En este momento las secciones anteriores han aportado la mejor genética, las mejores instalaciones y los mejores cuidados, por lo tanto esta sección tiene el compromiso de lograr que el esfuerzo anterior se convierta en la mayor cantidad de libras en el menor tiempo posible.
- ✓ **Rastro.** Los cerdos son recibidos, pesados y lavados en un rastro tecnificado donde son sacrificados higiénicamente.
- ✓ **Deshuese.** La operación de deshuese inicia con el pesado de las canales de cerdos y los mismos son trasladados a la sala de despiece. Luego se separan los diferentes cortes, se empacan y pesan para ser llevados a los cuartos fríos para su almacenamiento y posteriormente a su distribución. Los cortes para uso industrial son trasladados a la operación de planta procesadora.
- ✓ **Planta-Procesos.** Los diferentes cortes de carne son llevados a la nave de producción, donde se le dan diferentes procesos

dependiendo el producto final que se desee. La planta de producción cuenta con áreas climatizadas, equipo moderno y personal calificado, convirtiéndola en una de las más modernas de América Latina.

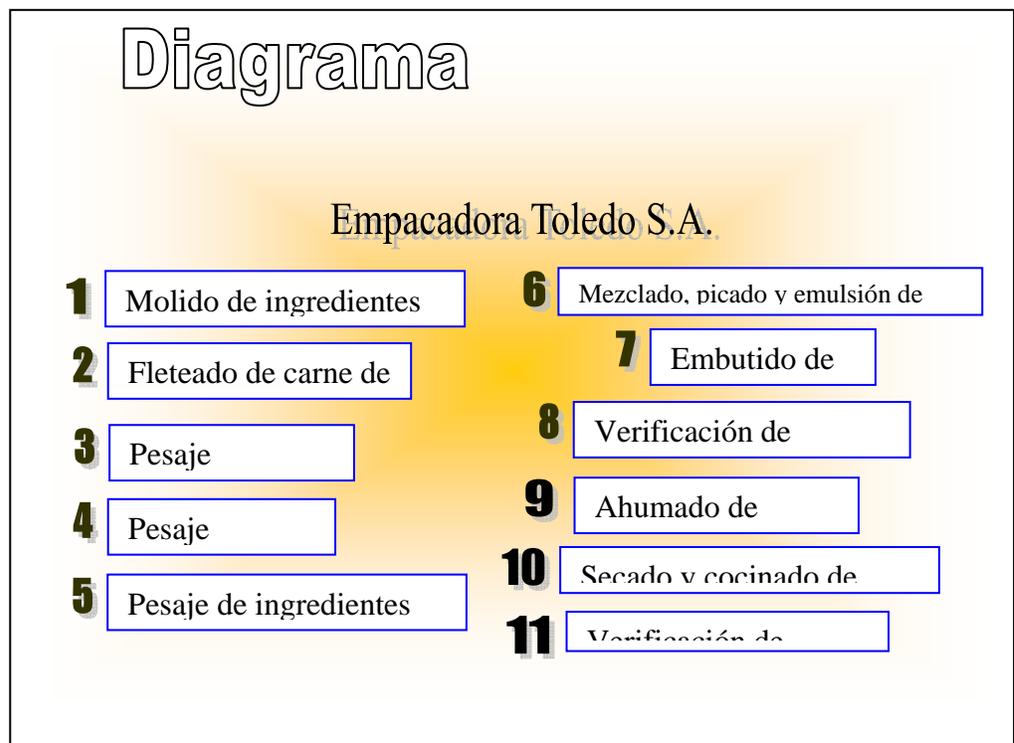
- ✓ **Cámaras.** Aquí es donde se recibe el producto proveniente de planta procesadora, luego se preparan y pesan los diferentes pedidos y son entregados a la fuerza de ventas que abarca los siguientes segmentos: Supermercados, Rutas Populares, Rutas Departamentales, Rutas Especiales, Frescos y Envasados.

A continuación se presenta un diagrama de la producción de las salchichas que se realiza en la Empacadora Toledo S.A., como ejemplo de la elaboración de los productos que fabrica esta empacadora para el consumo.

Según el proceso (ver ilustración siguiente), como número uno se muelen los ingredientes cárnicos. Luego pasa a la fase dos o flekeado de pollo (desmenuzar este tipo de carne, dejándolo sin hueso). La fase tres se encarga de pesar los condimentos que le darán el sabor a las carnes. La fase cuatro se encarga de hacer que la carne se “extienda” o alargue para que quede en la forma cilíndrica que es necesaria para la siguiente fase. En la fase cinco, se pesan nuevamente los ingredientes cárnicos para que en la tira cilíndrica de carne no haya más o menos condimento sino que se encuentre por igual. En la fase seis se mezclan, pican y se efectúa la emulsión para que la carne tenga consistencia. En la fase siete, se hace el embutido, que gracias a la especie de gelatina que envolvió cada segmento de la tira extendida de carne, en esta fase se corta en pedazos medidos para que salga el tamaño de la salchicha ya envuelta. En la fase ocho, se verifica el tamaño exacto de cada salchicha envuelta.

En la fase nueve, se hace el ahumado de salchicha para que tomen un sabor peculiar con los ingredientes que ya traía la carne. En la fase diez, se ponen a secar las salchichas ya cocinadas y, en la fase once, se verifica que el producto esté en la temperatura adecuada para su transportación a los lugares en donde se venderá.

Figura 1 Diagrama para la producción de salchichas en Empacadora Toledo S. A.



1.2 Reseña histórica de Empresas Toledo S.A,

Un joven asturiano, venido de España; don Juan Bautista Gutiérrez, vino a estas tierras guatemaltecas a principios de siglo. Traía consigo la ilusión de una vida mejor. Buscó las tierras que mejor se asemejaran a las que le vieron partir. Ya en el altiplano guatemalteco, radicado y pronto a echar raíces, mandó a llamar a su esposa y juntos empezaron lo que sería una multinacional y expansiva aventura de empresas que vieron la luz nacer en estas tierras guatemaltecas, pero que aún ellos, en esos años, no se imaginaron en lo que iban a convertirse.

El entusiasmo, el valor, la honestidad y la visión nunca dejaron a don Juan Bautista Gutiérrez. El comercio era su aliado y pronto empezó a vender abarrotes. Vendía de todo un poco. Su esposa, doña Felipa, cocinaba peculiaridades culinarias ya con condimentos guatemaltecos.

Pues se dio la ocasión que uno de los compradores les debiera dinero por la compra de ciertos productos de los cuales los abastecía don Juan Bautista. Fue pagada la deuda con varios cerdos vivos, los cuales doña Felipa y don Juan Bautista no sabían qué hacer con ellos. Pues cuenta la anécdota que los encerraron, como pudieron, en una especie de corral; entre tablas y toneles. Al día siguiente, don Juan Bautista se cuestionó qué podía traerle la providencia con semejante pago, y la fortuna no se hizo esperar, iluminándolo para convertir a esos cerdos en embutidos.

Doña Felipa se encargó de aderezarlos al estilo propio de su tierra, asturiana también, y fue entonces que empezaron a vender la carne y derivados en la pequeña, y a la vez, gran abarrotería. Los clientes empezaron a comprar los productos, y poco a poco se fueron agenciando

de más cerdos, pues ya no les bastó los que tenían; entonces, don Juan Bautista vio es esto otra oportunidad de hacer crecer una empresa, que más tarde sería Embutidos Toledo.

Se fue expandiendo la marca, el prestigio y los contratos con las distribuidoras, y es así como esta incipiente idea fue creciendo y creciendo, hasta llegar a ser el potentado que es; cualquier persona que compra actualmente estos productos en cualquier supermercado, no sabe que lo que está por consumir es producto de años y años de trabajo, de dedicación y de una idea de un hombre visionario como lo fue don Juan Bautista Gutiérrez que, también, fue el precursor de la cadena de comida Pollo Campero, que esta ya es otra historia. Este hombre no se imaginaba que en este tiempo, su idea iba a convertirse en una realidad de grandes dimensiones y que la tecnología suplantaría lo que él hizo con sus manos, con su ímpetu y creatividad; pues como él siempre decía: "las cuentas claras y el chocolate espeso". A continuación se presenta la visión y misión de la Empresa Toledo S.A., en donde se fundamenta la ideología que se pone en acción:

1.3 Visión

"Conseguir la sinergia de todas las operaciones para consolidarse y mantenerse como la división industrial pecuaria más grande y rentable en el mercado centroamericano y de El Caribe".¹

1.4 Misión

"Esta empresa es la división industrial pecuaria de la corporación Multi Inversiones CMI que, con sinergia y vivencia de los valores, opera con

efectividad para la satisfacción de quienes pertenecen a ella, de nuestros inversionistas y de nuestros clientes".¹

Se ha mencionado que la calidad humana y el incentivo de valores son intrínsecos en el crecimiento de Empresas Toledo S.A., por ello, se mencionan a continuación: existen nueve valores corporativos apegados a la dirección de la empresa:

1.5 Valores de la Empacadora Toledo S.A.

1. Hacerlo bien.
2. Sentido de misión cumplida.
3. Gente, lo más importante.
4. La empresa es justa, exigente, ética y legal.
5. Se debe ser honesto, colaborador, responsable, con iniciativa y Entusiasta.
6. El producto debe ser tratado con cariño y responsabilidad.
7. El cliente debe estar identificado y satisfecho.
8. La marca.
9. Mejora y crecimiento constante.¹

1. Empresas Toledo S.A. Guatemala, Centroamérica.

1.6 Estructura organizacional

El Centro de procesamiento industrial se encuentra ubicado a 28 kilómetros de la ciudad Capital de Guatemala, en el Municipio de Amatitlán. Los departamentos de Distribución, Mercadeo y Ventas de Empacadora Toledo, S.A. están ubicados en la Capital de Guatemala, en 49 calle 21-80, zona 12 colonia Los Cedros.

La cobertura actual de Empacadora Toledo, S. A. abarca los siguientes segmentos: Supermercados, Ruta Popular, Departamentos, Exportaciones a Honduras y se cuenta con una Distribuidora en El Salvador.

Al final de la década de los noventa, Empacadora Toledo, S. A. logró consolidarse en el mercado guatemalteco como la marca líder y es reconocida por la calidad e higiene de sus productos.

- ✓ Ruta Popular
- ✓ Supermercados
- ✓ Departamentos
- ✓ Exportaciones a Honduras y El Salvador

En el año 2001 surge un acercamiento de las empresas en Guatemala, para afrontar los retos del mercado en el futuro inmediato. Se trató de unir fuerzas, no de fusión y eliminación de puestos duplicados. De esto surge DIP (División Industrial Pecuaria) como la unión de empresas a nivel de El Salvador, Honduras y Guatemala en el área pecuaria en las cuales se encuentran: Avícola Villa Lobos, Alianza y Empacadora Toledo, S.A.

1.7 Planeación estratégica

Empresas Toledo S.A. es una organización empresarial guatemalteca que se ha desarrollado gracias al empeño y dedicación de sus fundadores y a la buena administración que ha tenido a lo largo de su existencia. Como empresa líder en el mercado de embutidos es modelo de referencia y en Guatemala ha ganado el prestigio por su calidad y diversidad en sus productos.

La estrategia de su administración se ha mantenido constante, gracias al empeño de valorar los estatutos que la conforman, y que son el estandarte para desarrollarse como una empresa que pertenece a la Corporación Multi Inversiones CMI. La visión y misión de Empresas Toledo S.A. se consiguen realizar gracias a la dinámica de sus miembros; desde los empleados hasta los gerentes persiguen la excelencia en la calidad de sus productos y, sobre todo, en la calidad humana.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Almacenaje

El almacenaje de todo el equipo de la bodega de Empacadora Toledo S.A. debe tener un tratamiento y cuidado, esto es, ordenarlo, estructurarlo y acomodarlo para una mejor eficiencia del personal que hace uso de los mismos para beneficio de toda la empresa, que repercute en su mejor funcionamiento. Para esto, se hace necesario mencionar que los almacenes son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancía.

2.1.1 Función de los almacenes

1. Mantienen las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros.
2. Permite a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
3. Mantienen en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
4. Lleva en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas).
5. Vigila que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

2.1.2 Función de las existencias

Garantizar el abastecimiento e invalida los efectos de:

1. Retraso en el abastecimiento de materiales.
2. Abastecimiento parcial.
3. Compra o producción en totales económicos.
4. Rapidez y eficacia en atención a las necesidades.

2.1.3 Técnicas de almacenamiento de materiales

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los mismos. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

1. Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
2. Tipos de materiales que serán almacenados.
3. Número de artículos guardados.
4. Velocidad de atención necesaria.
5. Tipo de embalaje.

2.1.4 Codificación de materiales

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, etc. Los materiales se

deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenaje adecuados, operativos operacionalización de la bodega y control eficiente de las existencias.

Se da el nombre de clasificación de artículos a la catalogación, simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa. Veamos mejor este concepto de clasificación, definiendo cada una de sus etapas.

- ✓ Catalogación: Significa inventario de todos los artículos los existentes sin omitir ninguno. La catalogación permite la presentación conjunta de todo los artículos proporcionando una idea general de la colección.
- ✓ Simplificación: Significa la reducción de la gran diversidad de artículos empleados con una misma finalidad, cuando existen dos o más piezas para un mismo fin, se recomienda la simplificación favorece la normalización.
- ✓ Especificación: Significa la descripción detallada de un artículo, como sus medidas, formato, tamaño, peso, etc. Cuando mayor es la especificación, se contará con más informaciones sobre el artículos y menos dudas con respecto de su composición y características. La especificación facilita las compras del artículo, pues permite dar al proveedor una idea precisa del material que se comprara. Facilita la inspección al recibir el material, el trabajo de ingeniería del producto, etc.
- ✓ Normalización: Indica la manera en que el material debe ser utilizado en sus diversas aplicaciones. La palabra deriva de normas, que son las recetas sobre el uso de los materiales.

- ✓ Estandarización: Significa establecer idénticos estándares de peso, medidas y formatos para los materiales de modo que no existan muchas variaciones entre ellos. La estandarización hace que, por ejemplo, los tornillos sean de tal o cual especificación, con lo cual se evita que cientos de tornillos diferentes existan innecesariamente en existencias. Así se cataloga, simplifica, especifica, normaliza y estandariza el material o repuestos que constituyen las diferentes clasificaciones para elaborar un inventario neto. A partir de la clasificación se puede codificar los materiales.

2.2 Costos

El costo es algo diferente de lo que se entiende normalmente ya que incluye el costo de oportunidad, que es el valor que se pudiera haber obtenido con una dedicación diferente de los recursos.

Los costos fijos son representados mediante una línea horizontal ya que sea cual sea la cantidad producida, su cuantía es siempre la misma; incluso cuando la producción es cero los costos fijos no varían. Piénsese como ejemplo de Costos fijos en los intereses que la empresa tiene que pagar a un banco por un préstamo: sea cual sea la cantidad producida por la empresa la cuantía de dichos intereses no variará; ni siquiera cuando la producción sea cero.

Los costos variables, en cambio, son nulos cuando no hay producción. Al

principio crecen muy rápidamente pero para cantidades altas de producto, aumentar en algunas unidades la producción no implica grandes diferencias en el costo.

Para calcular el costo de cada unidad de producto se estiman los costos medios: los costos totales medios son el resultado de dividir los costos totales por el número de unidades producidas; los costos variables medios son el resultado de dividir los costos variables por la cantidad producida; de igual forma se pueden calcular los costos fijos medios. Pero en realidad no todas las unidades producidas han costado lo mismo. Por la ley de los rendimientos decrecientes es normal que cada unidad adicional que se produzca cueste más que la anterior. El costo marginal mide el costo de la última unidad producida.

2.2.1 Clasificación de costos

Costos atribuibles, directa o indirectamente a la prestación del servicio o elaboración del producto:

- ✓ *Costos directos*: son los costos relacionados específica y exclusivamente con un producto o servicio, como por ejemplo, los servidores web asociados a los servicios de Internet.
- ✓ *Costos indirectos*: aquellos que no son específicos y exclusivos de un servicio, como por ejemplo, la "conectividad" de la empresa de la que dependen tanto los servicios web como la propia plataforma general de comunicaciones.
- ✓ Estos Costos son más difíciles de determinar y por lo general son prorrateados entre los diferentes servicios y productos.

- ✓ *Costos fijos*: son independientes del volumen de producción y están normalmente relacionados con gastos en inmovilizado material.
- ✓ *Costos variables*: incluyen aquellos costos que dependen del volumen de producción y engloban, por ejemplo, los gastos de personal que presta los servicios, los fungibles, etc.
- ✓ *Costos de capital*: que proviene de la amortización del inmovilizado material o inversiones a largo plazo. *Costos de Operación*: son los costos asociados al funcionamiento diario de la empresa.

La necesidad del inventario físico se fundamenta en dos razones:

1. El inventario físico cumple con las exigencias fiscales, pues deben ser transcrito en el libro de inventario, conforme la legislación.
2. El inventario físico satisface la necesidad contable, para verificar, en realidad, la existencia del material y la aproximación del consumo real.

2.3 Función de los inventarios

Es importante mencionar que los inventarios son vitales para la salud de la empresa, por lo tanto su función es vital ya que:

- 1) Ayuda a la independencia de la relación operación – continuidad de las variaciones de demanda.
- 2) Determina condiciones económicas de aprovisionamiento.
- 3) Determina las óptimas secuencias de operaciones.
- 4) Hace uso óptimo de la capacidad productiva.

2.4 Análisis FODA

Para el análisis de la bodega de la Empacadora Toledo S.A. se hizo el análisis FODA que se relaciona con el ambiente interno y con el externo de la empresa. En su concepción original el FODA ha direccionado las Fortalezas y Debilidades hacia el interior de la situación o Empresa analizada, y hacia el análisis externo las Oportunidades y Amenazas. Sin embargo, tal división no debe usarse en forma tan rígida, ya en la realidad así como hay Debilidades Internas también las hay en el entorno externo, al igual que las Oportunidades, las Amenazas y las Fortalezas.

El Método FODA se adapta a cualquier tipo de situación, dada su flexibilidad en el manejo y en su fácil comprensión conceptual y práctica. Al contener un análisis de la situación actual (análisis estático), también permite análisis proyectivo (análisis dinámico), por ejemplo cuando se determinan las amenazas, ya que no sólo trata de inventariar lo existente, sino lo que podría ocurrir en el futuro de persistir determinadas variables.

El análisis de la situación que se logra a través del FODA permite el análisis sistémico, ya que las diversas variables se entrelazan dentro del Principio de Pareto (Causa/Efecto), obligando en forma necesaria una visión sistémica de la Empresa para comprender la situación, incluso interrelacionando su funcionamiento con su entorno nacional e internacional.

2.4.1 Objetivos del FODA

Según lo analizado anteriormente, se pueden sacar los siguientes objetivos para el análisis FODA que se enumeran a continuación:

- ✓ Conocer la realidad situacional.
- ✓ Tener un panorama de la situación en todos sus ángulos.
- ✓ Visualizar la determinación de políticas para mantener las fortalezas, para atacar las debilidades convirtiéndolas en oportunidades y las oportunidades en fortalezas, así como direccionar estrategias para que las amenazas no lleguen a concretarse o bien si llegan a hacerlo, minimizar su impacto.
- ✓ Al utilizar una metodología participativa, pretende también que exista unidad de pensamiento entre los participantes, para que exista unidad de acción. Todos tras lo mismo.
- ✓ En tal sentido, el Método FODA es a la vez un foro para tratar puntos de vista divergentes.

2.5 Diagrama Pareto

Para la bodega de la Empacadora Toledo S.A. se utilizó el diagrama de Pareto que es un sencillo y gráfico método de análisis, que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema (los pocos y vitales) y las que lo son menos (los muchos y triviales).

- ✓ Este método ayuda a concentrarse en las causas que tendrán mayor impacto en caso de ser resueltas.
- ✓ Proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los

problemas.

- ✓ Ayuda a evitar que se empeoren alguna causas al tratar de solucionar otras y ser resueltas.
- ✓ Su formato altamente visible proporciona un incentivo para seguir luchando por más mejoras.
 - ✓ Determina cuál es la causa clave de un problema, separándola de otras presentes pero menos importantes.
 - ✓ Contrasta la efectividad de las mejoras obtenidas, comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes.
 - ✓ Puede ser asimismo utilizado tanto para investigar efectos como causas.
 - ✓ Comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y Costos de los errores.

2.6 Sistemas de automatización

La automatización (del griego antiguo: "guiado por uno mismo"), según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua Castellana, es el uso de sistemas o elementos computarizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos.

El alcance va más allá que la simple mecanización de los procesos ya que éste provee a operadores humanos mecanismos para asistirlos en los esfuerzos físicos del trabajo, la automatización reduce ampliamente la necesidad sensorial y mental del operador. La automatización, como una disciplina de la ingeniería, es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistema de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en

tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

Existen muchos trabajos donde no existe riesgo inmediato de la automatización. Ningún dispositivo ha sido inventado que pueda competir contra el ojo humano para la precisión y certeza en muchas tareas; tampoco el oído humano. El más inútil de los seres humanos puede identificar y distinguir mayor cantidad de esencias que cualquier dispositivo automático. Las habilidades para el patrón de reconocimiento humano, reconocimiento de lenguaje y producción de lenguaje se encuentran más allá de cualquier expectativa de los ingenieros de automatización.

El personal de servicio que monitorea y controla estas interfaces son conocidos como ingenieros de estación. Otra forma de automatización que involucra computadoras es la prueba de automatización, donde las computadoras controlan un equipo de prueba automático que es programado para simular seres humanos que prueban manualmente una aplicación. Esto es acompañado por lo general de herramientas automáticas para generar instrucciones especiales (escritas como programas de computadora) que direccionan al equipo automático en prueba en la dirección exacta para terminar las pruebas.

2.6.1 Software Máximo

Para los usos respectivos de este trabajo de graduación, se puede inferir que el programa de computación Máximo es un sistema de mantenimiento Cliente/Servidor, que está diseñado para cumplir con las misiones críticas de la empresa, en este caso, de la bodega de Empacadora Toledo S.A.

Máximo ayuda a reducir el tiempo de parada, costos en el control de mantenimiento, controlar partes restantes del inventario y sus costos, mejorar la eficiencia de compras, y algo más efectivo, ayuda a organizar las ganancias de productividad, mano de obra, y otros recursos.

Máximo da soporte a las más altas arquitecturas Cliente/Servidor Oracle, adjunto con otras bases datos SQL, y una gran interface gráfica para el usuario, además está diseñado para plataformas de servidores de cualquier tamaño (DOS, OS/2, Novell NLM y UNIX).

Este programa se compone de los siguientes módulos:

- ✓ Órdenes de trabajo: La pantalla de seguimiento de Órdenes de Trabajo proporciona acceso a toda la información necesaria para la planificación y programación detallada del trabajo (operaciones, mano de obra, materiales y herramientas) incluyendo costos, equipos, y el análisis de fallas. Permite la Introducción diaria de requisiciones de trabajo de mantenimiento. Lleva cargos separados para mano de obra, materiales y herramientas con la finalidad de hacer seguimiento de costos, operación por operación. Permite analizar costos y horas de trabajo estimados contra reales. Programa órdenes de trabajo basadas en el nivel crítico. Mantiene estadísticas de tiempo de parada de equipos. Genera subórdenes de trabajo, permitiendo visualizar costos acumulados en la orden de trabajo maestro. Preserva órdenes de trabajo cerradas en historiales para luego ser referenciadas.

- ✓ Mantenimiento Preventivo: Genera órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo en la fecha que deben ser ejecutadas o

de acuerdo a una condición determinada. Agrupa órdenes de Mantenimiento Preventivo para tomar ventaja de la disponibilidad del equipo o el tiempo de parada. Cuenta con múltiples criterios para generar una orden de trabajo de Mantenimiento Preventivo. Si un Plan Maestro debe ejecutarse basado en frecuencia o en tiempo de utilización Máximo adoptará la fecha de ejecución más cercana. Permite efectuar mantenimiento predictivo mediante planes maestros asociados a condiciones de alarmas preestablecidas.

✓ *Inventario*: Provee análisis ABC, el cual divide el inventario en grupos (en base al costo o a la tasa de rotación de las piezas), asignando prioridades a los artículos que determinan los puntos de repetición de orden, las prioridades de compra, y la frecuencia con que los artículos son contados físicamente. Los costos y los saldos son actualizados instantáneamente por los módulos de compras y ordenes de trabajo, haciendo posible obtener en todo momento cifras reales. Muestra todos los elementos de equipos en los que se utiliza una pieza. Provee la función de repetición automática de pedidos, cuando la existencia de una pieza cae por debajo del nivel mínimo. Permite visualizar las órdenes de trabajo que se relacionan con cada pieza de inventario y las incluye para determinar cuándo y cuánto se debe reordenar. Mantiene la integridad de la data y los niveles de seguridad.

✓ *Programador de actividades*: Genera programas de órdenes de trabajo, mediante técnicas de nivelación de recursos, al comparar necesidades contra disponibilidad. Optimiza la programación ejecutando análisis de posibilidades. Analiza y manipula la programación de las órdenes, mediante un gráfico de barras

interactivo y un histograma. Guarda las nuevas fechas de programación para luego ser comparadas con fechas originales. *Plan de Trabajo:* Permite dividir el plan de trabajo en una secuencia de operaciones con sus propias piezas de repuesto, mano de obra y herramientas estimadas. Extrae información sobre precios y costos, para efectuar estimaciones sobre materiales, mano de obra y herramientas. Fácilmente duplicable y modificable.

✓ *Equipos:* Registra el costo de mantenimiento de cada elemento del equipo a lo largo del tiempo. Permite introducir y visualizar información detallada sobre una clase de equipo específica. Realiza listado de costos de mantenimiento de equipos de manera jerárquica. Construye escalas jerárquicas de códigos de fallas para registrar los problemas del equipo y analizarlos en el futuro. La función Control de Documentos, establece y administra la relación entre el equipo y sus dibujos/planos. Es posible utilizar formatos .BMP, .DOC, .DWG, .DXE, Y .PCX.

✓ *Compras:* Permite crear requisiciones de compra directamente, o desde los módulos de inventario u órdenes de trabajo. Permite crear órdenes de cambio para efectuar modificaciones a órdenes de compras aprobadas o impresas. Permite crear Órdenes de Compra Globales para adquirir piezas en grandes cantidades, durante un período determinado. La función Compra Directa, permite ordenar piezas o servicios, y emitirlos a las órdenes de trabajo o a los centros de costos. Permite analizar el desempeño de los proveedores al ordenar piezas. *Recursos:* Mantiene registros de empresas, herramientas, y de contratos de servicio. Agrupa a las empresas por tipo para la preparación de reportes. Vincula un contrato de servicio a una orden de trabajo. Vincula múltiples contratos de servicio

a una pieza o equipo. *Mano de Obra*: Utiliza calendarios para calcular la disponibilidad de mano de obra y programar el trabajo. Controla el tiempo de vacaciones, enfermedad, trabajo improductivo, asistencia, ausencia y el trabajo acumulado de cada empleado. Elabora reportes sobre el consumo de mano de obra actual en las órdenes de trabajo. Lleva registros de horas extras por cada especialidad en la organización. *Calendario*: Permite introducir varios turnos de trabajo por día. Permite programar el trabajo con base en la disponibilidad en los módulos de equipo y mano de obra. Permite visualizar un calendario mensual para cada mes y año, indicando el total de horas disponibles ese día.

2.6.2 Sistema CIP

Por otra parte, el CIP (Clean In Place) es un sistema de limpieza que se basa en la circulación automática en forma turbulenta del líquido limpiador en las concentraciones que corresponda por dentro de las tuberías llegando a las diferentes piezas que posea un equipo, sin necesidad de desmontarlo. Este procedimiento es básico para la bodega de la Empacadora Toledo S.A. El proceso se puede controlar automáticamente desde una central CIP, que es el corazón del sistema, y distribuye los líquidos limpiadores para desarrollar las diferentes etapas que se hayan fijado. Se aplica comúnmente en la industria alimenticia con excelentes resultados.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BODEGA DE EMPACADORA TOLEDO S.A.

3.1 Diagnóstico general de la bodega de Empacadora Toledo S.A.

Se observó que en la bodega de la Empacadora Toledo S.A. el almacenaje de los materiales no cuenta con anaqueles suficientes ni con estanterías apropiadas para la colocación de los mismos (ver figura 5, Pág. 29).

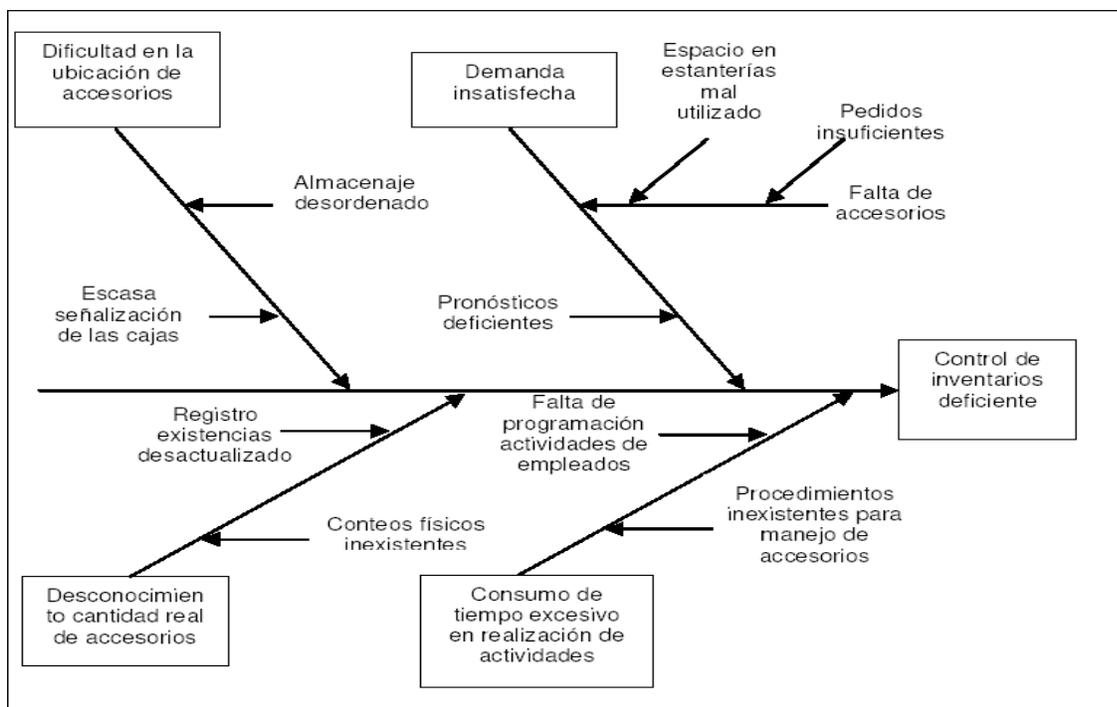
Además, los productos no tienen un lugar específico asignado, ni se tiene un área definida de almacenaje y en el inventario no fue posible contabilizar los productos fácilmente. Algunos de los accesorios son almacenados sobre el suelo y se van acumulando unos sobre otros, cubiertos únicamente por una bolsa que los protegen del polvo (ver figura 6, Pág. 30).

En otras ocasiones sucede que los productos son almacenados la mayoría de las veces en los niveles inferiores de las estanterías y cuando se quiere almacenar en los niveles altos los despachadores colocan las cajas de accesorios en la parte de arriba, con lo que se confunden los materiales de reciente ingreso con los antiguos (ver figura 5, Pág. 29).

La siguiente figura explica la situación en que se encuentra la bodega de la Empacadora Toledo S.A. La dificultad en la ubicación de accesorios se da por la escasa señalización de las cajas por el almacenamiento desordenado. Esto conlleva a una demanda insatisfecha cuando se necesitan los materiales porque no se encuentran en su lugar correspondiente. Por lo tanto, existe un desconocimiento de la cantidad real de accesorios y no se puede realizar un conteo físico de lo que posee la bodega.

Esto conlleva a un control de inventarios deficiente que consume un tiempo excesivo en la realización de las actividades de los empleados; además, el espacio entre las estanterías es mal utilizado y esto provoca, en muchos casos, pedidos insuficientes, pues al no encontrar los materiales (por el desorden y mal control), no se realizan los pedidos de los repuestos acertadamente.

Figura 2 Situación actual de la bodega de Empacadora Toledo S.A.



A continuación se ilustra con fotografías el estado en que se encuentra la bodega de repuestos de Empacadora Toledo S.A.

La mala ubicación de los estantes y distribución del repuesto y mal aprovechamiento de los espacios se puede observar en esta fotografía. Se ve que los repuestos están sobre los anaqueles sin etiquetar y en un estado de desorden en donde se pierde tiempo en buscar los repuestos o materiales. Los empleados desconocen la existencia de los materiales que poseen o no, y esto es gracias a que no están clasificados.

Figura 5 Mala ubicación de los repuestos al final del pasillo.



Se observa en esta imagen el descuido respecto a los materiales y la mala colocación de los mismos al final de este pasillo. También se ve que existen materiales colgados que no tienen clasificación y cajas encima de otras.

Figura 6 Materiales mal almacenados en bolsas plásticas.



En esta fotografía se ve claramente que los materiales y productos se aíslan del polvo y humedad únicamente con una bolsa plástica; método no recomendable para la protección y conservación de los materiales; además que no se ve ninguna etiqueta que los clasifique e identifique.

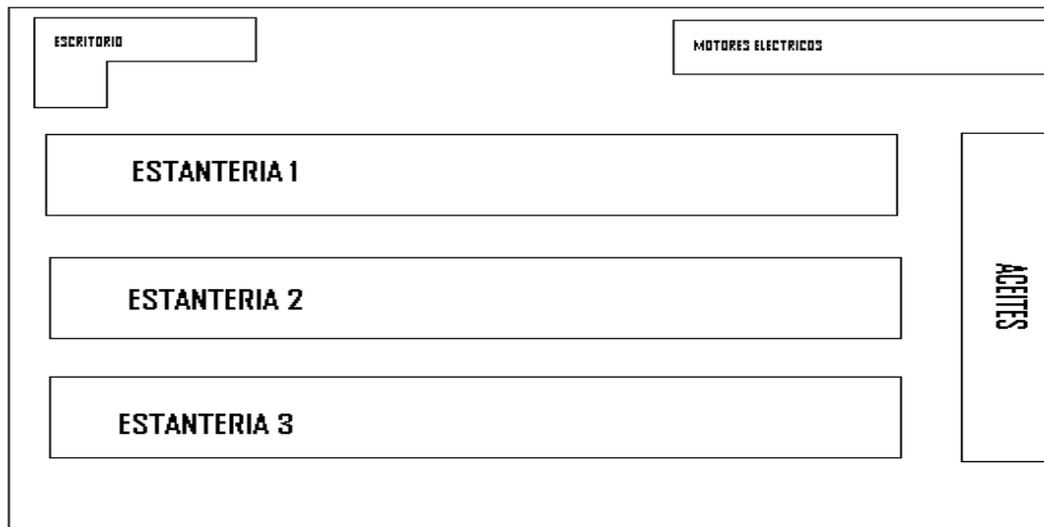
Es por ello, que la distribución de la bodega en la Empacadora Toledo S.A. no es la mejor, pues es obvio que se necesita tener un control óptimo de los repuestos y demás materiales en la ubicación de cada uno y optimizar los espacios, además de que esta no es la mejor forma de colocar los estantes o anaqueles.

Para una mejora y solución a esta situación que presenta la bodega de Empacadora Toledo S.A., se necesita realizar un inventario físico para contabilizar las existencias de los materiales.

Además, después de su ordenamiento, se necesita introducir los datos en el inventario basado en el sistema de automatización computarizado, para esto se utiliza el software Máximo, con el cual se ahorrará tiempo y se llevará un control exhaustivo de las existencias en la bodega.

En la figura anterior se presenta el plano general de la distribución de los estantes en la bodega de Empacadora Toledo S.A. Esta bodega se conforma de tres estanterías para los diferentes repuestos; otra estantería más en donde se ubican los aceites; además, un espacio en donde se colocan los motores eléctricos y el escritorio desde donde se despachan y contabilizan las existencias.

Figura 7 Plano general de la distribución de la bodega.



3.2 Análisis de la bodega de la Empacadora Toledo S.A.

Es de suma importancia que para este capítulo 3, que trata de la situación actual de la bodega de la Empacadora, se presente la información del estado de la bodega en cuanto a sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; en dónde necesita más ayuda y más apoyo y para saber qué tipo de herramientas se podrían utilizar.

El sistema Pareto (del cual se profundizó en el marco teórico) se estudió en la bodega para localizar el 80-20, el cual se realizó de la siguiente

manera: el 70% para los productos que tuvieran un consumo bastante elevado, 20% para lo que tuvieran un consumo menos elevado y el 10% para los que tuvieran un consumo menor; el objetivo de este diagrama es llegar al 100% pero las limitaciones o delimitantes según lo que se esté realizando y en qué tipo de problema se presente en la bodega.

De esta manera, la bodega de la Empacadora Toledo S.A. presenta las siguientes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas:

Fortalezas

- Horario extensos de trabajo y flexibles.
- Ambiente agradable de trabajo.
- Respaldo de una corporación sólida.
- Instalaciones adecuadas para la distribución

Oportunidades

- Incrementar la participación en el mercado nacional y centroamericano.
- Estandarizar los procesos de servicio de la bodega de repuestos.
- Crecimiento en la venta de embutidos.
- Ampliar sus bodegas de repuestos.
- Unificar las otras 2 bodegas de repuestos.

Debilidades

- No existe una definición objetiva de puestos de trabajo.
- El sistema de computación cuenta con deficiencias.
- Mala ubicación de los estantes dentro de la bodega de repuestos.
- Las cajillas de repuestos no están rotuladas.
- Desorden de la bodega en general.
- Poco espacio en las instalaciones.
- Mala ubicación de repuestos.
- Distribución incorrecta de los espacios.
- Nombrar cada uno de los repuestos.
- Separar repuestos por máquina.
- Numerar estantes.
- Identificar estantes.
- Codificar cada uno de los repuestos.

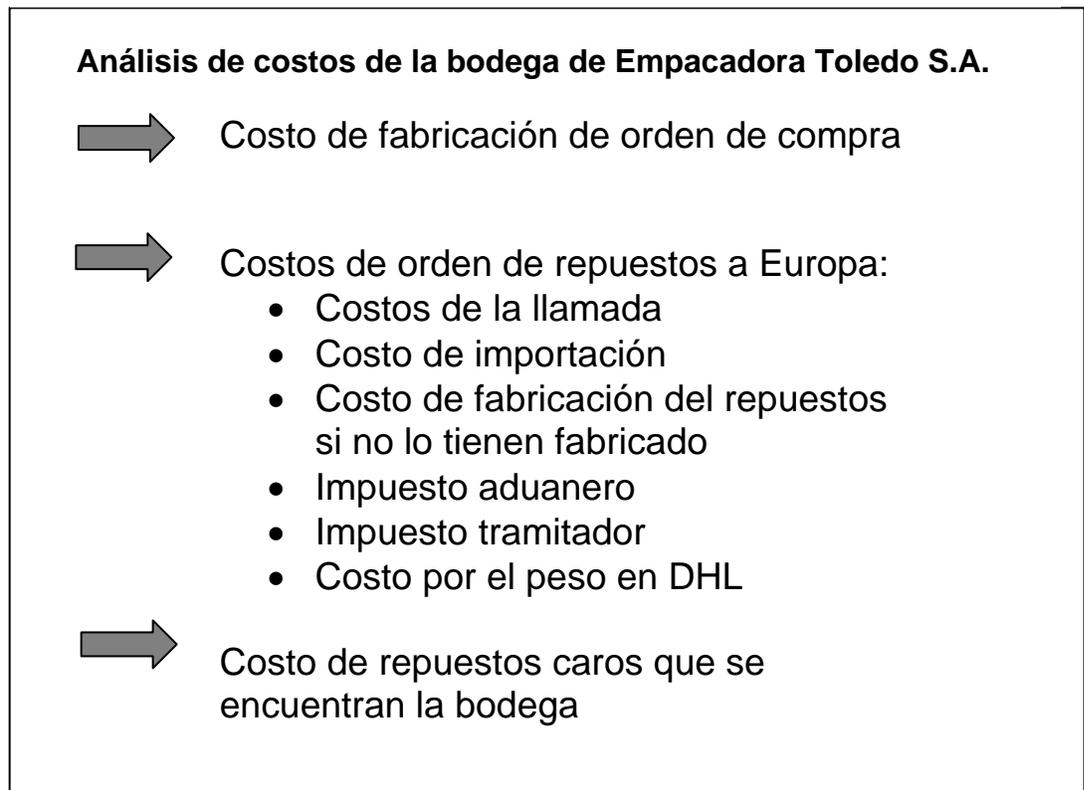
Amenazas

- Limitación de recursos económicos para mejorar el área de la bodega.
- Crecimiento de competencia en productos similares comercializados.
- Los repuestos que no están en existencia son traídos del extranjero lo cual incrementa su costo y el tiempo de reparación de las máquinas.
- Por un mal servicio a los supermercados y mala calidad del producto el cliente puede optar por otra marca.

3.3 Análisis de los costos que maneja Empacadora Toledo S.A.

En la figura siguiente se demuestran los costos en los que incurre la bodega de Empacadora Toledo S.A. que se explican a continuación:

Figura 8 Costos que maneja la bodega de Empacadora Toledo S.A.



Los costos que la bodega de la Empacadora Toledo S.A maneja son los siguientes: los costo de fabricar una orden de compra puede ser desde el momento en que el bodeguero le indica al encargado de comprar de algo que se necesita; se realiza una orden de compra y se llama al proveedor para que haga una cotización del repuesto. Después que el repuesto pase la cotización se firma y se autoriza su compra, entonces el proveedor trae el repuesto a la planta y se entrega al encargado de la bodega, este le recibe el repuesto dándole una contraseña de pago de la

factura que este trajo, este proceso se efectúa cuando la compra del repuesto es local.

Cuando la compra del repuesto es en Europa el proceso es distinto porque se incrementa el costo de la llamada que se realiza para hablar con la empresa para ver si tiene en stock del repuesto y, si no, lo tendría que fabricar; después que lo tienen lo mandan por medio de una importación para Toledo. Todos los costos corren por cuenta de Empresas Toledo S.A.; el impuesto aduanero, impuesto de tramitador, cargo según peso o volumen que ocupe en DHL (porque ellos cobran según el peso, si es de bastante peso, si no cobran por el volumen de espacio que ocupa en el avión).

La entrega de estos repuestos puede tardar hasta uno 15 días máximo. Otro costo que se contabiliza es tener repuestos muy caros en plaza, o sea, en la bodega; porque es una pérdida el tener ese dinero muerto o parado en la bodega, pues prefieren tomar ese dinero y depositarlo en una cuenta bancaria, así ganaría más intereses pero por otro lado si es un repuesto que viene desde Europa y es muy importante, se deja la prioridad de esperar a su llegada y eso representa pérdida para la empresa.

Los costos en Empacadora Toledo S.A. se minimizan una vez se le da mantenimiento a la maquinaria y se conserva el orden en la bodega para que no se pierdan (por negligencia) los repuestos que están mal empacados y que se dañan por el polvo o humedad. El sistema de limpieza CIP es usado en la planta de Empacadora Toledo S.A. cuando se le inyecta agua a algunas máquinas y se limpian sin desmontar ninguna sola pieza esto ayuda a ahorrar tiempo para limpiar una máquina. La mejora en iluminación, el ordenamiento de los repuestos y su clasificación inventariada es otra forma de minimizar los costos, pues esto requiere de

ahorro de tiempo, ahorro de pérdida de repuestos por estar sujetos al polvo y humedad; esto beneficia a la bodega de Empacadora Toledo S.A.

Es importante mencionar que para la elaboración de este trabajo de graduación se mencionen los cursos que se llevaron en la Facultad de Ingeniería Mecánica Industrial, a continuación se mencionan las siguientes: para el análisis de la técnica del FODA (debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas) de la bodega de la Empacadora Toledo S.A. se tomó como base la información obtenida en los cursos universitarios de Ingeniería de métodos. Para el manejo óptimo de los inventarios se recurrió al curso de Investigación de Operaciones II; además, se tomó la base del curso de Programación Comercial para hacer la proyección del manejo del software y realizar la automatización de la bodega.

Para elegir cuál es el método más óptimo para la realización del inventario para la bodega de Empacadora Toledo S.A., se recurrió al curso de Contabilidad II; también se tomó del curso de Manufactura I y II para las mediciones pertinentes; para el análisis de rotación de repuestos se basó en el curso de Control de Producción y para el inventario físico se basó en el curso de Contabilidad I. De esta manera, la realización del diagnóstico del departamento de bodegas se empleó la técnica FODA para poder determinar cuáles eran sus fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas y un análisis estadístico para poder graficar cuáles eran las máquinas que más repuestos usaban y con qué frecuencia. No obstante, se deja el precedente que para obtener esta información se empezó a llevar un control estadístico de los diferentes tipos de máquina existentes en Empacadora Toledo S.A. y determinar qué cantidad de repuestos utiliza cada una de ellas y con qué frecuencia y así determinar el stock de repuestos de las mismas.

Para lograr determinar y demostrar los problemas que afectan a la Empacadora Toledo S.A. (debilidades), se procedió a realizar una inspección ocular de las instalaciones de la bodega de repuestos y permanecer varios días con el encargado de ella para saber cuáles eran sus mayores problemas, con lo cual se conoció gran parte de las debilidades de la empresa; todo esto con el objetivo de saber hacia dónde se podía orientar el sistema de automatización. Se observó que en Empacadora Toledo S.A. se vieron algunas debilidades que hacen que el manejo de la bodega sea deficiente, estos problemas repercuten en pérdidas:

- ✓ Pérdida de tiempo en buscar los repuestos, maltrato o extravío de los mismos.
- ✓ Fue necesario realizar un inventario físico de cada uno de los repuestos existentes en la bodega de Empacadora Toledo S.A., para determinar qué materiales existen, cuáles hacen falta adquirir, cuáles son obsoletos, qué cantidad se tiene de cada uno, etcétera.
- ✓ Se realizó una hoja electrónica que concatene cada uno de los repuestos para que pueda creárseles un código según clase, familia, correlativo, etcétera y evitar la pérdida de tiempo y control de repuestos para clasificar los repuestos, tener conocimiento de cuál es de mayor valor, saber los repuestos de equipos críticos, llevar el control de los repuestos de alta rotación, repuestos de rotación normal, repuestos de baja rotación y repuestos obsoletos.

Para hacer este ordenamiento fue necesario realizar un proceso de observación, clasificación y numeración, además de inventariar los repuestos y demás maquinaria de la bodega, para así reordenar y mantener el stock de los materiales a la mano y poder ser utilizados cuando sea necesario, a la mayor brevedad posible.

4. PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN PARA LA BODEGA DE REPUESTOS DE LA EMPACADORA TOLEDO S.A.

Ya vistas la visión y misión de Empresas Toledo S.A. y los productos que ésta elabora para el mercado y la situación en la que se encuentra la bodega de repuestos, es importante introducirse en el ámbito que a este estudio interesa: la bodega y su mejor funcionamiento con la implementación de un sistema de automatización para el mejoramiento de sus funciones.

Es así que para el proceso de automatización de la bodega de Empacadora Toledo S.A. se utilizó el sistema operativo o software Máximo especialmente diseñado para llevar el control de la bodega con base en las tarjetas electrónicas anteriormente expuestas (ver ejemplo de tarjetas en el capítulo 3, figuras 13 y 14); con este programa de computación se llevan desde las órdenes de compra hasta el inventario de los materiales.

Este programa, como se vio en el marco teórico, tiene la capacidad de saber en qué momento se tiene qué pedir cualquier repuesto que esté bajo de existencia, según su rotación, y el lugar de donde se tenga qué pedir el repuesto; estas actividades las realiza el programa. A continuación se presenta cómo se realizó la automatización con este software que fue una de las herramientas que convirtió a la Empacadora Toledo S.A. en una bodega automatizada, es decir, que en algunos aspectos la fuerza humana de trabajo se verá reemplazada por este programa; pues se lleva un mejor control de análisis y simplifica mejor las operaciones con más efectividad.

El almacenaje de todo el material se concentra en la bodega, en un espacio que mantiene reunido todo el equipo, repuestos y materiales que

son de uso para el funcionamiento de la empresa. Para ello, a continuación se presenta el fragmento del diseño de la forma en que se clasificaron los repuestos de la bodega en la Empacadora Toledo S.A.:

FIGURA 9 Ejemplo de clasificación de los repuestos que se realizó

Según el segmento, familia, clase; además del correlativo

Para cada repuesto.

	Segmento	Familia	Clase	Correlativo
010000				

Figura 10 Ejemplo de cómo quedó ordenado uno de los estantes en la bodega de la Empacadora Toledo S.A.



Este es un ejemplo del ordenamiento de materiales la bodega de Empacadora Toledo S.A. guiados por un orden estricto basado en un formato de clasificación de repuestos, gracias a la aplicación de un inventario y ordenamiento que se realizó en dicha bodega.

Figura 11 Ejemplo de la clasificación que se hizo con los repuestos en la bodega de Empacadora Toledo S.A.

	Segmento	Familia	Clase	Correlativo	CLASIFICACION
010000					
14					

inventario automatizado. Posteriormente se ingresarían los datos al sistema del software de automatización.

4.1 Sistema de automatización para la bodega de repuestos de la Empresa Toledo S.A.

La bodega de Empacadora Toledo S.A. se vio transformada en un lugar accesible, ordenado y clasificado en cuanto a los repuestos que contienen sus instalaciones. Esto se realizó con el proceso de inventariado y ordenación de los productos, maquinaria y equipo que contienen la bodega.

El cuadro siguiente es un ejemplo de la forma en que se inventariaron los repuestos en la bodega en las hojas electrónicas que conformarán el programa Máximo. Se clasificó según el segmento en el cual se encuentra el producto, la clase a la que corresponde, la familia, la subclase, la clase; el correlativo que tiene, el código de fabricante; además, una casilla para el nombre del repuesto y, en la columna final, el espacio para el valor unitario por repuesto.

**Tabla / Hoja creada para la ordenación de los repuestos en la
Empacadora Toledo S.A.**

		Clase	Subclase				
	Segmento	Familia	Clase	Correlativo	Código de Fabricante		Valor Unitario
010000	01	00	00			CONSERVACIÓN INDUSTRIAL	
01010000	01	01	00	00		MATERIAL PARA SELLADO	
01010100	01	01	01	00		AGENTES SELLADORES	
01010200	01	01	02	00		CINTAS	
01010300	01	01	03	00		SELLOS	
01010400	01	01	04	00		PEGAMENTOS	
01010500	01	01	05	00		SELLOS DE VACIO	
01020000	01	02	00	00		RODAMIENTOS Y CHUMACERAS	
01020100	01	02	01	00		RODAMIENTOS CONICOS	
01020200	01	02	02	00		RODAMIENTOS DE BOLAS	
01020300	01	02	03	00		RODAMIENTOS DE RODILLOS	
01020400	01	02	04	00		RODAMIENTOS DE AGUJAS	
01020500	01	02	05	00		RODAMIENTOS ESFERICOS	
01020600	01	02	06	00		RODAMIENTOS AXIALES	
01020700	01	02	07	00		CUNAS	
01020800	01	02	08	00		BUSHINGS	
01020900	01	02	09	00		CHUMACERAS DE PARED	
01021000	01	02	10	00		CHUMACERAS DE BANCO	
01030000	01	03	00	00		ELEMENTOS	

						DE TRANSMISIO N	
01030100	01	03	01	00		ACTUADORE S	
01030200	01	03	02	00		BANDAS (FAJAS)	
01030300	01	03	03	00		FRENOS	
01030400	01	03	04	00		CADENAS	
01030500	01	03	05	00		SPROCKETS	
01030600	01	03	06	00		ACOPLES	
01030700	01	03	07	00		ENGRANAJE S	
01030800	01	03	08	00		EJES	
01030900	01	03	09	00		CUÑAS	
01031000	01	03	10	00		POLEAS	
01031100	01	03	11	00		RUEDAS DENTADAS	
01031200	01	03	12	00		REDUCTORE S	
01031300	01	03	13	00		LLANTAS PARA MONTACAR GA ETC.	
01040000	01	04	00	00		VALVULAS	
01040100	01	04	01	00		VALVULAS COMPUERT A	
01040200	01	04	02	00		VALVULAS DE BOLAS	
01040300	01	04	03	00		VALVULAS REGULADOR AS	
01040400	01	04	04	00		VALVULAS DE CONTROL	
01040500	01	04	05	00		VALVULAS HIDRONEUM ATICAS	
01040600	01	04	06	00		VALVULAS CHECK	
01050000	01	05	00	00		PARTES PARA MANEJO DE FLUIDOS	
01050100	01	05	01	00		VENTILADO RES / BLOWERS/ IMPELLER	
01050200	01	05	02	00		BOMBAS AGUA	
01050300	01	05	03	00		COMPONEN TES BOMBAS	

						AGUA	
01050400	01	05	04	00		BOMBAS AMONIACO	
01050500	01	05	05	00		COMPONEN TES BOMBAS AMONIACO	
01050600	01	05	06	00		BOMBAS VACIO	
01050700	01	05	07	00		COMPONEN TES BOMBAS VACIO	
01050800	01	05	08	00		FILTROS AGUA / AIRE / VACIO / AMONIACO	
01050900	01	05	09	00		MANOMETR OS / VACUOMET ROS	
01051000	01	05	10	00		COMPONEN TES COMPRESO R AIRE / REFRIGERA CION	

Esta información es una de las que entró en el programa llamado Máximo, que la persona encargada deberá llevar el control del inventario que necesite ingresar nuevos repuestos o aumentar las existencias, o despachar alguno, el programa por sí solo detallará la información de ingresos y egresos; además, este programa establece y alerta al encargado de bodega la necesidad de adquirir nuevos repuestos, sin necesidad de volver a contar físicamente los repuestos en los anaqueles.

Es por ello que para implementar el sistema de automatización en la bodega de la Empacadora se hizo uso de esta tecnología que se utiliza para equipar a la bodega efectivamente con un método de control en el movimiento de los repuestos, además en las compras, adquisiciones nuevas e inventario automático.

La forma en que se utilizó el software fue introduciendo toda la información que se recopiló (los repuestos se inventariaron uno a uno y se ingresaron en la hoja electrónica) y se cargó a este paquete operativo; toda la información que se obtuvo de las hojas electrónicas son las que Máximo solicita para su funcionamiento y, con esta información, se hecha

PERSONAL QUE PUEDE MODIFICAR LAS CELDAS

**JEFES DE TALLER, AUXILIARES DE MANTENIMIENTO Y
SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO**

BODEGA DE REPUESTOS JORGE CALDERÓN

**JEFES DE TALLER/AUXILIARES DE MANTENIMIENTO-BODEGA
REPUESTOS**

NO LO PUEDE TOCAR NADIE PORQUE SON FÓRMULAS

andar el software.

Después que el programa se cargó con la información que se introdujo en las hojas electrónicas, por sí solo empezó a dar todas las órdenes de compra de mantenimiento y de todo lo que concierne al mantenimiento de las máquinas que están en la planta; con un lujo de detalles. Depende, por supuesto, de la información que se haya ingresado para que el programa sea capaz de indicar en qué momento tiene que pedir un repuesto y cuántos tiene que pedir el encargado de bodega de Empacadora Toledo S.A.; además, también da soporte al encargado de mantenimiento de las máquinas de Empacadora Toledo S.A. para llevar un control del funcionamiento y productividad de cada maquinaria; fechas exactas, control detallado y la información que genera el uso de dichas máquinas.

Para el control del software, es indispensable señalar a las personas encargadas que harán uso exclusivo de la información que se maneja en las tarjetas

electrónicas. Para esto se diseñó, por medio de colores, la clasificación de las personas encargadas de ciertas áreas de la información de las tarjetas electrónicas.

A continuación se presenta el diseño y el nombre de los encargados.

El la figura siguiente se ejemplifica al personal que puede hacer uso exclusivo del manejo del software Máximo. El color gris (primer recuadro) indica que toda la información que en las celdas esté de ese color, podrá ser utilizada únicamente por los jefes de taller, auxiliares de mantenimiento y supervisores de mantenimiento.

Los jefes de taller y de mantenimiento de la bodega manipularán la información de las tarjetas electrónicas que contengan el color amarillo (recuadro 3). Y finalmente, el recuadro 4 (color anaranjado), no lo puede cambiar ni utilizar nadie, pues contiene las fórmulas que hacen que el software Máximo funcione sin error.

Este software se empleará para restablecer el máximo control de la existencia de repuestos, el funcionamiento de la maquinaria y control de lo que se ejecuta en la bodega de la Empacadora Toledo.

Cuando se conoció el estado en el que se encontraba la bodega de repuestos de Empacadora Toledo S.A. se observó que estaba en totalmente inmersa en un desorden (ver fotos del capítulo 3); los repuestos estaban en los lugares que no les correspondían, no estaban identificados ni clasificados. Además, no existía un inventario físico de todos los repuestos; no estaban ordenados ni por máquina, ni por estante, ni por familia (sin correlativo), etcétera.

No obstante, el trabajo que se realizó para este proyecto de trabajo de graduación se llevó más de 9 meses y sirvió para demostrar que una bodega, en este caso la de Empacadora Toledo S.A., puede convertirse en una bodega automatizada, esto es, ordenada hasta en su más mínimo detalle en cuanto a la ordenación de las existencias de los repuestos.

A continuación se presenta el ejemplo de las tarjetas electrónicas de los listados para cada sección de los repuestos de la bodega de Empacadora Toledo S.A. Las secciones son: Listados de Repuestos Críticos, Listado de Servicios Generales, Listado de Embutidos y

Envasados, Listado de Formados y Refrigeración, Listado "Jorge Calderón" y Listados de la Estructura de Repuestos.

Por el espacio, únicamente se presentará un ejemplo de la forma en que se introdujeron los datos de los repuestos del Listado de Repuestos Críticos, para observar toda la información que se implantó en las tarjetas electrónicas y que Máximo utilizará para que automáticamente lleve el control de los mismos.

El siguiente cuadro (que se seccionará en 9 partes, por la cantidad de información que contiene horizontalmente), representa el Listado de Repuestos Críticos.

En la siguiente figura (1ª. Parte) se muestra una sección de la hoja electrónica completa, en la primera columna se escribe el número del correlativo para el orden en la tarjeta electrónica. En la columna 2, se introduce la información del nombre del fabricante del equipo al que pertenece el repuesto. En la columna 3, aparece el código asignado por el departamento de compras al proveedor específico (este campo es responsabilidad de la bodega de repuestos). En la columna 4, se introduce el nombre del proveedor del repuesto.

Tabla II Listado de repuestos críticos (1a. parte)

No.	FABRICANTE	CODIGO DEL PROVEEDOR	NOMBRE DEL PROVEEDOR
1	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
2	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
3	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
4	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
5	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
6	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
7	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
8	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
9	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
10	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
11	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
12	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
13	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
14	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
15	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
16	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
17	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
18	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
19	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
20	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
21	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
22	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
23	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
24	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
25	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA

26	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
27	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
28	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
29	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
30	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
31	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
32	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
33	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
34	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
35	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
36	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA
37	CFS	S/C	STIA COMERCIALIZADORA

En la columna 5 (en este cuadro abajo la 1a.), aparece el nombre de la máquina y/o equipo al que pertenece el repuesto. En la columna 6, (2a. columna arriba), se introduce el código del equipo al que pertenece el equipo. En la columna 7, (3a. columna arriba), aparece el código del repuesto en el inventario de bodega (este campo es responsabilidad de la bodega de repuestos).

Tabla III Listado de repuestos críticos (2a. parte)

MÁQUINA – EQUIPO	CÓDIGO DE MAQUINA - EQUIPO	CÓDIGO INVENTARIO CONTABLE (TOLEDO)
Rebosadora Koppens TDE600	RP-002	99F001
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96T004
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96T001
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96R005
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96R001
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96P009
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96P002
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96P001
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96H002
Empanizadora Koppens PRM 400	EM-001	96C003
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95S001
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95P004
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95P002
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95P001
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95G003
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95G002
Empanizadora Koppens PRM 600	EM-003	95C002
Freidora Koppens BR 3000/400	FP-001	94S005
Freidora Koppens BR 3000/400	FP-001	94S004
Freidora Koppens BR 3000/400	FP-001	94M001
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93W001
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93T011

Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93T005
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93S032
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93S030
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93S029
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93S024
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93S023
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93P011
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93P009
Freidora Koppens BR4500/ 600	FP-002	93P008

En la columna 8 (1a. columna de abajo), representa el nuevo código de repuesto en base a su segmento, familia, clase y correlativo (este campo es responsabilidad de la bodega de repuestos pero los talleres deben ayudar a definirlo). En la columna 9 (2a. columna de abajo), representa la descripción del repuesto o material según el manual, debe incluir el código del fabricante al final. En la columna 10, (3a. columna de abajo) se introduce el número de parte del repuesto según el manual del equipo al que pertenece: código del proveedor. En la columna 11 (4a. columna abajo), se introduce la introducción del repuesto o material en español utilizando un criterio técnico adecuado, la estructura es la siguiente: nombre común + material + tipo/clase + código estándar + medidas + parte/mecanismo del equipo; con las condiciones generales: no usar las palabras "de" ni "para" y no usar plurales.

Tabla IV Listado de repuestos críticos (3a. parte)

CÓDIGO INVENTARIO BODEGA (TOLEDO)	DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO - MATERIAL (SEGÚN MANUAL)	NO. DE PARTE DEL PROVEEDOR	DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO - MATERIAL (EN ESPAÑOL, TÉCNICAMENTE ENTENDIBLE)
01020907	FLANGE BEARING HOUSE F120004	F120004	
01030859	TUBE PR4-600 F106070	F106070	
01031124	TOOTH ROLL 15 F100.757	F100.757	
01060711	RAPIT SEAL K004376	K004376	
01080623	ROLL F107431	F107431	
01030858	PIN PR4-600 F106072	F106072	
010103404	PACKING F107456	F107456	
010103403	PACKING F107457	F107457	
01080108	HORIZONTAL SCREW F106.126	F106.126	
01100613	CASE F107418	F107418	
010603102	SPRING DISCS AM2,40	AM2,40	
01030856	PINION SHAFT AM2,43	AM2,43	
010103401	PACKING F107456	F107456	
010103400	PACKING F107457	F107457	
01031123	GEAR WHEEL INPUT SIDE AM2,06	AM2,06	
01031122	GEAR WHEEL AM2,05	AM2,05	
01100612	CASE F107418	F107418	
01030852	SHAFT 20X560 F101728	F101728	
01030851	SHAFT 20X548 F101762	F101762	
01160104	MOTOR FD71 M0325	M0325	
010603101	WASHER F191130	F191130	
01141742	TEMP CONTROL JU70/00412968	JU70/00412968 8	

En la columna 12 (1a. columna abajo), es esta columna aparece si un repuesto es rotatable, si al mismo tiempo es un equipo y/o puede ser utilizado en otros equipos: es intercambiable. En la columna 13 (2a. columna abajo), aquí se encuentra la categoría de la familia del repuesto, este campo es responsabilidad de la bodega de repuestos, pero los talleres deben ayudar a definirlo. En la columna 14 (3a. columna de abajo), se muestra la unidad de medida base: sin son metros, centímetros, pulgadas, pies, etc.

Tabla V Listado de repuestos críticos (4a. parte)

ROTABLE	TIPO DE CATEGORÍA	U/M BASE
NO ROTABLE	RODAMIENTOS Y CHUMACERAS	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS Y TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS Y TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS DE SUJECION	UNIDAD
NO ROTABLE	TRANSPORTE DE PRODUCTO	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS Y TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	MATERIAL PARA SELLADO	UNIDAD
NO ROTABLE	MATERIAL PARA SELLADO	UNIDAD
NO ROTABLE	TRANSPORTE DE PRODUCTO	UNIDAD
NO ROTABLE	OTRAS PARTE MECANICAS	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS DE SUJECION	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS DE TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	MATERIAL PARA SELLADO	UNIDAD
NO ROTABLE	MATERIAL PARA SELLADO	UNIDAD

NO ROTABLE	ELEMENTOS DE TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS DE TRANSMISION	UNIDAD
NO ROTABLE	OTRAS PARTE MECANICAS	UNIDAD
NO ROTABLE	ELEMENTOS DE TRANSMISION	UNIDAD

En la columna 15 (1a. columna abajo), muestra el estado crítico del repuesto, puede ser A, B, o C, lo que significa: A, precio alto y baja rotación; B, precio y rotación medias y C, precio bajo y alta rotación, por precio. En la columna 16 (2a. columna abajo), muestra la criticidad del repuesto en A, B o C (igual a la columna anterior), pero corresponde al costo de rotación. En la columna 17 (3a. columna abajo), se refiere al número del repuesto en el stock en el inventario. En la columna 18 (4a. columna abajo), se refiere al costo unitario de cada repuesto. En la columna 19 (5a. columna abajo) se refiere al costo total en quetzales por unidad. En la columna 20 (6a. columna abajo), indica el lugar del cual proviene el repuesto en general (Europa, EE.UU., etc.) o compra local.

Tabla VI Listado de repuestos críticos (5a. parte)

CRITICIDAD DEL REPUESTO	CRITICIDAD DEL REPUESTO	STOCK INVENTARIO	COSTO UNITARIO (Q)	COSTO TOTAL (Q)	LUGAR DE COMPRA
B	B	1	683.09	683.09	1
B	A	1	1547.68	1547.68	1
B	B	4	502.26	2009.03	1
B	B	2	314.73	629.46	1
B	B	1	935.83	935.83	1

B	B	1	702.08	702.08	1
B	B	4	448.06	1792.22	1
B	B	4	280.15	1120.58	1
B	B	4	389.82	1559.26	1
B	A	1	1565.77	1565.77	1
B	C	114	15.94	1817.26	1
B	B	4	540.54	2162.16	1
B	B	4	448.06	1792.23	1
B	B	4	280.15	1120.59	1
B	B	1	588.45	588.45	1
B	B	1	693.64	693.64	1
B	A	1	1565.77	1565.77	1
B	B	2	488.71	977.41	1
B	B	2	298.67	597.34	1
B	A	1	1888.12	1888.12	1
B	C	16	46.13	738.06	1
B	A	1	1502.68	1502.68	1

Tabla VII Listado de repuestos críticos (6a. parte)

En la columna 21 (1a. columna abajo), esta columna posee la fórmula establecida para el costo del pedido, no se modifica. En la columna 22 (2a. columna abajo), se indica el tiempo de entrega del repuesto que depende del lugar de donde proviene (ejemplo: 1 mes, Europa; 1.5 meses EE.UU., 2 semanas, local, etc.). En la columna 23 (3a. columna abajo), indica el costo por unidad de capital y no se modifica. En la columna 24 (4a. columna abajo), indica la cantidad de días estimados que se quieren definir para tener existencia del repuesto, este dato es fijo, no se modifica.

Columna 25 (5a. columna abajo), se refiere al consumo mensual del repuesto (se coloca "0" cuando no se sabe en qué momento se consumirá o si se consume de vez en cuando).

Tabla VIII Listado de repuestos críticos (6a. parte)

COSTO DEL PEDIDO (Q)	TIEMPO DE ENTREGA (MES)	COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL 7%	DÍAS DE IMPREVISTOS	CONSUMO MENSUAL
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0
1644.75	1	0.2	15	0.083333333
1644.75	1	0.2	15	0

En la columna 26 (1a. columna abajo), indica el consumo anual del repuesto, si sólo se consume de vez en cuando o no se sabe en qué momento se coloca "0". En la columna 27 (2a. columna abajo), se refiere al consumo diario del repuesto, si sólo se consume de vez en cuando o no se sabe en qué momento se coloca "0". En la columna 28 (3a. columna abajo), indica el stock de seguridad del repuesto, se refiere a la cantidad mínima que se debe tener en bodega del repuesto para cubrir las necesidades; esto es una fórmula no se modifica. En la columna 29 (4a. columna abajo), se refiere a la cantidad de repuesto en el momento en el que se debe solicitar la compra, esta también constituye una fórmula, no se modifica. Columna 29 (5a. columna abajo), indica el lote óptimo, esto es, la cantidad económica de compra del repuesto: cantidad que se solicita al momento de llegar al punto de pedido del repuesto.

Tabla IX Listado de repuestos críticos (7a. parte)

CONSUMO ANUAL	CONSUMO DIARIO	STOCK SEGURIDAD (SS)	PUNTO DE PEDIDO (PP)	LOTE ÓPTIMO
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Tabla X Listado de repuestos críticos (8a. parte)

STOCK MÁXIMO (MAX)	CLASE CEO	CONDICIÓN ALMACENAJE Y TEMPERATURA				BODEGA
		A	R	A	R	
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE

						REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS
8.931979167		A				BODEGA DE REPUESTOS
0		A				BODEGA DE

						REPUESTOS
0		A				BODEGA DE REPUESTOS

En la columna 34 (1a. columna abajo), indica la fila, estantería y nivel en el que se encuentra el repuesto dentro de la bodega. En la columna 35 (2a. columna abajo), indica si el repuesto necesita mantenimiento inmediato o no. En la columna 36 (3a. columna abajo), indica si el repuesto necesita limpieza, lubricación, revisión, rotación, etc., mientras el repuesto está en bodega. En la columna 37 (4a. columna abajo), se refiere al tipo de repuesto: stock (se necesita tener existencia en el inventario) y no stock (se compra de manera planificada cuando se necesita, no es necesario tener en existencia en inventario de bodega, planificación).

Tabla XI Listado de repuestos críticos (9a. parte)

UBICACIÓN	MANTENIMIENTO. INMEDIATO	MANTENIMIENTO. PREVENTIVO	TIPO DE REPUESTO
F6,D3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F7,B3	NO	NO	NO STOCK

F7,B3	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F5,B1,B2	NO	NO	NO STOCK
F6,B3	NO	NO	NO STOCK
F6,B3	NO	NO	NO STOCK
F6,B3	NO	NO	NO STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	NO STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	NO STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	NO STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	NO STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	STOCK
F3,C3,C4	NO	NO	NO STOCK

La información anteriormente presentada es la forma en que se ingresaron los datos a Máximo para cada sección de la bodega de la Empacadora Toledo S.A.

Físicamente, todos los repuestos están en los estantes numerados y clasificados con un cartel en la parte superior que indica lo que se encuentra en cada uno. Se hizo un trabajo exhaustivo para que los repuestos no queden aislados del polvo únicamente dentro de bolsas de plástico; sino se trató el espacio físico dentro de la bodega para asilar los repuestos de partículas de polvo dañinas, además, los equipos y repuestos que necesitaban de un tratamiento especial de temperaturas,

como los chips o tarjetas electrónicas o repuestos de cómputo; se reubicaron en espacios bajo las condiciones necesarias (aire acondicionado, luz adecuada, etcétera); todo esto se realizó durante los 9 meses que se trabajaron dentro de la bodega de Empacadora Toledo. El sistema operativo Máximo fue la parte final que hizo posible automatizar la bodega de Empacadora Toledo S.A., gracias al reordenamiento que se hizo en las instalaciones y la clasificación de los repuestos, además de su ingreso a las páginas electrónicas que sustentan el sistema operativo de Máximo.

CONCLUSIONES

1. El personal de la Empacadora Toledo S.A. presentó deficiencias en cuanto a su desempeño laboral en mantener el orden, limpieza y cuidado de los repuestos y maquinaria de la bodega.
2. Se observó que los empleados perdían tiempo al buscar y ubicar los repuestos y maquinaria dentro de la bodega por la falta de orden. Sin embargo, gracias al Software Máximo esta situación tiende a desaparecer.
3. Se observó que existía atraso en los pedidos de los repuestos a otras partes del mundo, pues la falta de prevención y organización en la bodega se demostró deficiente.
4. Se notó que los repuestos de compra local no eran reemplazados a tiempo, y esto provocaba igualmente pérdida de tiempo y paro en la producción.
5. La maquinaria de las bodegas de la Empacadora Toledo S.A. dejarían de presentar problemas técnicos al darles un mantenimiento preventivo a cada una de ellas.
6. Se observó que no existe un control de repuestos y el control de los inventarios es deficiente y anticuado.
7. No se preveía el control de existencias en los productos y repuestos.

8. Los repuestos no estaban clasificados y ubicados en sus lugares correspondientes, no presentaban un cuidado en su empaque ni eran aislados contra la humedad o polvo.
9. La iluminación no era la adecuada para visualizar todos los repuestos o maquinaria en medio de los pasillos.
10. La ubicación de los estantes dentro de la bodega no era la adecuada.

RECOMENDACIONES

1. Actualizar las tablas y todas las existencias para subir la información a Máximo. Este va dirigido a las personas operarias y jefes de taller que usarán el programa.
2. Los repuestos deben clasificarse como A, B, C, porque se analizan los repuestos A, B, que son los repuestos que tienen mayor movimiento en el inventario porque tienen mayor cantidad de entradas y salidas pero su costo no es tan significativo son los de costo unitario bajos.
3. Se recomienda que cada uno de los operarios que entre a la bodega a buscar un repuesto que no encuentre debe dejar los repuestos en su lugar para que la bodega se mantenga en orden.
4. Realizar las tareas cuando el programa lo indique, para ello es necesario capacitar al personal que labora en la bodega; asimismo se familiariza con el software y lo emplea de la mejor manera. Para ello, utilizar mantenimiento y conservar los repuestos en condiciones óptimas para su almacenamiento.
5. Darles el mantenimiento correspondiente a las máquinas y prever cualquier daño de éstas para no detener la producción, utilizar mantenimiento; para ello, es necesario que los repuestos estén a la mano y en orden o que la o las personas encargadas realicen un trabajo minucioso de revisión con cada máquina.

6. Ingresar a cada repuesto nuevo en el Software Máximo. Esto le compete al jefe de bodegas.

7. Hacer conciencia al trabajador que cuando llegue a buscar un repuesto no desordene la bodega y si no encuentra algo que deje los demás repuestos en su lugar.

8. Realizar capacitaciones constantes para el buen uso del programa Máximo, especialmente a los encargados de bodega.

9. Hacer una reunión general de jefes y empleados para hacer énfasis en retomar los valores éticos que se han perdido (orden, limpieza, excelencia, profesionalismo, etc.) a los largo del tiempo, y así superar las deficiencias que presenta la bodega y llegar a comprometerse a superar estas dificultades.

BIBLIOGRAFIA

1. NIEBEL, BENJAMIN (Marcombo) **Ingeniería Industrial. Métodos Tiempos Y Movimientos** PAGINAS CONSUTADAS 1,29,58,65,68,64,
2. NIEBEL BENJAMIN W.VOLUMEN 1 EDICION 11 AÑO 2004 **INGENIERIA INDUSTRIAL - METODOS ESTANDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO** PAGINAS CONSULTADAS 111,114,126,158,199,526,625,626,627,628,629,630.
3. TAHA, HAMDY A.VOLUMEN 1+CD EDICION 5 AÑO 1995 **INVESTIGACION DE OPERACIONES** PAGINAS CONSULTADAS 22,54,56,57,59,60,112,125,136,159,555,621,654,689,714,752,763,801,825,862, 890
4. **MANEJO DE PROJECT.** <http://www.emagister.com/project-cursos-2203424.htm> CONSULTADO AGOSTO 2008
5. **PLANIFICACION PROJECT.** <http://empleo.trovit.es/ofertas-empleo/manejo-planificacion-project> CONSULTADO AGOSTO 2008
6. **MANEJO DE INVENTARIOS.** [http://www.cafecito.net/acces lib recetas/arch manual/proc manejo inventarios.pdf](http://www.cafecito.net/acces_lib_recetas/arch_manual/proc_manejo_inventarios.pdf) CONSUTADO DIC 2008
7. Bawa, H. S. (Editorial McGraw-Hill) PRIMERA EDICION 2007 **Procesos De Manufactura**, PAGINAS CONSULTADAS 25, 45, 78,99,101,102,103,104,
8. Vollman, Thomas E. (Editorial McGraw-Hill), **Planeación Y Control De La Producción - Administración De La Cadena De Suministros**, PAGINAS CONSULTADAS 25,27,,28,29,30,50-106

MANUAL DEL USUARIO

Máximo

INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan los capítulos de cómo máximo genera órdenes de trabajo, en el capítulo 2 el módulo de inventario, y en el capítulo 3 se muestra el modulo órdenes de compra.

En el siguiente manual se muestra con detalles como es que el programa máximo realiza una orden de trabajo desde el momento en que la maquina está trabajando y todos los parámetros que el toma en cuenta para poder determinar en qué momento se tiene que realizar el trabajo para no perjudicar la producción de la planta y cuantas personas son las necesarias para realizar el trabajo y que no se pierda mucho tiempo porque no se tiene que parar la producción.

En el capítulo dos, se muestra cómo es que máximo lleva el control del inventario de la bodega de repuestos y según los datos que nosotros mismos le ingresamos el programa sabe en qué momento es el punto de pedido para poder generar una orden de compra ya sea esta de compra local o extranjera y que el inventario no se quede a cero y esto perjudique a la planta de producción.

Capítulo 1

Módulo Órdenes de trabajo

Las órdenes de trabajo son el núcleo de la administración de mantenimiento. Una orden de trabajo especifica una tarea en particular que se cumplirá y la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para hacer el trabajo. Cuando se crea una orden de trabajo en MÁXIMO, se inicia el proceso de Administración de mantenimiento y se crea un registro de historial del trabajo solicitado y realizado.

El módulo Órdenes de trabajo consta de cuatro aplicaciones:

Aplicación Función, Seguimiento, de órdenes de trabajo Se utiliza para ejecutar cada función relacionada con el procesamiento de órdenes de trabajo.

Informes, rápidos, Se utilizan para informar trabajo en órdenes de trabajo abiertas y trabajos pequeños sin órdenes de trabajo preexistentes, o para informar salida de servicio de equipos que no involucra trabajos de mantenimiento.

Informes de mano de obra Se utiliza para informar las horas trabajadas por mano de obra (empleados) o especialidad (grupos de empleados).

Requisiciones de trabajo Se utiliza para informar cualquier problema que requiera mantenimiento correctivo.

Administrador de asignaciones Se utiliza para despachar el trabajo urgente y programar los requerimientos de trabajos futuros.

Tipos de órdenes de trabajo

Las aplicaciones de MAXIMO reconocen las siguientes categorías Generales de órdenes de trabajo: Las órdenes de trabajo de **mantenimiento de emergencia** son problemas que deben corregirse inmediatamente, porque Representan un riesgo de vidas humanas, pueden dañar el equipo, pueden causar una interrupción de la producción o requieren atención urgente. Puede ingresar este tipo de orden de trabajo en las aplicaciones Seguimiento de órdenes de trabajo, Requisiciones de trabajo o Informes rápidos.

El trabajo de mantenimiento **correctivo** es un trabajo que debe realizarse, pero no tiene que ejecutarse inmediatamente.

De ser necesario, puede programar un trabajo correctivo.

Puede ingresar este tipo de orden de trabajo en las aplicaciones Seguimiento de órdenes de trabajo, Requisiciones de trabajo o Informes rápidos.

Las órdenes de trabajo de **informes de eventos** representan cualquier evento no programado que interrumpa el trabajo (producción) pero que no requiera necesariamente una cuadrilla de mantenimiento para realizar la reparación.

Puede ingresar este tipo de orden de trabajo en las aplicaciones

Seguimiento de órdenes de trabajo o Requisiciones de trabajo, pero se utiliza con más probabilidad en la aplicación Informes rápidos.

Los **registros maestros de mantenimiento preventivo** se utilizan una y otra vez periódicamente para generar órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo. Los registros maestros de mantenimiento preventivo se crean en el módulo Mantenimiento preventivo. Sin embargo, usted procesa órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo en Seguimiento de órdenes de trabajo o Informes rápidos.

Creación de órdenes de trabajo utilizando MAXIMO

Puede utilizar varias aplicaciones de MAXIMO para crear órdenes

de trabajo:

Seguimiento de órdenes de trabajo Se utiliza para crear e informar en órdenes de trabajo de alto volumen o complejas.

Requisiciones de trabajo Se utilizan para informar cualquier problema que requiera actividad de mantenimiento correctivo.

Informes rápidos Se utilizan para crear órdenes de trabajo e informar el trabajo real realizado para trabajos sencillos, trabajo no planificado o trabajo no realizado por el departamento de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo Se utiliza para generar órdenes de trabajo de mantenimiento programado.

Monitoreo de condiciones Se utiliza para generar ordenes de trabajo con el fin de corregir condiciones de problemas encontradas durante los procedimientos de monitoreo.

Estados de órdenes de trabajo

MAXIMO utiliza valores entre 0 y 999 para indicar la prioridad de las órdenes de trabajo, los equipos y las ubicaciones. MAXIMO puede usar estos valores de prioridad diferentes para generar una prioridad calculada que ayude a los programadores a determinar la prioridad general de una orden de trabajo, entre órdenes de trabajo “competidoras”, con respecto a equipos y ubicaciones similares.

MAXIMO utiliza dos campos relacionados con la prioridad de las órdenes de trabajo:

Prioridad de la OT Si la orden de trabajo se crea en las aplicaciones seguimiento de órdenes de trabajo o Requisiciones de trabajo, puede especificar la prioridad de la orden de trabajo. Las órdenes de trabajo generadas de un MP heredan su prioridad del MP. Para obtener más información, consulte “Establecimiento de la prioridad de los MP” **Prioridad eq/ubic** MAXIMO copia el valor de prioridad del registro de equipos. Si no se especifica un valor de prioridad en el registro de equipos, MAXIMO copia la prioridad del registro de ubicación.

Aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo

Puede utilizar la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo para planificar, revisar y aprobar órdenes de trabajo para equipos, ubicaciones u otros trabajos cargados a las cuentas del libro mayor (LM). Puede utilizar la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo para realizar todas las funciones relacionadas con el procesamiento de órdenes de trabajo. Estas tareas incluyen crear, aprobar e iniciar órdenes de trabajo, verificar el historial de estado y cerrarlas o volver a trabajarlas cuando sea apropiado.

Para obtener acceso a la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo, seleccione el icono Órdenes de trabajo en el Centro de inicio de MÁXIMO y, a continuación, seleccione Seguimiento de órdenes de trabajo o utilice el vínculo [Ir a](#).

Acciones de Seguimiento de órdenes de trabajo

Las siguientes acciones están disponibles en el menú Seleccionar acción de Seguimiento de órdenes de trabajo.

Cambiar estado Se utiliza para cambiar el estado de un registro. Si se selecciona la acción en la subficha Resultados de la ficha Buscar, puede cambiar el estado de todos los registros seleccionados como una acción de procesamiento por lotes.

Direccionar orden de compra Se utiliza para iniciar o continuar el proceso de direccionamiento de un registro en Flujo de trabajo, o para reasignar el registro a otro usuario. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO.

Detener flujo de trabajo Se utiliza para detener el proceso de aprobación de Flujo de trabajo y remover el documento de Flujo de trabajo. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO.

Ver historial de estado Se utiliza para ver el historial de cambio de estado e información de Flujo de trabajo para una orden de trabajo. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO.

Ver la ayuda de Flujo de trabajo Se utiliza para ver un tema de Ayuda sobre la Bandeja de entrada de Flujo de trabajo.

Generar trabajo de seguimiento Se utiliza para crear una orden de trabajo nueva cuando complete un trabajo, pero hay trabajo adicional necesario en el mismo equipo o ubicación, además del trabajo descrito en la orden de trabajo original.

Aplicar ruta Se utiliza para aplicar una ruta a una orden de trabajo. Las paradas de ruta aparecen en la ficha Planes como órdenes de trabajo de niveles inferiores.

Asignar a nivel superior nuevo Se utiliza para asignar la orden de trabajo a una orden de trabajo de nivel superior nuevo.

Mover equipo Se utiliza para mover un equipo a una nueva ubicación dentro de la misma planta o a otra planta de la organización, o para asociar un nuevo nivel superior.

Remover plan específico de trabajo Se utiliza para suprimir tareas, mano de obra, materiales y herramientas del plan específico de trabajo en el registro de la orden de trabajo y borrar el valor que contenga el campo **Plan de trabajo**. El campo **Plan de trabajo** se puede editar después de que se elimine el plan específico de trabajo.

Seleccionar Riesgos de seguridad Se utiliza para seleccionar riesgos en los listados definidos para activos individuales en un Plan de seguridad.

Remover plan de seguridad Se utiliza para remover una plan de seguridad existente en una orden de trabajo antes de insertar un plan de seguridad nuevo.

Informar tiempo fuera de servicio Se usa para cambiar el estado de en/fuera de servicio de un equipo o para informar sobre el tiempo fuera de servicio del equipo.

Ver trabajo de seguimiento Se utiliza para ver un listado de órdenes de trabajo de seguimiento para la orden de trabajo de originación.

Ver Información de OC Se utiliza para ver un listado de sólo lectura de todas las órdenes de compra que se generaron para las partes de órdenes de trabajo y servicios recibidos contra la orden de trabajo.

Ver costos Se utiliza para ver los totales de los costos estimados y actuales de la orden de trabajo seleccionada.

Ver todo el plan Permite ver el plan específico de trabajo para toda la jerarquía (niveles inferiores y tareas) que se encuentra por debajo de la orden de trabajo actual. Los niveles de la jerarquía que se encuentran por encima de la orden de compra actual no se incluyen en esta acción.

Editar historial de orden de trabajo Se utiliza para modificar una orden de trabajo con estado de CERRADA. Un número limitado de campos estará disponible al ejecutar esta acción.

Ejecutar informes Para tener acceso a los informes disponibles de la aplicación actual.

Informe detalles de la orden de trabajo Se utiliza para activar Informes y para crear e imprimir un informe de detalles del registro seleccionado.

Imprimir con adjuntos Se utiliza para imprimir todos los documentos asociados con un registro a través de Documentos adjuntos.

Duplicar orden de trabajo Se utiliza para crear una copia del registro actual con la misma configuración o valores, que luego puedan modificarse y Guardarse como un registro nuevo. La duplicación de una orden de trabajo de nivel superior duplica toda la jerarquía.

Suprimir orden de trabajo Para suprimir el registro actual de la base de datos de MÁXIMO.

Agregar a marcadores Para agregar el registro actual al listado personal de marcadores. Para obtener información adicional sobre el uso de estas acciones, consulte la Ayuda.

Informes de Seguimiento de órdenes de trabajo

Los siguientes informes están disponibles para la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo:

Informe Déficit de materiales de la orden de trabajo

Calcula la disponibilidad de la parte esperada en el momento en que la orden de trabajo comienza a utilizar reservas y recibos esperados. Determina si el balance esperado de la parte será suficiente para los materiales planificados para la orden de trabajo en uso.

Informe Selección de órdenes de trabajo Muestra un listado de las partes que serán seleccionadas para la orden de trabajo seleccionada.

Informe Detalles de la orden de trabajo Muestra los detalles de los registros seleccionados.

Informe Asignación de trabajo Muestra las asignaciones de la orden de trabajo por mano de obra, por supervisor y por ubicaciones.

Informe de listado de órdenes de trabajo Muestra la orden de trabajo, descripción y estado de los registros seleccionados. Los vínculos están disponibles a través del número de orden de trabajo para el informe de detalles de la orden de trabajo para órdenes de trabajo individuales.

Costos estimados y actuales de órdenes de trabajo Lista un resumen de costos de órdenes de trabajo. El informe muestra los costos estimados y actual para cada orden de trabajo por mano de obra, materiales y herramientas, y proporciona totales de estos costos.

Utilización de la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo

Seguimiento de órdenes de trabajo está destinada a supervisores, planificadores y programadores de mantenimiento para planificar, revisar y aprobar órdenes de trabajo. Las órdenes de trabajo son elementos esenciales de la administración de mantenimiento. Sirven para realizar el seguimiento tanto de eventos que han ocurrido como del trabajo que se ha realizado. El seguimiento de **eventos** consiste en registrar ocurrencias de problemas e informar la salida de servicio que resulte del problema.

El seguimiento de **trabajo** incluye la especificación de las tareas que se realizarán, la mano de obra, las partes y las herramientas necesarias para realizar el trabajo y la ubicación o el equipo en el que se trabajará.

Creación de una orden de trabajo

Cree una orden de trabajo en la ficha Orden de trabajo de la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo:

NOTA Las órdenes de trabajo también son creadas en las aplicaciones Informes rápidos y Requisiciones de trabajo o generadas en las aplicaciones Mantenimiento preventivo o Monitoreo de condiciones. Para crear una orden de trabajo, realice el procedimiento siguiente:

1. Abra la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo.
2. Haga clic en el botón **Orden de trabajo nueva** en la barra de herramientas. MÁXIMO pasa a la ficha Orden de trabajo, mostrando un registro de orden de trabajo nuevo.
3. Ingrese una descripción de la orden de trabajo.
4. Puede cambiar la orden de trabajo a una ubicación, un equipo o a una cuenta de LM, mediante la realización de las siguientes tareas:

Ubicación Haga clic en **Detalles** para obtener acceso al diagrama árbol Equipo/Ubicación y seleccione una ubicación.

Equipo Haga clic en el **menú Detalles** para obtener acceso al diagrama árbol y seleccionar un equipo.

Cuenta del LM Haga clic en **Seleccionar valor** para obtener acceso al Navegador de cuentas y seleccione un código de cuenta del LM.

5. Complete el resto de los campos de acuerdo con las reglas de negocio de su empresa.

NOTA. Un asterisco (*) indica que se requiere ingresar un valor en un campo para que MÁXIMO guarde el registro. Para obtener más información acerca de algún campo, consulte la Ayuda.

SUGERENCIA. Indicar una **Clase de falla** y un **Código de problema** en una orden de trabajo puede ayudar a limitar el número de órdenes de trabajo duplicadas que se ingresan en el sistema. MÁXIMO muestra un mensaje si ya se ha ingresado el mismo código de problema para el equipo/ubicación.

6. Haga clic en **Guardar**

Creación de un plan específico de trabajo

Un plan específico de trabajo describe la mano de obra, los materiales, las herramientas y las tareas necesarias para completar una orden de trabajo. Existen dos maneras de crear un plan específico de trabajo:

Asocie un plan de trabajo con la orden de trabajo. Después de que seleccione el plan de trabajo, MÁXIMO lo copia en la orden de trabajo. La copia se convierte en el plan específico de trabajo. El plan específico de trabajo se puede cambiar sin afectar el plan de trabajo original del cual se copió.

NOTA. MÁXIMO también puede agregar un plan de seguridad a la orden de trabajo si hay alguno asociado con el plan de trabajo.

Cree un plan específico de trabajo personalizado utilizando la ficha Planes. La definición de un plan específico de trabajo consta de cuatro pasos:

! Definición de las tareas dividiendo el trabajo en pasos en la ventana de tabla Tareas. ! Definición de las destrezas y horas de mano de obra en la subficha Mano de obra. ! Definición de los materiales necesitados en la subficha Materiales. ! Definición de las Herramientas necesitadas en la subficha Herramientas.

Aplicación de un plan de trabajo

Los planes de trabajo son plantillas creadas en la aplicación Planes de trabajo.

NOTA Un plan de trabajo no se puede aplicar a una orden de trabajo si ya existe un plan de trabajo. Debe eliminar el plan de trabajo utilizando la acción **Remover plan de trabajo** antes de que pueda aplicar el plan de trabajo nuevo. Para aplicar un plan de trabajo a una orden de trabajo, realice el procedimiento siguiente:

1. Abra o cree un registro de orden de trabajo.
2. Haga clic en el botón **Menú Detalles** del campo **Plan de trabajo** y elija Seleccionar valor.

Aparece la página Seleccionar plan de trabajo, mostrando los planes de trabajo disponibles para la combinación equipo/ubicación.

3. Haga clic en **Seleccionar registro** para el plan de trabajo.

MÁXIMO copia el plan de trabajo en la orden de trabajo.

El plan específico de trabajo se puede ver en la ficha Planes.

4. Haga clic en **Guardar**.

Edición de un plan específico de trabajo

Después de que MÁXIMO copia un plan de trabajo en una orden de trabajo, el plan de trabajo se convierte en un plan específico de trabajo que se puede editar. El cambio de un plan específico de trabajo no afecta el plan de trabajo original. Para editar un plan específico de trabajo en una orden de trabajo, realice el siguiente procedimiento:

1. Aplique un plan de trabajo como se describe en la sección "Aplicación de un plan de trabajo".

2. Haga clic en la ficha Planes.

La ventana de la tabla Tareas muestra los pasos en el plan específico de trabajo.

3. Haga clic en una tarea para seleccionar

Capítulo 2

Módulo Inventario

La administración del inventario es una parte importante del mantenimiento de cualquier local. El módulo Inventario en MÁXIMO hace seguimiento de los materiales necesarios para el mantenimiento. MÁXIMO mantiene un seguimiento de las partes en existencia, indica cuándo la existencia alcanza puntos de reorden definidos por el usuario, crea requisiciones de compra u órdenes de compra para reponer la existencia de partes necesarias y lleva la cuenta de las partes recibidas. Inventario es un módulo central de MÁXIMO. Funciona con una relación dinámica con los módulos Mantenimiento preventivo, Órdenes de trabajo, Compras y Equipos, y con la aplicación Empresas del módulo Recursos. Éstos otros módulos afectan la cantidad de partes en el inventario, identifican dónde se utilizan esas partes, así como quién las vende a su empresa. El módulo Inventario de MÁXIMO trabaja para balancear dos objetivos opuestos: maximizar la disponibilidad de las partes para tareas de trabajo futuras. reducir los balances de inventario pendientes y los costos de transporte relacionados. La meta es buscar un balance de existencia en inventario que permita que el trabajo de mantenimiento se realice con un mínimo de retrasos debido a la falta de materiales, sin mantener en existencia las partes innecesarias o que se utilizan pocas veces. El módulo Inventario contiene las siguientes aplicaciones:

Cuando se utilizan las aplicaciones de Inventario, usted primero define sus almacenes y define las partes que estarán en existencia allí utilizando las aplicaciones Almacenes y Maestro de partes. Luego crea un listado de partes maestro que estarán en existencia en cada almacén utilizando la aplicación Maestro de partes. Puede utilizar la aplicación Inventario para administrar niveles de existencia y reordenar partes. Usted realiza seguimiento del movimiento de partes que entran y salen del inventario con la aplicación Despachos y transferencias, la aplicación Seguimiento de órdenes de trabajo en el módulo Órdenes de trabajo y la aplicación Recibo en el módulo Compras.

Aplicación Función Inventario Se utiliza para administrar partes en inventario, incluyendo hacer seguimiento a niveles de existencia, reordenar partes y hacer seguimiento a equipos rotativos.

Maestro de partes Se utiliza para definir partes de inventario y agregarlas a almacenes.

Almacenes Se utiliza para definir ubicaciones de almacén y ver un listado de partes de sólo lectura que están en existencia en cada ubicación de almacén.

Despachos y transferencias Se utiliza para despachar existencia desde el inventario (con o sin una orden de trabajo) y para transferir existencia de una ubicación de almacén a otra.

Aplicación Inventario

Una parte importante de la administración de mantenimiento es hacer seguimiento del inventario. Las aplicaciones mantienen un seguimiento de partes (partes en existencia, agotadas y de pedido especial) e indica cuando el inventario cae por debajo de un punto específico de reorden de manera que se sepa cuándo reordenar. Para obtener acceso a la aplicación Recibos seleccione el icono Compras en el Centro de inicio de MÁXIMO luego elija Recibos o utilice el vínculo Ir a.

Fichas de Inventario

La página de la aplicación Inventario contiene cuatro fichas:

Buscar Para buscar en la base de datos utilizando cualquier combinación de campos disponibles.

Inventario Se utiliza para ingresar, ver o modificar balances de partes, costos, balances, estantes y lotes, y para ver las ubicaciones de almacén donde se almacena la parte.

Detalles de reorden Se utiliza para ingresar, ver o modificar detalles de reorden, como el punto de reorden, la fecha de entrega y las unidades de despacho de una parte. Además, puede ingresar o ver la información sobre uno o más distribuidores de una parte, así como información sobre varios fabricantes o modelos de cada distribuidor.

Equipo rotativo Se utiliza para identificar y hacer seguimiento de equipo rotativo asociado con un registro de parte rotativa.

Equipo en el que se usa Se utiliza para enumerar todos los equipos en los que la parte está enumerada como una subestructura o un repuesto.

Documentos adjuntos Se utiliza para adjuntar a un registro documentos ajenos a la base de datos de MÁXIMO. Una vez adjuntado, usted puede ver, modificar e imprimir el documento desde esta ficha.

Acciones de Inventario

Las siguientes acciones están disponibles en el menú Seleccionar acción de Inventario.

Reordenar partes Se utilice para reordenar partes en existencia, partes con despacho directo o ambas.

Reordenar partes con despacho directo Se utiliza para reordenar partes con despacho directo.

Borrar bloqueos de reorden Se utiliza para borrar un bloqueo de reorden para su nombre de usuario.

Partes con despacho directo Se utiliza para despachar la parte actual directamente a una orden de trabajo, contra los equipos, una ubicación o una cuenta del LM.

Transferir parte actual Se utiliza para transferir partes de una ubicación a otra, o desde un estante o lote a otro.

Ver disponibilidad de partes Se utiliza para ver balances de partes en todas las ubicaciones de inventario que almacenan la parte.

Agregar/Modificar valores de unidad de compra Se utiliza para modificar la unidad que se usa cuando se ordena una parte, por ejemplo, cajas, pies, rollos, etc..

Poner en cero cantidades acumuladas anuales Se utiliza para reinicializar el historial de despacho acumulado anual, generalmente al inicio del año fiscal.

Ver análisis de distribuidores Se utiliza para ver información acerca de los distribuidores de la parte seleccionada, lo que permite analizar el precio, la calidad de los bienes y el tiempo de entrega.

Ver transacciones de inventario Se utiliza para mostrar las transacciones de inventario (recibos, transferencias, despachos, devoluciones y ajustes) relacionadas con el registro actual de inventario.

Conciliar balances Se utiliza para ajustar balances actuales de acuerdo con un conteo físico.

Ajuste de costo estándar Se utiliza para cambiar el costo estándar de una parte en la ubicación mencionada en el campo **Almacén**.

Ajuste de costo promedio Se utiliza para actualizar el costo promedio en el almacén especificado.

Ejecutar informes Se utiliza para tener acceso a los informes disponibles de la aplicación actual.

Imprimir con adjuntos Se utiliza para imprimir todos los documentos asociados con un registro a través de Documentos adjuntos.

Para obtener información adicional sobre el uso de estas acciones consulte la Ayuda.

Informes de Inventario

Los siguientes informes están disponibles en la aplicación Inventario:

Informe de listado de inventario Muestra el número de partes y la descripción de la parte seleccionada por ubicación de almacén.

Informe de análisis ABC del inventario Muestra la categoría ABC de partes de inventario antes y después de ejecutar el informe. El cálculo “posterior ” de ABC se basa en el número de partes del acumulado anual despachado y el último costo promedio de la parte para el almacén. Este informe también permite actualizar la base de datos con las nuevas clasificaciones ABC.

Informe de balance de Inventario Muestra todas las partes en el almacén del registro seleccionado, incluyendo el balance actual, balance disponible, cantidad reservada, costo y última transacción.

Informe de cantidad económica de compra Muestra la cantidad de orden económica óptima de las partes seleccionadas en la ubicación de almacén seleccionada.

PDR de inventario Calcula el punto de reorden (PDR) o nivel mínimo óptimo de una parte que se debe tener en existencia de acuerdo con la demanda, el tiempo de entrega y una reserva de existencia segura. Incluye una opción para actualizar la base de datos con nuevos valores de PDR.

Informe Retiro de almacén Lista las partes que se retirarán para el Almacén seleccionado.

Informe de transacciones de inventario Muestra información de transacciones seleccionadas (recibos, despachos transferencias, devoluciones o ajustes) para el almacén seleccionado entre las fechas especificadas.

Informe de análisis de disponibilidad de partes Muestra todas las plantas y ubicaciones de almacén para las partes seleccionadas. Para cada parte en el almacén seleccionado el informe muestra el balance actual, la cantidad reservada la cantidad disponible, costo estándar y costo promedio. Las partes que tienen un balance actual de cero no se muestran es este informe.

Uso de la aplicación Inventario

Utilice esta aplicación para ingresar mostrar y actualizar la información de cada parte del inventario. Se puede hacer seguimiento a las partes con pedido especial y a las partes no en existencia, así como a las partes en existencia. Se puede ver la información correspondiente a una parte de una ubicación de almacén específica. Puede hacer seguimiento a los distribuidores que proporcionan una parte y a los balances de partes abajo en el nivel estante y lote de cada almacén. La mayoría de los campos de la ficha Inventario se refieren a registros de partes/ubicación. **Balance actual**, por ejemplo significa el balance de la parte en el almacén en el campo **Almacén**. Al igual que **Balance actual**, los campos listados debajo de Resumen de balance, Historial de despacho y Balances se aplican a la parte en un almacén específico.

Si una parte está almacenada en más de una ubicación de almacén, usted puede utilizar la acción **Ver disponibilidad de la parte** en el menú Seleccionar acción para ver en una pantalla los balances de todas las ubicaciones de almacén.

Partes en existencia

Las **partes en existencia** son aquellas que usted siempre necesita tener a mano ya que tienen una tasa de recambio regular. Las partes en existencia tienen criterios de reorden (por ejemplo un punto de reorden y una cantidad económica de compra) específicos a la ubicación de almacén. Los cojinetes, los empaques las válvulas y las correas son ejemplos de partes en existencia.

Para mantener un suministro en existencia, estas partes deben reordenarse periódicamente. Esto se puede hacer automáticamente, de acuerdo a la lógica de reorden de MÁXIMO que se realiza aplicando la fórmula siguiente:

$(\text{balance actual} + \text{cantidad en las requisiciones de compra y las órdenes de compra actuales}) - (\text{cantidad reservada en las Órdenes de compra y Órdenes de compra internas} + \text{cantidad vencida}) < = \text{PDR}$ Las "requisiciones de compras y órdenes de compra actuales" son cualquier RC y OC con un estado de en espera de aprobación (EAPROB), aprobada (APROB) o en progreso (ENPRG). MÁXIMO verifica cuántas unidades de esta parte están listadas en las RC y OC actuales, agrega este número al balance actual, luego resta cualquier parte en órdenes de trabajo aprobadas, OC internas y cualquier parte vencida. Si el número resultante no excede el punto de reorden (PDR), MÁXIMO reordena.

Parte no en existencia

Las **partes no en existencia** son partes que usted necesita sólo ocasionalmente y que no desea mantener en el inventario durante todo el año. Las partes no en existencia no se reordenan automáticamente. Sin embargo, usted sí desea guardar registros de partes no en existencia en la base de datos porque es probable que en algún momento las pida nuevamente. Estos registros son útiles tanto para el seguimiento de costos como para referencia futura (por ejemplo, el nombre del distribuidor, el precio, etc.). Por ejemplo, usted reemplaza doce filtros de aire cada primavera pero no los reordena inmediatamente después de utilizarlos porque no desea comprarlos sólo para que estén almacenados durante meses. Debido a que usted debe ordenar estos filtros de aire otra vez cada año, usted desea mantener el registro para la parte en su base de datos como referencia para la primavera siguiente.

Partes con pedido especial

Las **partes con pedido especial** son generalmente partes que se ordenan sólo una vez, a menudo para necesidades inesperadas o para una orden de trabajo de una vez. Estas partes no se mantienen en existencia y usted no necesita un registro permanente de las mismas en su base de datos. En la mayoría de los casos, después de que se finalice el proyecto, usted deseará remover estos registros para evitar que su base de datos se sature.

Reordenar partes

Muchas empresas están adoptando un sistema puntual para reducir sus niveles de inventario y costos de transporte asociados. Cuando se utiliza un sistema puntual para el mantenimiento los niveles de compra y de existencia se basan en los trabajos venideros, en lugar de en el uso anterior. Debido a que las partes y equipos se vuelven obsoletos y los procesos de su empresa

pueden cambiar, vivir del pasado no es tan útil como tener una visión del futuro cuando considera las necesidades de su inventario.

MÁXIMO puede aceptar el funcionamiento de un sistema puntual permitiéndole establecer cantidades de reorden. Al usar la aplicación Mantenimiento preventivo para planificar los próximos trabajos de mantenimiento e inspección también se puede determinar más fácilmente qué partes se necesitarán en el futuro. El administrador del sistema puede establecer una **tarea cron** para la función reorden de inventario. Una tarea cron es un comando de software para ejecutar una tarea en un momento particular. Para obtener información adicional sobre la configuración de la tarea cron de reorden, consulte la *Guía del administrador del sistema de MÁXIMO*.

Determinar el punto de reorden

El **Punto de reorden** (PDR) es el punto en el cual las partes deben reordenarse de modo que su número no caiga por debajo del número designado como crítico durante la fecha de entrega del pedido. El cálculo del PDR se basa idealmente en las siguientes variables:

Críticos es el número mínimo de la parte que usted debe tener disponible todo el tiempo. La **Fecha de entrega** es la cantidad de tiempo que se toma entre la colocación del pedido y la entrega de las partes.

La **Cantidad económica de compra** (CEC) es el número de una parte que debe reordenarse en un momento, generalmente de acuerdo al precio del distribuidor para una cantidad pedida en particular. Por ejemplo, comprar un cajón de una parte puede costar menos que comprar la parte individualmente.

Reordenar todas las partes en un almacén

Puede configurar el proceso de reorden para que se ejecute en segundo plano y le envíe una notificación por correo electrónico cuando se complete. Esto le permite hacer otros trabajos mientras ejecuta un proceso de reorden extenso.

Puede repetir el proceso de reorden en otros almacenes sin salir de la página Reordenar partes. Para reordenar todas las partes de un almacén, realice el siguiente procedimiento:

1. Abra un registro de parte.
2. Elija **Seleccionar partes reservadas** en el menú Acciones. Aparece la página Reordenar partes.
3. Puede ingresar el número de días que desee en el campo **Tiempo de entrega adicional en días**.
4. Coloque una marca en **Todas las partes en Almacenes**. MÁXIMO anula cualquier selección de parte. Esto también permite que se pueda editar el campo **Almacén**.
5. Seleccione las otras Opciones de reorden que se apliquen.

Ignorar punto de reorden las partes son pedidas incluso si el balance disponible está por encima del punto de reorden.

Reordenar partes con despacho directo incluye partes con despacho directo en órdenes de trabajo aprobadas en cálculos de reorden.

Considerar órdenes de compra con acuerdo las órdenes de compra de liberación se crean a partir de órdenes de compra en blanco existentes. Los precios y detalles de los acuerdos de precio se incluyen al crear RCs y OCs.

Ejecutar en modo de segundo plano ejecuta el proceso de reorden en segundo plano y envía notificación por correo electrónico cuando se completa.

6. Haga clic en:

Ejecutar reorden para iniciar el proceso de reorden automáticamente.

Presentación preliminar de reorden (recomendada) para presentar preliminarmente las partes y cantidades que se ordenarán. Las cantidades pedidas se pueden editar desde esta página. En la página Presentación preliminar de reorden, haga clic en **Ejecutar reorden** – para iniciar el proceso de reorden.**reorden** – para generar un informe indicando las partes reordenadas y las cantidades pedidas.

Cancelar para cancelar el proceso de reorden.

7. Puede hacer clic en **Seleccionar valor** para cambiar la ubicación del Almacén.

8. Repita los pasos del 3 al 6 para realizar de nuevo el proceso de reorden para el almacén nuevo.

Reorden de partes seleccionadas

Puede elegir partes de inventario seleccionadas para reordenar utilizando el siguiente procedimiento. Todas las partes seleccionadas deben estar en la misma ubicación de almacén. Puede configurar el proceso de reorden para que se ejecute en segundo plano y le envíe una notificación por correo electrónico cuando se complete. Esto le permite hacer otros trabajos mientras ejecuta un proceso de reorden extenso. **NOTA** Por omisión, la característica **Seleccionar registros** permite seleccionar un máximo de 200 registros. Para usar el siguiente procedimiento, su búsqueda no debe devolver más de 200 registros. Su administrador de sistema puede cambiar este valor de configuración general. Para reordenar las partes seleccionadas, realice los pasos siguientes:

1. Utilice la ficha Buscar para generar un conjunto de resultados para una ubicación de almacén.

2. Haga clic en la casilla de verificación **Seleccionar registros**. MÁXIMO refresca la página para que se muestren las casillas de verificación **Seleccionar fila**.

3. Seleccione las partes colocando una marca en la casilla de verificación **Seleccionar fila** ubicada al lado de la fila.

Si selecciona una parte por error, haga clic en ésta otra vez para cancelar la selección de la casilla de verificación.

4. Elija **Reordenar partes** en el menú Seleccionar acción. Aparece la página Reordenar partes.

5. Puede ingresar el número de días que desee en el campo **Tiempo de entrega adicional en días**.

Capítulo 3

Módulo Compras

Una parte importante del proceso de mantenimiento es obtener los materiales y servicios requeridos para realizar el trabajo. Cuando los balances de inventario descienden en los almacenes, usted necesita volver a llenar estos balances. El Módulo Compras permite hacer seguimiento a las requisiciones y las compras de materiales y servicios.

Tipos de órdenes de compra

MÁXIMO utiliza siete tipos de órdenes de compras:

Acuerdos de precio y cantidad en blanco, Orden de cambio, Partes, Acuerdo de precio, Liberado, Servicio, Estándar (valor por omisión).

NOTA Su administrador de sistema establece las autorizaciones de seguridad que permiten que el usuario cambie el tipo de una PO. Las OC con acuerdo de precio y en blanco son OC especiales que funcionan más como contratos puesto que son OCs que no son de compra. Cuando crea una OC en blanco o con acuerdo usted establece los términos para ordenar del distribuidor especificado en la OC, pero realmente no ordena nada. Cuando usted necesita ordenar una parte cubierta bajo los términos de un acuerdo en blanco o de precio, crea una OC diferente para hacerlo.

En blanco

Una OC en **blanco** es similar a una OC con acuerdo de precio porque funciona como una clase de contrato en lugar de cómo una orden de partes o servicios verdadera. A diferencia de las OC con acuerdo de precio, las OC en blanco no necesitan especificar ciertos precios de ciertas partes. En su lugar, las OC en blanco especifican un distribuidor, un monto total en dólares, sin importar las partes compradas y las fechas en las cuales es válida. Para ordenar partes o servicios que está cubiertos bajo los términos de una OC en blanco, debe crear una liberación en blanco (o liberación).

Órdenes de cambio

Una **orden de cambio** es una orden de compra duplicada generada a partir de una orden de compra aprobada. Si debe cambiar una OC aprobada que no tiene recibos, quizás sea preferible hacerlo creando una orden de cambio. La orden de cambio mantiene el rastreo de auditoría reteniendo la OC original mientras usted hace los cambios necesarios a la OC de la orden de cambio.

Acuerdos de precio

Una OC con **acuerdo de precio** es esencialmente un contrato con un distribuidor que especifica los precios de partes específicas de ese distribuidor. Para ordenar las partes especificadas en el acuerdo, utilice los procesos comunes de RC y OC. MÁXIMO automáticamente utilice información de acuerdos de precio válidos en las fichas Líneas de RC y Líneas de OC.

En cualquiera de las fichas, si usted ingresa o selecciona una parte que tiene un acuerdo, MÁXIMO utiliza los valores del acuerdo para las líneas de RC y OC. Si existe más de un acuerdo válido para una parte, MÁXIMO le solicita que elija uno.

Liberaciones en blanco

Una **liberación en blanco** es una orden de compra que usted genera a partir de la OC en blanco original. Usted puede crear una liberación en blanco mientras se cumplan las siguientes condiciones:

el costo de todas las liberaciones generadas de la OC en blanco no exceda el monto en el campo **Costo total** de la OC en blanco.

la fecha actual se encuentre entre la fecha de inicio y finalización de la OC en blanco.

Su Administrador de sistemas puede establecer que MÁXIMO apruebe automáticamente OC de tipo liberación generadas a partir de OC en blanco válidas.

NOTA Las OC de tipo liberación no pueden duplicarse utilizando la acción **Duplicar orden de compra**. Tampoco pueden cambiarse a una OC de tipo cambio (CAM).

Fichas de Requisiciones de compra

La página de la aplicación Facturas contiene cuatro fichas:

Buscar Para buscar en la base de datos utilizando cualquier combinación de campos disponibles. **RC** Se utiliza para ingresar, ver o modificar requisiciones de compra. **Líneas de RC** Se utiliza para ingresar, ver o modificar elementos de línea para una requisición de compra. Una línea puede ser una parte o un material del inventario, una parte o un material que no están en inventario o un servicio. **Documentos adjuntos** Se utiliza para adjuntar a un registro documentos ajenos a la base de datos de MÁXIMO. Una vez adjuntado, usted puede ver, modificar e imprimir el documento desde esta ficha. **Acciones de Requisiciones de compra** Las siguientes acciones están disponibles en el menú Seleccionar acción de Requisiciones de compra. **Cambiar estado** Se utiliza para cambiar el estado de un registro. Si se selecciona la acción en la subficha Resultados de la ficha Buscar, puede cambiar el estado de todos los registros seleccionados como una acción de procesamiento por lotes.

Direccionar RC Se utiliza para iniciar o continuar el proceso de direccionamiento de un registro en Flujo de trabajo, o para reasignar el registro a otro usuario. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO.

Detener flujo de trabajo Se utiliza para detener el proceso de aprobación de Flujo de trabajo y remover el documento de Flujo de trabajo. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO. **Ver historial de estado/flujo de trabajo** Se utiliza para ver el historial de cambio de estado y la información de Flujo de trabajo de una requisición de compra. Flujo de trabajo es un componente opcional de MÁXIMO.

Requisición de repuestos

Si conoce el equipo para el que está solicitando las partes, puede utilizar el botón **Seleccionar repuestos** en la ventana de la tabla Líneas de la RC para facilitar la creación de su requisición. Tiene dos opciones cuando utiliza el botón **Seleccionar repuestos**.

Ingrese el número de equipo para ver el listado de repuestos definido en el registro de equipo. Si ha adquirido el Catálogo ilustrado de partes (CIP), tiene la opción de navegar por un listado de partes que conforman el equipo, o utilizar los diagramas detallados interactivos del equipo para seleccionar los repuestos. Para obtener más información acerca del IPC, consulte "Búsqueda del Catálogo ilustrado de partes" en la página 68 o consulte la Ayuda del CIP.

Para seleccionar repuestos de equipos, realice los siguientes pasos:

1. Abra o cree una requisición de compra.
 2. Haga clic en la ficha Líneas de la RC.
 3. Haga clic en **Seleccionar repuestos**.
- Aparece la página Seleccionar repuestos de equipo. 4. Ingrese un valor en el campo **Ingresar equipo para buscar repuestos**.
5. Haga clic en **Actualizar**. MÁXIMO muestra los repuestos del equipo.
 6. Seleccione los repuestos colocando una marca en la casilla de verificación **Seleccionar fila** ubicada al lado de la fila. Puede seleccionar más de un repuesto. Si selecciona una parte por error, haga clic en la parte otra vez para cancelar la selección de la casilla de verificación.
 7. Haga clic en **Aceptar**. MÁXIMO copia las partes en la tabla Líneas de RC.
 8. Haga clic en el botón **Ver detalles** (triángulo) para modificar los datos del repuesto, por ejemplo para ingresar un **Almacén**.
- NOTA.** Si la parte no tiene un precio unitario registrado en la base de datos, debe ingresar una **cantidad, costo** y valor de cargo. El valor de cargo puede ser contra un almacén, orden de trabajo, ubicación, equipo o código de cuenta del LM.
9. Haga clic en **Guardar**.