



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERIA MECÁNICA INDUSTRIAL

**OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA Y
DESCARGA EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE
PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

Marcial Antonio Gudiel Sian

Asesorado por Ing. Julio Roberto Fernández Martínez

Guatemala, marzo de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA Y
DESCARGA
EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS
DE CONSUMO MASIVO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA

POR

MARCIAL ANTONIO GUDIEL SIAN

ASESORADO POR: ING. JULIO ROBERTO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ

AL COFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADORA	Inga. María Ixmucane Córdova
EXAMINADOR	Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

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:

**OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA
EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS
DE CONSUMO MASIVO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha mayo de 2003.

Marcial Antonio Gudiel Sian

Guatemala, 29 de marzo de 2005

Señora Directora
Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería. USAC

Señora Directora:

En mi calidad de asesor, tengo el agrado de dirigirme a usted para presentarle el trabajo de graduación del estudiante **Marcial Antonio Gudiel Sian**, denominado **OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA EN UNA EMPRESA FABRICANTE DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, previo a optar al examen público en la carrera de Ingeniería Industrial.

El presente trabajo cumple con los objetivos que dieron origen al mismo, por lo tanto me permito recomendar su aprobación.

Me suscribo deferentemente,

Ing. Julio Roberto Fernández Martínez
Colegiado 2638
Asesor de Trabajo de Graduación

ACTO QUE DEDICO A

Dios

Por iluminar y bendecir siempre mi vida, además guiarme en mis estudios para culminarlos con éxito

Mis padres,

María del Carmen Sian de Gudiel
David Gudiel Barrera

Por ser un ejemplo de humildad y superación, por su cariño y, sobre todo, por su incondicional apoyo en las diferentes etapas de mi vida

A mi esposa,

Imelda

Por su apoyo incondicional para acompañarme en las buenas y en las malas, además de ser motivación y apoyo para cumplir mis metas personales.

A mis hijos,

Francisco Antonio
Sergio Roberto

Por ser las luces que iluminan mi vida y me hacen querer ser cada día mejor

A mis amigos

A mis familiares en general,

A la universidad de San Carlos de Guatemala

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Descripción y ubicación de la empresa.....	1
1.2. Organización.....	1
1.3. Objetivos.....	2
1.4. Misión.....	3
1.5. Visión.....	3
2. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA	5
2.1 Área de carga y descarga, ubicación.....	8
2.2 Análisis del área a través del método FODA.....	8
2.3 Controles.....	9
2.3.1 Recepción y entrega de órdenes de carga...	9
2.3.2 Procedimiento para la solicitud de carga.....	13
2.3.3 Revisión de carga terminada.....	15
2.3.4 Salida del vehículo del área de carga.....	17

3.	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE DESCARGAS Y CARGAS.....	21
3.1	Establecimientos de controles y mejoras.....	23
3.2	Control de entrega de órdenes de trabajo por grupo de trabajo.....	25
3.3	Modelos de sistema de cargas.....	29
3.4	Estudio de tiempos.....	30
3.5	Definición del sistema de colas específico para el sistema.....	36
4.	IMPLEMENTACIÓN DE CARGAS SUGERIDAS.....	43
4.1	Espacio que se utilizará para colocar las cargas preparadas.....	45
4.2	Personal que realizará estas tareas.....	45
4.3	Diagrama de operaciones propuesto.....	46
4.4	Inventario de producto con mayor demanda.....	48
4.5	Asignación de personal para realizar la carga de este producto antes de la hora pico.....	51
4.6	Estudio de capacidad de espacio para almacenar las cargas realizadas.....	52
4.7	Análisis del costo de generar este tipo de cargas.....	54
5.	SEGUIMIENTO.....	55
5.1	Controles que se deben llevar después de iniciado el proyecto.....	56

5.2	Análisis de los resultados.....	57
5.3	Estándares que se deben llenar.....	58
5.4	Mejoras del proceso puesto en marcha.....	59
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES.....	63
	REFERENCIAS.....	65
	BIBLIOGRAFIA.....	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	operaciones de ingreso de camiones.....	11
2.	Boleta de conteo de envase y producto (boleta de liquidación).....	12
3.	Solicitud de producto a bodega.....	14
4.	Boleta de producto despachado.....	16
5.	Flujo de ingreso de camiones y carga.....	18
6.	Control de ingreso de camiones a bahía de carga.....	27
7.	Modelo de reporte de efectividad de bahías.....	28
8.	Flujo de operaciones propuesto.....	47
9.	Esquema de espacio para cargas preparadas.....	53

TABLAS

I.	Tiempos cronometrados.....	33
II.	Tiempos reducidos.....	36

GLOSARIO

Bahía	Palabra utilizada para nombrar al lugar donde se aparcan vehículos para proceder a descargarlos y cargarlos.
Carga Paseante	Producto cargado en el camión de reparto, que sale al mercado y no se distribuye.
Cubaje	Nomenclatura utilizada para convertir medidas reales de cajas de producto a cajas estándar.
Estibar	Apretar, recalcar materiales o cosas sueltas para que ocupen el menor espacio posible.
Mermas	Porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae o sisa.
Obsolescencia	Productos anticuados, o inadecuados a las circunstancias actuales.
Racks	Palabra que denomina estanterías grandes donde se deposita las tarimas de producto terminado.
Secos	Palabra que se utiliza para denominar la acción de dejar clientes sin abastecimiento de producto.

RESUMEN

En las empresas fabricantes de productos de consumo masivo se debe realizar un mejor aprovechamiento del análisis de métodos, y un estudio de tiempos. Con relación al proceso de carga y descarga de los productos, en este estudio se realiza un análisis y se proporcionan herramientas para su mejora. Considerando las necesidades de la empresa, se ha desarrollado un estudio de teoría de colas y un análisis de servidores; lo anterior para introducir mejoras que faciliten la realización del trabajo y permitan que estas sean hechas en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad cargada.

Se presenta una breve descripción sobre las generalidades de la empresa, las aplicaciones y demandas de servicio con las que cumple, así como de la maquinaria que se utiliza en el proceso de carga y descarga.

Se genera una base teórica para el estudio de tiempos y tasas de llegada, y del estado actual, con el propósito de ayudar para el entendimiento de la base que se utilizará en el desarrollo del trabajo.

Finalmente se hace una propuesta para la optimización del área de carga y descarga, para así, aplicar sistemas de control y mejoras en la entrega de órdenes de trabajo para los grupos de auxilio en las bahías, por medio de los modelos de carga.

Se propone una implementación de cargas sugeridas, preparadas con anterioridad, previendo el espacio para colocar las mismas y el personal para

realizar las tareas de preparación, utilizando como base los productos con mayor rotación.

Se realiza un estudio de los costos que acarrearán estas medidas, determinando que los gastos serán compensados con el ahorro que se obtendrá de la supresión del pago de tiempo extra.

Además, el presente trabajo de graduación marca los lineamientos a seguir para mejorar cada día el proceso de cargas y descargas.

OBJETIVOS

General

Optimizar el sistema de carga y descarga en una empresa fabricante de productos de consumo masivo

Específicos

1. Definir la estructura actual y proponer las mejoras derivadas del estudio que se realice en el campo de trabajo, así como las funciones que cumplirá cada uno de los involucrados en el desarrollo del proyecto
2. Definir el método a seguir de acuerdo al sistema de colas que se determinó en el estudio
3. Establecer las condiciones necesarias para que se cumplan las metas que se tracen
4. Definir cuantas personas se necesitarán por bahía de carga y descarga
5. Determinar horarios de trabajo y tiempos muertos, para eficientar el proceso de carga y descarga
6. Instaurar medidas de seguridad e higiene que mejoren las condiciones de trabajo

INTRODUCCIÓN

La organización y administración son atribuciones inherentes a los cargos desempeñados por ingenieros en el campo laboral, donde su objetivo fundamental es el mejoramiento y optimización de las actividades y procesos de la empresa.

El elemento humano es la parte vital de toda empresa. Su desarrollo y productividad dependen de este recurso, por lo que el Ingeniero debe proveer un ambiente de cordialidad y productividad, donde prevalezcan la justicia y la equidad.

La facultad del ingeniero radica en su conocimiento de los derechos y obligaciones, tanto de empleados como empleadores; y para ello debe apoyarse en la legislación laboral nacional e internacional y en las normas morales que las sustentan.

En el presente trabajo de graduación se tratará de generar un modelo de carga y descarga, sin forzar a los colaboradores a realizar tareas que no estén a su alcance. Este trabajo proporcionará un modelo de avenencia entre las leyes, los reglamentos y las relaciones obrero-patronales que pueden ser consideradas por el ingeniero en la formación y puesta en marcha de un desarrollo industrial.

Los resultados que se proyecten dependerán de una correcta aplicación y de los cambios que en el trabajo se implementen en el futuro.

El trabajo de graduación consta de cinco capítulos, los cuales, de una manera sistemática, establecen planteamientos estratégicos y de los cuales se desprenden las conclusiones y recomendaciones sobre el estudio realizado.

En el primer capítulo se dan a conocer las generalidades de la empresa. Se presenta la definición, visión, misión, objetivos, descripción de la estructura organizacional, y las actividades a las que se dedica.

En el capítulo dos se presentan fundamentos teóricos de importancia para la realización del presente trabajo, así como un análisis del estado actual del proceso de cargas y descargas.

El capítulo tres está integrado por las propuestas de optimización del área de carga y descarga.

En el capítulo cuatro se dan los lineamientos necesarios para la implementación de cargas sugeridas, con lo cual se mejoraran los tiempos de respuesta en el proceso de carga de camiones.

Y por último, en el capítulo cinco se hace una referencia de pautas a seguir para su implementación en el corto plazo.

1.1. Descripción y ubicación de la empresa

La empresa se ubica dentro de los límites de la ciudad capital. Se ha especializado desde 1984 en la fabricación de productos de consumo masivo, los cuales se venden a detallistas y mayoristas.

Debido a la gran aceptación de los productos que se fabrican en la empresa, ésta ha tenido que crear nuevas bodegas de distribución y reparto en diferentes áreas de la ciudad e interior del país.

La empresa genera empleo a muchos guatemaltecos, tanto en forma directa como indirecta. Se fabrican productos de consumo masivo de gran demanda, para lo cual se utilizan procesos automatizados de producción, así como sistemas controlados de carga para la posterior distribución y comercialización del producto.

1.2. Organización

Está distribuida por departamentos que conforman una línea de mando bien estructurada representada básicamente por el departamento de Recursos Humanos, el departamento de Comercialización, el departamento de Operaciones, el departamento de Producción y el departamento de Finanzas.

Está, a la vez, es presidida por el Consejo de Administración, el Director General y los gerentes de área, siguiendo en orden jerárquico los jefes de departamento, los supervisores, el personal administrativo y el operativo.

El departamento de Operaciones está a cargo del manejo de inventarios, el control de mermas, la recepción de materia prima y producto terminado, que

también es distribuido a otras agencias. Administra el taller de reparaciones mecánicas en los aspectos preventivos y correctivos, y opera el almacén general de suministros.

1.3. Objetivos

1. Ser una empresa líder en el mercado
2. Promover e impulsar el mejoramiento de la calidad de sus productos
3. Promover el mejoramiento tecnológico así como el perfeccionamiento y especialización de los procesos, para ofrecer mejores productos
4. Respetar e implementar las normas técnico-legales, así como las especificaciones y las leyes nacionales e internacionales inherentes a la empresa
5. Impulsar las actividades profesionales y velar porque estén siempre sujetas a normas técnicas y científicas
6. Impulsar el desarrollo profesional de sus colaboradores
7. Lograr mejores beneficios para los socios, y colaboradores

1.4. Misión

Ser líderes en la fabricación de sus productos, manteniendo las normas de calidad

1.5. Visión

Ser reconocidos alrededor del mundo por la calidad de sus productos, así como por la cultura de sus colaboradores

2. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE CARGA Y DESCARGA

Para realizar un análisis objetivo, se debe fundamentar en los principios básicos aportados por la Ingeniería en sus diferentes conceptos. Dichos principios servirán como herramientas para implementar mejoras a los procesos actuales, así como a sus instalaciones. La Ingeniería de Plantas es una rama que brinda una serie de directrices que son básicas para el desarrollo de un proyecto. Dichas directrices utilizan una filosofía con base en menores costos, mejor calidad y mayor productividad.

La Ingeniería de Plantas hace énfasis en la distribución de las instalaciones, la localización industrial, las normas de seguridad e higiene básicas para operar, el diseño del producto, el tipo de instalaciones, etc.

La distribución adecuada de las instalaciones de una empresa es la herramienta principal por medio de la cual se pueden optimizar espacios, así como mejorar los controles de los procedimientos en general. De igual manera, el objetivo que busca una buena distribución de espacios es facilitar el flujo de las operaciones para minimizar los tiempos de despacho, los cuales pueden representar un alto costo para la empresa, tomando en cuenta que estos costos son ocultos y que, en cierto grado, son ignorados por las jefaturas de las empresas.

El flujo de las operaciones dentro de las instalaciones de una empresa es uno de los factores primordiales que se deben evaluar constantemente para

ejercer controles y reducir costos en el manejo de materiales. Estos beneficios se obtienen partiendo de un buen estudio de los movimientos necesarios para completar las operaciones y de una eficiente distribución de las instalaciones, tomando en cuenta que dicha distribución será lo esencial en la secuencia en que se realizarán las operaciones, sobre la base del flujo de los materiales utilizados.

La Ingeniería de Métodos evalúa las metodologías que se aplican dentro de un proceso productivo. Dicho proceso puede ser la manufactura de un bien de consumo o la prestación de un servicio.

Por eso se afirma que la Ingeniería de Métodos maneja un concepto de análisis micro y la Ingeniería de Plantas maneja un concepto macro, ya que aquella busca evaluar de una manera más profunda todas aquellas actividades que se lleven a cabo dentro del proceso productivo.

Lo anterior no solo se refiere a identificar los factores que afectan el flujo en general de las operaciones, sino que se trata de identificar aquellos factores que afectan las operaciones y, por ende, a todo el flujo en general.

En el análisis de las operaciones se pueden detectar diferentes fortalezas y debilidades que las mismas poseen, y es aquí donde entra en juego la Ingeniería de Métodos, mediante la evaluación de factores que no se podrían observar con un análisis general.

Las operaciones en sí pueden estar afectadas con factores tan simples como lo pueden ser las condiciones del área de trabajo (clima, ruido, iluminación, etc.), o las posiciones adoptadas por el empleado en un puesto de

trabajo y que se reflejan directamente en la eficiencia baja que el operador presente.

Las ventajas que se obtienen al realizar un estudio de métodos contribuirán de gran manera a la realización eficiente de una operación y, por lo tanto, el conjunto de operaciones se verá beneficiado, ya que se transformará en un proceso altamente productivo.

El estudio de tiempos refleja de una manera más cuantitativa la eficiencia que se obtiene al desarrollar una operación de un proceso productivo. Y por esto la tendencia de todo proceso es la estandarización de tiempos óptimos para la realización de una operación.

La realización de un estudio de tiempos requerirá de la observación de cada una de las operaciones que se llevan a cabo, utilizando rangos para diferentes tipos de operación, según sea el tiempo de duración. Cada rango mostrará el número de mediciones necesarias para que la estandarización de un tiempo sea la más acertada. Al final, el estudio de tiempos brindará parámetros de medición, los cuales reflejarán el porcentaje de eficiencia que tiene todo el proceso productivo.

De igual manera, todos estos porcentajes nos guiarán para poder establecer nuevas metodologías de mejoramiento de todas las operaciones en general.

2.1. Área de carga y descarga, ubicación

El área que se utiliza para la carga y descarga de los camiones está ubicada en la parte lateral de la bodega de producto terminado. Cuenta con siete bahías de carga. Una bahía es el espacio físico marcado para el parqueo del camión, y está a cargo de dos colaboradores, más un operador con su montacargas, con el fin de descargar el producto no distribuido y el envase vacío que regresa.

El piso es de concreto fundido, lo cual da la ventaja de que no existen baches, y los montacargas pueden trasladarse sin ningún inconveniente.

2.2. Análisis del área a través del método FODA

El método FODA se utiliza para analizar la situación interna y externa del área de carga y descarga, a través de los cuatro factores siguientes:

- ❖ **Fortalezas:** instalaciones apropiadas, personal calificado y fácil acceso para los camiones y personal de la empresa
- ❖ **Oportunidades:** mejorar el servicio en la carga y descarga de los camiones; utilizar cargas sugeridas para evitar pérdida de tiempos en el armado de las mismas
- ❖ **Debilidades:** desorganización para cumplir con las tareas asignadas para cada colaborador, mejorar el don de mando en el supervisor del área, inadecuada organización de las actividades del personal

- ❖ **Amenazas:** resistencia al cambio por parte de los colaboradores, cargas sugeridas fuera de secuencia, atrasos en producción

2.3. Controles

Un sistema que integra los esfuerzos en materia de desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la calidad realizados por los diversos grupos de una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios que sean compatibles con la plena satisfacción de los estándares de la empresa.

Sus objetivos son hacer la empresa una fuente de trabajo confiable, segura, económica y satisfactoria.

2.3.1. Recepción y entrega de órdenes de carga

La problemática actual se da por no ejercer los controles adecuados en los conteos físicos y encontrar deficiencias en el desempeño de los colaboradores cuando emiten datos incorrectos.

Para evitar que las circunstancias anteriormente descritas conlleven incongruencias con la realidad, y que esto afecte los inventarios, se debe tener un monitoreo estricto y dejar constancia documental de los movimientos a través de órdenes viables.

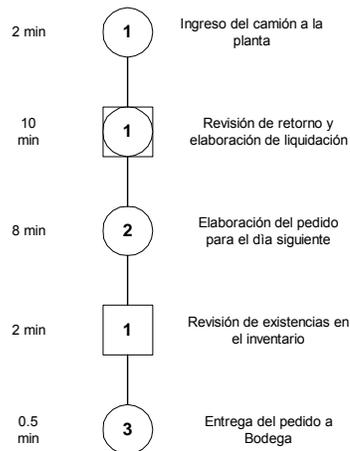
Actualmente cuando un camión ingresa a la planta se le hace un conteo del producto que trae de vuelta, más el envase vacío, para proceder a realizar

la liquidación de la venta del día utilizando la boleta de liquidación (figura 2, página 12).

- Personal Involucrado: contador, verificador, liquidador
- Herramientas: boleta de liquidación

Figura 1. Diagrama de operaciones de ingreso de camiones

EMPRESA XXX		
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE INGRESO DE CAMIONES		
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN GENERAL
Ingreso de camiones	Sistema de recepción de camiones al ingreso a la planta	Diagrama No. 1 Depto. Distribución Área. Liquidaciones Elaborado: Antonio Gudiel Fecha: 18/12/2003
Inicia: ingreso del camión a la planta		Finaliza: traslado a Bodega



RESUMEN

	Actividad	Cantidad	Tiempo
○	Operación	3	10.5 min.
□	Revisión	1	2 min.
◻	Combinada	1	10 min.
	Totales	5	22.5 min.

Figura 2. Boleta de conteo de envase y producto (Boleta de liquidación)

EMPRESA XXX					
<i>INGRESO DE ENVASE Y PRODUCTO A PLANTA</i>					
Fecha:		Ruta:		Camión:	
Vendedor:			Revisor:		
Código	Presentación	Producto		Envase	
		Cajas	Unidades	Cajas	Unidades
Totales					

2.3.2. Procedimiento para la solicitud de carga

El vendedor procede a revisar si cuadra lo que obtuvo de venta con lo que reporta el verificador; llena la hoja de pedido para el día siguiente, en la cual se especificará que productos se le deben cargar y la cantidad de los mismos (figura 3, página 14).

El encargado o el auxiliar de liquidación verifican que contenga lo necesario para el día siguiente. De lo contrario, revisa con el vendedor las posibles fallas, para hacer la entrega a bodega de producto terminado y así proceder a la preparación de la carga del mismo.

El auxiliar de la bahía de carga elabora el pedido y, posteriormente, abastece el camión con lo solicitado.

El contador de producto revisa que el pedido haya sido abastecido al 100%, para evitar faltantes en sus diferentes presentaciones.

Luego que el camión ha sido abastecido con lo requerido, el piloto de patio revisa que la papelería haya sido llenada y firmada para trasladar el camión al parqueo.

Al área de parqueo no es permitido el ingreso de personas ajenas al mismo, como es el caso del vendedor y/o el auxiliar.

2.3.3. Revisión de carga terminada

Cuando los colaboradores de las bahías terminan de cargar el camión llenan la boleta con los productos despachados y firman la misma para dar por concluido el pedido (figura 4, página 16).

Un revisor cuenta la mercadería para el día siguiente, y de esta manera se asegura de que no habrá faltantes ni cargas extras. Una de las copias se envía al digitador del sistema en red para efectuar la descarga del inventario.

- Finalidad: elaboración de un documento que ampare tanto a la empresa como al vendedor del producto que se le colocó en el camión
- Personal autorizado para firmar las boletas: revisor y/o contador de carga, supervisor de turno
- Herramientas: boleta de carga, pedido elaborado por el vendedor, equipo de computación, y programas en red
- Descripción del procedimiento

Las personas autorizadas para firmar las boletas de carga tienen un listado de las cargas que pueden ser asignadas a cada vehículo, por lo cual no autorizan sobrecargas en los mismos.

Al preparar el pedido para su posterior carga, se envía la boleta al digitador de turno para que ingrese la información al sistema de computación en red, junto con la descripción del producto, la cantidad, así como el número de ruta al que se le asignó. Este documento se imprime y tiene que ser firmado por el verificador y el vendedor (figura 4).

Figura 4. Boleta de producto despachado

EMPRESA XXX			
<i>DESPACHO DE PRODUCTO</i>			
Fecha:	Ruta:	Camión:	Bahía:
Código	Presentación	Solicitado	Despachado
Totales:			

(F) Preparó

(F) Revisó

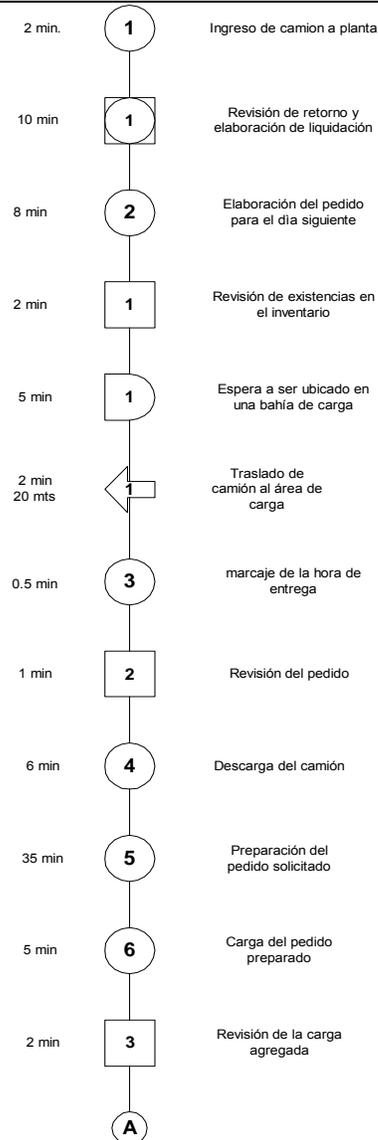
2.3.4. Salida del vehículo del área de carga

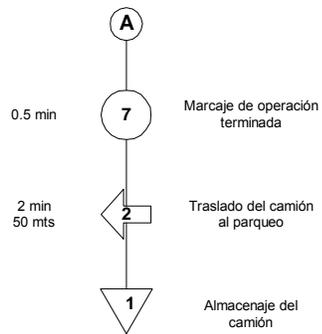
Al terminar la revisión de carga, del camión se traslada al parqueo asignado, a la espera de su salida al día siguiente.

- Cuando todos los procedimientos anteriores se han culminado, un piloto de planta es delegado para evacuar el camión del área de carga, con la finalidad de evitar que se puedan dar sobrecargas por compadrazgos o trasiego de cargas de los camiones que ya están aparcados.
- En el parqueo no se tiene vigilancia, por lo que podrían darse situaciones tales como cambio de carga de un camión a otro, extravío de documentos y/o utensilios de los mismos.

Figura 5. Diagrama de flujo de ingreso de camiones y carga

EMPRESA XXX		
DIAGRAMA DE FLUJO DE INGRESO DE CAMIONES Y CARGA		
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	INFORMACION GENERAL
Ingreso de camiones	Sistema de recepción de camiones al ingreso a la planta	Diagrama No. 2 Depto. Distribución Área. Operaciones Elaborado: Antonio Gudiel Fecha: 18/12/2003
Inicia: ingreso del camión a la planta		Finaliza: traslado a bodega





RESUMEN

	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo
○	Operación	7	0	57 min.
□	Revisión	3	0	5 min.
◻	Combinada	1	0	10 min.
←	Transporte	2	70	4 min.
D	Demoras	1	0	6 min.
	Totales	14	70	82 min.

3. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL ÁREA DE DESCARGAS Y CARGAS

Un vendedor, y/o auxiliar de camión que requiere producto para carga de este, solicita al verificador o encargado de liquidaciones una boleta de requisición y procede a llenarla.

El solicitante del pedido, después de llenar la boleta, la presenta al revisor para determinar el inventario de la misma y autorizar la preparación respectiva.

Los auxiliares de bodega, al recibir la boleta preparan la carga y procuran el traslado al camión designado.

La actual operación en el área de carga y descarga posee las siguientes debilidades críticas:

- a) Pérdida de tiempo en la preparación del pedido solicitado
- b) Falta de control de los verificadores o contadores al realizar un conteo parcial, sin analizar a fondo la carga devuelta a la empresa
- c) Ineficiencia en el traslado de los camiones al área de parqueo cuando está terminada la carga del mismo
- d) Demora en la carga del pedido preparado, debido a ocio en los operadores de montacargas

Estas debilidades deben ser corregidas de manera gradual para optimizar los recursos materiales, espaciales y de consumo, así como el aprovechamiento del recurso humano, reduciendo el tiempo del traslado de la papelería necesaria para preparar el pedido.

Es necesaria la preparación de cargas sugeridas en el turno matutino para optimizar el tiempo de los colaboradores y, de esta manera, minimizar el tiempo de espera de los camiones en cola.

Se propone utilizar relojes de marcaje de solicitudes terminadas y de entrega para evitar atraso en la operación.

Deben establecerse parámetros para el traslado de los camiones al área de parqueo, a fin de implantar estándares de tiempo que eviten el ocio que actualmente se da.

Debe capacitarse a los verificadores, chequeadores y personal involucrado, a manera de mejorar el trabajo, evitando la aplicación de acciones correctivas o sanciones innecesarias.

Hay que crear y aplicar un programa de premios e incentivos por eficiencia en el manejo de cargas y descargas de camiones para los colaboradores.

Deben crearse sanciones para operadores de montacargas que no cumplan con sus obligaciones, o que provoquen demoras que conlleven trabajar tiempo extra.

3.1. Establecimiento de controles y mejoras a los existentes.

El establecimiento de controles consiste en crear e implementar los registros indispensables para optimizar el desempeño de las diferentes actividades que se realizan en el área.

En el establecimiento de controles se deben seguir ciertos pasos, entre los que se mencionan los siguientes:

- Determinación de la necesidad de establecer un control
- Recopilación de la información necesaria para creación del control
- Realización de un modelo de control
- Presentación del modelo al personal correspondiente
- Revisión del modelo
- Modificaciones al modelo en caso de que sean necesarias
- Aprobación definitiva del control
- Aplicación del control
- Seguimiento a la utilización del control

En caso que se requiera mejorar un control ya existente, se deben seguir los mismos pasos mencionados anteriormente.

Actualmente, los controles son mínimos, por lo cual se insiste en que deben aumentarse. Al seguir los pasos anteriores, se determina que algunas de las deficiencias pueden estar en la existencia de personal no calificado, así como de personas que no están conscientes de la importancia de lo que realizan. Por lo tanto, es necesario establecer perfiles para estos puestos, así como sanciones por incumplimiento de las normas.

- El contador revisará inclusive las unidades devueltas de cada producto, para que las estadísticas sean más eficientes.
- El liquidador descargará la información en el programa red del sistema y realizará la orden de depósito bancario.
- Al mismo tiempo, se entregará la boleta de carga cotejada contra el inventario para evitar faltantes en los pedidos.
- El auxiliar de bahía realizará la preparación de la carga respectiva y solicitará al operador del montacargas que la coloque en el camión. Al finalizar, firmará y marcará la hora en que fue terminada dicha operación.
- El verificador/contador chequeará la misma para estar de acuerdo con lo solicitado para el día siguiente. Marcará la hora en que finalizó el chequeo y firmará la boleta.

- El piloto de planta verificará que las firmas de chequeo estén correctas, y marcadas las horas de finalización para trasladar el camión al parqueo.

3.2. Control de entrega de órdenes de carga por grupo de trabajo

Las modificaciones de este control son necesarias para agilizar la manipulación de los documentos que verificarán las existencias al recibo de la misma, con lo que se brindará un mejor servicio a nuestros clientes internos.

Se coloca en cada vehículo la hoja de carga revisada, para que el personal de carga la tenga a su alcance al momento de realizar el despacho del camión.

El piloto de planta que traslada el camión al área de carga llevará una hoja de control que contenga la información de los vehículos que aparcó, los horarios de traslado, así como la firma de la persona a cargo en la bahía, quien anotará la hora en que le fue entregado.

Las principales ventajas que se obtienen al aplicar este control son:

- Orden en la clasificación de los diferentes documentos
- Ahorro de tiempo en la colocación de la carga, ya que no se buscará qué producto agregar por la falta de otro
- Agilidad en el servicio

Para la entrega de las órdenes de carga es necesario incluir la hora, a fin de llevar un control del tiempo de carga del mismo, así como los nombres de las personas a cargo de la elaboración del pedido. Esta información debe ingresarse al sistema de red para que sirva de referencia en los análisis de eficiencia y efectividad de los auxiliares de bahía. El modelo de este control se presenta a continuación (figura 6, pagina 27).

Figura 7. Modelo de reporte de efectividad de bahías

Nombre Auxiliares	Bahía	Camiones cargados	Tiempo Promedio	Efectividad
Auxiliar 1	1			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	2			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	3			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	4			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	5			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	6			
Auxiliar 2				
Auxiliar 1	7			
Auxiliar 2				

Totales

--	--	--

La efectividad se obtiene dividiendo el tiempo promedio entre el tiempo estándar.

3.3. Modelos de sistemas de carga

Existen diversas formas de colocar en orden las cajas sobre una tarima, para ser ubicada en los camiones. Por ser un producto envasado en vidrio, se debe tener cuidado de estibar de forma adecuada para evitar el riesgo de que los envases se derriben en el proceso de traslado del área de preparación hacia el camión.

Para cada camión se debe tomar en cuenta su estabilidad, distribuir las cargas de manera que no provoquen desbalance y sobre carga en un mismo lado.

Existen tablas de peso vehicular que se deben observar, como el cubaje, que no es más que trasladar el volumen de cada tarima a una tarima estándar, ya que es preferible tener que realizar una recarga, a provocar un accidente. Las tarimas armadas deben llevar 6 cajas por piso; las cajas deben girar 90 grados por vez para provocar el amarre; las mismas oscilan entre 42 y 63 cajas, por lo cual deben ser preparadas con anterioridad.

El promedio de cajas que se utilizarán por camión está basado en un estudio basado en las estadísticas de venta que se han reportado en los últimos 3 meses, con lo cual se define que productos son los que se necesitan por día.

Basado en lo anterior, se crearán cargas sugeridas por día de la semana, ya que cada día es diferente en las ventas. Se trabajará conjuntamente con los vendedores a fin de establecer la carga ideal que deban llevar. De esta manera se evita que se coloquen productos que provoquen cargas paseantes. (Se denominan de esta manera los productos que son llevados al mercado y no se distribuyen, por lo que regresan a la planta para su almacenaje). Esto provoca que no se coloquen en su lugar más de los productos que tengan alta rotación, lo que evitará secos en el mercado.

Se espera tener la colaboración de los vendedores para lograr optimizar las cargas sugeridas y poder prepararlas con anterioridad, a fin de que cuando ingresen los camiones, solo tengan que colocar la carga básica con pequeños cambios que el vendedor solicite por eventualidades en los pedidos de los clientes que espera visitar al día siguiente.

3.4. Estudio de tiempos

El análisis de los tiempos actuales tiene como objetivo principal evidenciar la problemática que representan aquellas actividades que son muy prolongadas (demoras) y cuya duración se puede minimizar, en gran parte, mediante la implementación de metodologías adecuadas.

Demoras inevitables: la tolerancia por demoras inevitables se aplica solo a los elementos de la operación en estudio. Entre las causas típicas de demora inevitable figuran las diversas interrupciones provocadas por el supervisor, el operador de montacargas y el contador en el transcurso de la jornada de trabajo. En algunas ocasiones, es posible tener alguna demora por espera de producto en proceso, ya que por su alta demanda, puede agotarse en la bodega de producto terminado. Se pueden presentar también irregularidades con los productos, ya que en temporadas altas las producciones pueden sobrepasar lo previsto para almacenarse en la bodega. Esto provoca que los productos puedan estar colocados en un lugar diferente respecto a lo que se consideró estándar y a lo que se estaba utilizando cuando se efectuaba el estudio de tiempo.

Necesidades personales: todo tiempo concedido debe incluir el que necesita el colaborador para atender sus necesidades personales, y suma aproximadamente 15 minutos en una jornada. El tiempo que requiere el colaborador por razones personales depende de las condiciones de trabajo, la clase de trabajo que realiza, su edad, su condición física y sus hábitos. Por lo general, una tolerancia del 2% aproximadamente, por día de trabajo resultará adecuada. Esta tolerancia se debe a situaciones que puedan suscitarse. De manera que si el tiempo normal de trabajo (excluyendo tolerancias) es de 420 minutos, se quiere conceder al colaborador una tolerancia del 2% de la jornada vespertina.

Al implementar nuevas metodologías para el mejoramiento de las operaciones, se lograrán establecer parámetros máximos y mínimos de tiempo para la ejecución de las operaciones, lo que significa que se tendrán procesos más controlados y con mayor eficiencia.

Los tiempos actuales de operación se obtuvieron de la siguiente manera:

- Se delimitaron las áreas a evaluar, que en este caso fueron las áreas de carga y descarga.
- Se realizó el diagrama de operaciones y flujo de los procesos que se llevan a cabo en dichas áreas.
- Se informó al personal involucrado en cada una de las tareas la actividad de cronometraje que se iba a realizar.
- Se usaron herramientas básicas para poder tomar tiempos, las cuales son:

Cronómetro

Tablero de observaciones

Hoja para registro de tiempos

Calculadora

- Se definió la cantidad de cronometrajes que se iba a realizar en cada una de las actividades del proceso.
- Se realizó la toma de tiempos.

- Se calculó el tiempo promedio de cada una de las actividades del proceso.
- Se presentaron los tiempos cronometrados.

Para establecer el tiempo estándar se consideró el proceso en conjunto, no operación por operación, debido a que los resultados son más visibles desde un punto de vista global. Lo anterior se decidió sobre la base de la necesidad de minimizar los tiempos de todo el proceso. Esto no solo consiste en la minimización de los tiempos de operación por medio de diagramas bimanuales o términos de ergonomía, sino también en la aplicación de nuevas operaciones y metodologías que ayudarán a que el proceso sea más eficiente en términos de tiempo.

El cálculo del tiempo estándar se realizó con base en 3 lecturas de tiempo en cada proceso. Esto se efectuó según el número de cronometrajes recomendado por Benjamín Nievel en su libro *Ingeniería Industrial*, ilustrado en el anexo II, el cual indica que el ideal es de 3, por poseer actividades que están entre el rango de 40 minutos en adelante.

Tabla I. Tiempos cronometrados

Tiempos cronometrados		
ÁREA DE CARGA Y DESCARGA		
T1	47	Minutos
T2	44	Minutos
T3	64	Minutos

Forma de calcular el tiempo estándar

a) Tiempo cronometrado

$$T_{cn} = (47+44+64)/3$$

$$T_{cn} = 51.67 \text{ minutos}$$

El proceso completo de carga y descarga de producto se realiza en un promedio de tiempo cronometrado de 51.67 minutos.

En la tabla I, aparecen los tiempos cronometrados en las operaciones realizadas dentro de las áreas de carga y descarga.

b) Porcentaje de concesiones

El porcentaje de concesiones establecido por la empresa es del 16.67%, desglosado de la siguiente fórmula.

$$\%Ccs = ((\text{tiempo de demoras} + \text{tiempo de almuerzo} + \text{tiempo de refacción}) / (\text{jornada de trabajo})) * 100$$

$$\%Ccs = ((15 + 35 + 15) / (7 * 60)) * 100$$

$$\%Ccs = (65 / 420) * 100$$

$$\%Ccs = 15.48\%$$

En la jornada de trabajo de la empresa existe un 15.48% de tiempo de concesiones equivalente a 65 minutos.

Los 65 minutos no son utilizados para el proceso de cargas y descargas; por lo tanto, se demuestra que las demoras deberían minimizarse ya que es evidente que existe un desperdicio de tiempo, debido a que el ideal en tiempo de concesiones debe estar sobre un promedio del 12%.

Se estima que un estándar ideal para realizar las cargas es de un 75% de calificación para empezar y, luego, subirlo hasta llegar a un 100% de aprovechamiento.

c) Tiempo normal

Para el proceso de cargas y descargas, el tiempo normal es:

Tiempo cronometrado, 51.67 minutos

Porcentaje de calificación, 75%

$$T_{nor} = (T_{cn} * \% \text{calificación}) / 100$$

$$T_{nor} = (51.67 * 75) / 100$$

$$T_{nor} = 38.75 \text{ minutos}$$

El proceso de carga y descarga se realiza en un tiempo normal de 38.75 minutos.

d) Tiempo estándar

Para el cálculo del tiempo estándar se utiliza la siguiente fórmula:

$$T_{es} = T_{nor} * ((1 + \% Ccs) / 100)$$

$$T_{es} = 51.67 * ((1 + (15.48 / 100)))$$

$$T_{es} = 59.67 \text{ minutos}$$

El tiempo estándar de 59.67 minutos es la base para el proceso de manejo de la materia prima, y cualquier tiempo no debe ser igual ni mayor a este.

Tabla II. Tiempos reducidos

PROCESO	TIEMPO ESTÁNDAR
Carga y descarga	59.67

3.1 Definición del modelo de colas específico para el sistema

Las industrias de productos y servicios tienen un sistema de colas en el que los *clientes* (camiones de carga) llegan a una *estación*, esperan en una *fila* o *cola*, obtienen algún *servicio* y luego salen del sistema. Un estándar de tiempo para realizar el proceso de carga y descarga de un camión es de 44.5 minutos, desde su traslado a la bahía hasta su almacenamiento, ya que este es el 75% que se espera se cumpla.

Los problemas administrativos relacionados con tales sistemas se clasifican en dos grupos básicos.

1. Problemas de análisis: cuando estamos interesados en saber si un sistema dado está funcionando correctamente, debemos contestar las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuál es el tiempo promedio que un camión espera en el proceso de carga antes de ser atendido?
 - b) ¿Qué tiempo utilizan los servidores en atender cada camión?

c) ¿Cuál es el número promedio de camiones que esperan en el sistema de carga para ser atendidos?

2. Problemas de diseño: el diseñar un sistema que resuelva los objetivos generales implica los siguientes cuestionamientos:

a) ¿Cuántos servidores debemos tener para prestar un servicio aceptable?

b) ¿Deberán los camiones esperar en una sola fila, o deben separarse los ingresos por bahía?

c) ¿Deben tenerse una bahía especial para las recargas, ya que a esta se les deben dar prioridad?

Estas decisiones se toman de acuerdo a la evaluación de las alternativas, y seleccionando la que mejor se acople a nuestro sistema.

Características de un sistema de colas: para analizar un sistema de colas es necesario identificar las características importantes.

- El número de camiones, que es el universo total de nuestros clientes (sistema finito).

- El tiempo entre llegadas, que es la periodicidad con que los camiones regresan a la planta
- El tiempo de servicio, aquel en que los camiones son atendidos en las bahías
- Características claves: existen dos tipos básicos de tiempo entre llegadas

Uno de ellos es el probabilístico, que es el que se tiene en nuestro sistema, ya que los camiones no llegan en tiempo estándar, sino con tiempos inciertos y variables.

Al usar este tipo, la distribución real resulta difícil; sin embargo, la distribución exponencial ha probado ser confiable en los problemas prácticos. La función de densidad para una distribución poisson depende de un parámetro λ y está dada por.

$$F(t) = (1/\lambda) e^{-\lambda t} \text{ en donde } \lambda \text{ es la tasa de llegada de los camiones}$$

Con una cantidad de tiempo conocida podemos determinar cuántos camiones tendremos a la espera.

Otra característica que debemos tomar en cuenta es cuántos camiones podemos tener esperando sin obstaculizar la vía, con lo cual debemos determinar si los servidores que tenemos son suficientes.

También es importante tomar en cuenta la disciplina de cola, es decir la manera en que los camiones esperan para ser atendidos.

- En los casos especiales, se selecciona por prioridad y se elige según sea el caso para brindar el servicio. Este es el caso de las recargas. Una recarga ocurre cuando el camión vendió el producto que se le despachó y en algún momento no le alcanzó. Regresa entonces a la planta para un abastecimiento extra, y luego regresa al mercado y prosigue con la venta.

El proceso de servicio define cómo atenderemos los camiones a su llegada a uno de nuestros servidores. En el caso nuestro, contamos con un sistema de canal múltiple, ya que tenemos varios servidores idénticos, aunque es bueno notar que para eso presumimos que los servidores tienen la misma experiencia y están en igualdad de condiciones.

En el sistema *probabilístico* cada camión requiere un tiempo distinto de carga y otro de descarga, y estos se describen matemáticamente mediante una distribución de probabilidad. Resulta difícil determinar cuál es la *poisson* real, sin embargo, la que resulta más acertada es la distribución exponencial. En este caso, su función de densidad depende de un parámetro μ , y esta dada por.

$$S(t) = (1/\mu)e^{-\mu t}$$

En la que μ es el número promedio de camiones atendidos por unidad de tiempo, de modo que

$1/\mu$ = tiempo promedio invertido en atender un camión

Lo anterior determinó que el sistema es **probabilístico**.

Al analizar los costos que tendremos al operar el sistema, debemos tomar en cuenta el servicio. Si conviene agregar más bahías con costo de operación o mejor pagar tiempo extra para terminar el trabajo.

Tenemos una tasa de servicio de 0.019 camiones por minuto, o sea 1.16 camiones por hora por 7 bahías lo cual nos da 8.12 camiones por hora y una tasa entre llegadas de 0.13 camiones por minuto, o sea 7.8 camiones por hora.

Se tiene $\mu = 1.16 * 7 = 8.12$ camiones por hora

$\lambda = 0.13 * 60 = 7.8$ camiones por hora

$\lambda < c * \mu$
$7.8 < 8.12$

Sistema estacionario

$P(n > 7) = 1 - P_0 - P_1 - P_2 - P_3 - P_4 - P_5 - P_6 - P_7$
$P_0 = \left(\sum_{n=0}^{c-1} \frac{1}{n!} (\lambda/\mu)^n + 1/c! (\lambda/\mu)^c (c\mu/(c\mu - \lambda)) \right)^{-1}$

$P_0 = 1/6!(7.8/1.16)^6 + 1/7!(7.8/1.16)^7 (7 * 1.16) / (7(1.16) - 7.8)^{-1}$
$P_0 = 3.07E-4$
$P_n = 1/n! (\lambda/\mu)^n * P_0$
$P_1 = 2.06E-3$
$P_2 = 6.94E-3$
$P_3 = 4.45E-2$
$P_4 = 4.27E-2$

$P_5=4.10E-2$
$P_6=3.94E-2$
$P_7=3.78E-2$
$P(n>7)=1-(3.07E-4)-(2.06E-3)-(6.94E-3)-(4.45E-2)-(4.27E-2)-(4.10E-2)-$ $(3.94E-2)-(3.78E-2)$
$P(n>7)=0.785=78.5\%$
$L_s = ((\lambda * \mu (\lambda / \mu)^c \times P_0) / ((c+1)! (\mu - \lambda)^2)) + \lambda / \mu$
$L_s = 7.09$ camiones

Con lo cual se prueba que, como mínimo, deberíamos aumentar una bahía para poder cumplir con la tasa de llegadas que se tiene, ya que la cola es de 7.09 camiones.

Además, debemos capacitar a los colaboradores de cargas para mejorar la eficiencia y, de esta manera, minimizar el tiempo de espera.

4. IMPLEMENTACIÓN DE CARGAS SUGERIDAS

Para la implementación de un nuevo estudio de método se deben seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar el área a mejorar, humana, económica o funcional
- Registrar detalles como tiempos muertos, temática del trabajo; analizar hechos y detalles; utilizar los diagramas de operaciones, flujo y recorrido; eliminar o disminuir los costos ocultos
- Analizar los detalles: ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cómo?
- Desarrollar un método tomando en cuenta los siguientes aspectos: eliminar, cambiar, reorganizar, simplificar

Para la aplicación de un nuevo método se debe:

- Tener confianza en que la solución planteada es práctica y eficaz
- Ver aspectos económicos, de seguridad industrial, calidad y cantidad
- Verificar que no afecte a otros departamentos o personas
- Informar al personal y a los colaboradores sobre los cambios

- Proponer sugerencias

Los pasos básicos para la realización de un estudio de tiempos son:

- Preparación
 - Selección de la operación
 - Orden de la operación según el proceso
 - Posibilidad de ahorro que se espera en la operación
 - Identificación de necesidades

- Selección de los colaboradores adecuados por sus cualidades:
 - Habilidades
 - Deseo de cooperación
 - Temperamento
 - Experiencia

Al finalizar el análisis se debe seguir con la propuesta, en la cual se tienen que manejar aspectos como la resistencia al cambio y los económicos.

Las cargas sugeridas son una forma de ahorro de tiempo. De lo contrario habrá que pagar por tiempo extra laborado. En cambio la forma propuesta conlleva una mejora en el aspecto psicológico de las tripulaciones de los camiones, ya que les permite pasar más tiempo en sus hogares al terminar sus labores con anticipación.

4.1. Espacio que se utilizara para colocar las cargas preparadas

En la carga de los camiones se ha determinado que existen cargas primarias, como lo son los productos de alta rotación, y cargas secundarias que son los productos que son desplazados pero no en cantidad igual a los productos líderes de la empresa.

Se prepararán las cargas primarias, tal es el caso de los productos de mayor rotación, y de los cuales ya se tiene un control de la cantidad que se le coloca a cada camión. En las cargas secundarias se preparan los productos que no tienen alta rotación de acuerdo al requerimiento del vendedor.

Aledaño a las bahías se encuentra un espacio para poder colocar ciertas tarimas preparadas con anterioridad, las que facilitarán las cargas cuando los camiones están de vuelta y esperan ser cargados. Esta tarea tiene como fin aprovechar el tiempo de preparación de la carga secundaria y lograr que la primaria, que es de mayor rotación, ya este preparada.

4.2. Personal que realizará estas tareas

En el turno diurno se utiliza personal para cargas mayores, quedando tiempo ocioso, el cual puede ser utilizado para preparar cargas para la hora pico. Además, se puede aumentar el número de colaboradores a dos personas más para esta tarea, lo cual puede aumentar el costo de operación del turno diurno, pero reducirá el costo en tiempo extra, lo cual, tomando en cuenta que son 5 colaboradores por 5 horas extras, por un costo promedio de Q. 31.76 la hora, hace un total de Q. 794.00 diarios para el turno vespertino y nocturno.

Se deben preparar alrededor de 98 cargas iniciales para las rutas que se dedican al ruteo de las áreas comerciales. Estas son las denominadas cargas primarias, y las que se preparen contra pedido son las cargas secundarias.

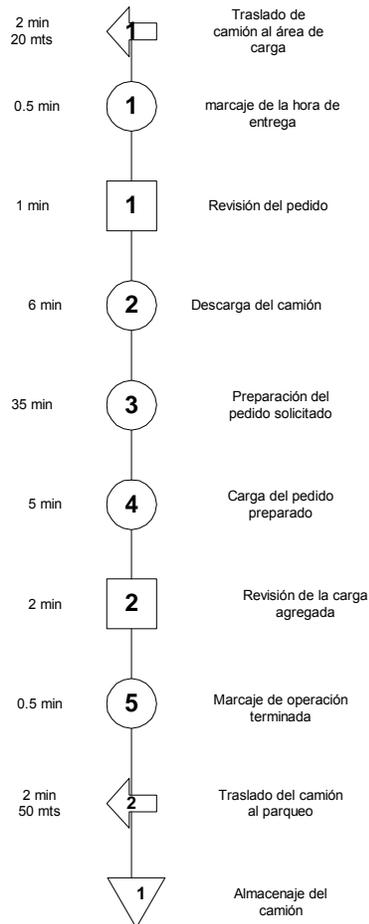
En cada camión se utilizan alrededor de 400 a 500 cajas, de las cuales el 50% es llenado por productos de alta rotación, lo que permite reducir el tiempo de carga en un 50% al implementar el proceso de preparación de cargas sugeridas. Este tiempo es el que regularmente se utiliza para la preparación de los pedidos que se utilizaran por camión.

4.3. Diagrama de operaciones propuesto

Nos muestra la secuencia de operaciones que se deben tomar en cuenta para cumplir con las mejoras sugeridas (figura 8, pagina 47).

Figura 8. Diagrama de operaciones propuesto

EMPRESA XXX		
DIAGRAMA DE OPERACIONES		
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN GENERAL
Carga y descarga de camiones	Sistema de traslado y preparación de carga de camiones	Diagrama No. 2 Depto. Distribución Área. Producto terminado Elaborado: Antonio Gudiel Fecha: 18/12/2003
Inicia: Área de verificación		Finaliza: Parqueo de camiones



RESUMEN

	Actividad	Cantidad	Distancia	Tiempo
○	Operación	5	0	47 min.
□	Revisión	2	0	3 min.
◻	Combinada	0	0	0 min.
←	Transporte	2	70	4 min.
D	Demoras	0	0	0 min.
	Totales	9	70	54 min.

(Fuente propia)

4.4. Inventario de producto con mayor demanda

Las políticas de inventarios buscan establecer directrices adecuadas a los diferentes procesos de operación de las empresas.

Las más utilizadas son:

- a) *Últimas en entrar, primeras en salir*; consiste en despachar de manera prioritaria la última mercadería recibida de producción. Por lo regular se utiliza en productos de tipo alimenticio.

- b) *Primeras en entrar, primeras en salir*; se basa en el despacho de la mercadería que más tiempo tiene de encontrarse dentro del inventario, logrando, de esta manera, evitar que el producto pueda llegar a ser obsoleto, debido a que no perderá sus propiedades.

c) *Promedio*; es el método que ayuda a calcular el valor de los artículos en inventario sobre la base de su costo promedio. Cuando se recibe un pedido se calcula un nuevo valor promedio y se divide ese valor entre la suma de las unidades disponibles, más las que se acaban de recibir.

La política PEPS (primeras en entrar, primeras en salir): es la más adecuada para la administración de los inventarios tanto, de materia prima como de producto terminado. Para la empresa es el idóneo y, como ya se mencionó anteriormente, trae mayor utilidad y mejor funcionamiento en las áreas de bodegas.

Este método consiste en despachar todos los productos sobre la base de su fecha de producción; por ejemplo, se tienen 10 unidades producidas el 10/08/2003 y el siguiente lote de 10 unidades fue producido el 12/08/2003, debe despacharse las primeras que entraron, que en este caso son las del 10/08/2003.

Basado en las estadísticas de venta y en la forma como se comporta el mercado, se ha determinado qué productos son los que tienen mayor demanda; y con adecuados pronósticos, se ha logrado que el inventario de los mismos sea suficiente para cumplir con las necesidades del mercado. Esto nos permite garantizar que podremos surtir nuestros productos sin provocar secos en el mercado, (un seco ocurre cuando los clientes se quedan sin algún tipo de producto para distribuir).

Recuérdese que todo producto tiene un periodo de vida, el cual se determina sobre la base de la pérdida de sus propiedades para su uso o consumo. Debido a lo anterior, en todo inventario es necesario establecer

medidas que hagan que el producto no pase a estar fuera de norma y/o vencido. Dichas medidas implican la aplicación de políticas que anulen en su mayoría la obsolescencia de un producto.

Sobre estas bases se debe buscar un sistema que garantice la mejor forma de almacenaje, y esa es una de las razones por las cuales se utiliza el sistema PEPS, el que garantiza que se manejará el producto que entra primero. Esto, y el correcto almacenaje, asegura que el producto con mayor tiempo de almacenaje sea despachado primero, evitando que el producto se venza y provoque pérdidas.

Para lograr este resultado, como ya se mencionó, se capacitará a las personas involucradas en el proyecto. Esta capacitación se debe realizar empezando por los líderes de cada una de las diferentes áreas. En este caso, serán los encargados de inventario y los supervisores para que, con una debida rotulación y adecuadas instrucciones, logren que los operadores de montacargas tomen el producto correcto y no el que encuentren más próximo.

Al lograr esto, constatamos que nuestros productos, aun siendo los de mayor demanda y de mayor producción, no estén caducados y garantizamos la existencia de los mismos.

4.5. Asignación de personal para realizar la carga de este producto antes de la hora pico

La resistencia al cambio es una de las barreras más grandes que puede presentar una organización en la búsqueda de beneficios.

La empresa posee en la actualidad personal sindicalizado, el cual presenta alta resistencia al cambio o a nuevas metodologías para la optimización del proceso. Este es el mayor obstáculo a vencer, debido a que, al realizar una mejora y optimizarla, se corre el riesgo de que se denote una serie de errores cometidos y que no han sido reportados a la gerencia superior. Otra de las causas es que los métodos, por lo regular, buscan minimizar los tiempos de ocio y hacer más rentables los procesos.

Tomando en cuenta lo anterior, se han revisado las actividades que se realizan en el turno diurno y las actividades a realizar. Se observó que existe tiempo ocioso, el cual podría ser utilizado para la preparación de cargas preestablecidas, para su posterior uso en la carga de los camiones, esto, con el fin de minimizar el tiempo para dicha actividad en los turnos vespertino, y nocturno.

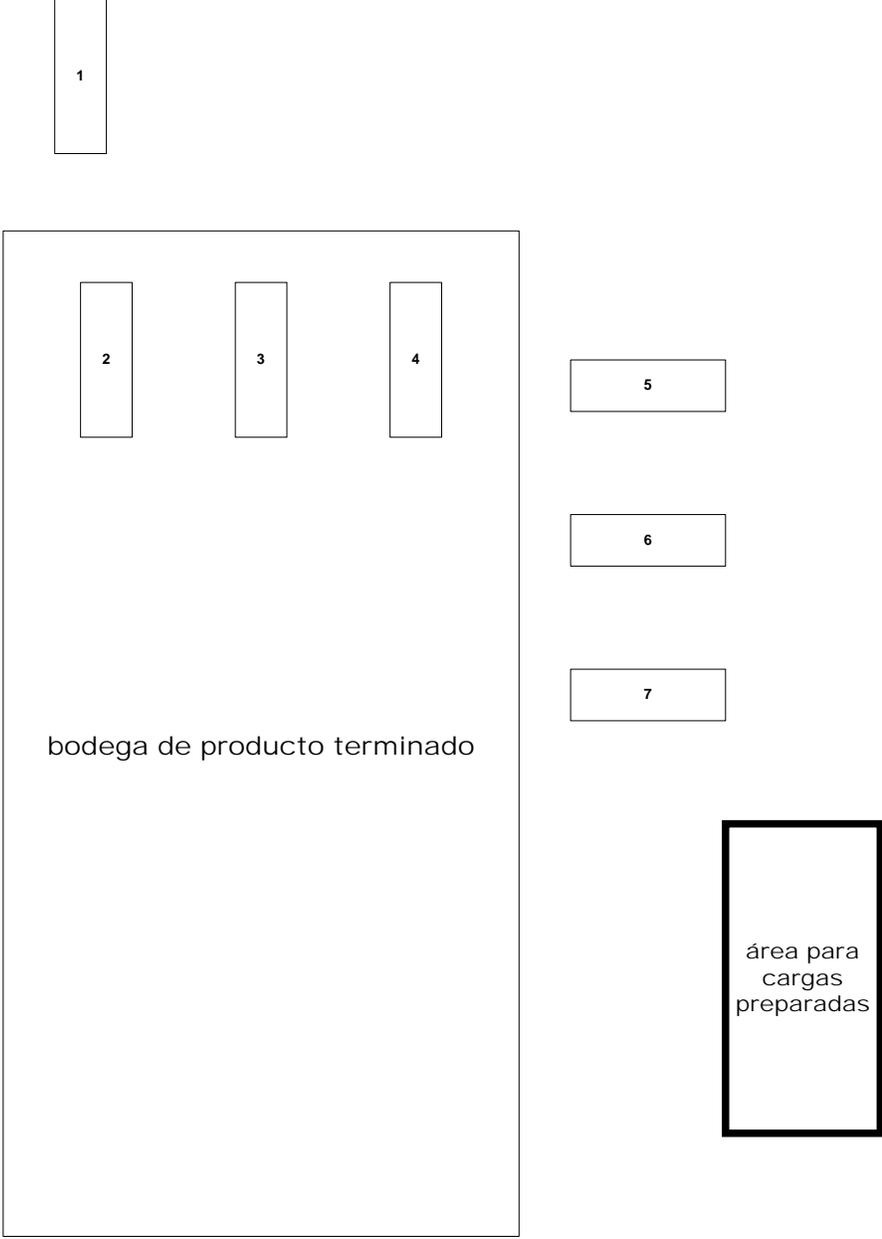
Se necesita agregar una pareja de colaboradores más que se dedique exclusivamente a esta actividad, con el fin de tener las cargas necesarias preparadas para el inicio del turno vespertino y de esta manera agilizar el sistema.

4.6. Estudio de capacidad de espacio para almacenar las cargas realizadas

La optimización de los espacios en bodegas es quizá una de las mayores necesidades que se tienen en las empresas, y esta no es la excepción, debido a que el aprovechamiento actual de los espacios podrá mejorar hasta en un 20% el área disponible y mejorar el flujo de las operaciones en un porcentaje que sobrepase el 50%, que es justamente el volumen que representan los productos preparados en la carga de los camiones.

Es necesario realizar un marcaje en el piso de las áreas que ocupará la línea de preparación de cargas, así como en el espacio que se utilizará para la colocación de los mismos (figura 9, página 53).

Figura 6. Esquema de espacio para cargas preparadas



4.7. Análisis del costo de generar este tipo de cargas

Al inicio de cualquier estudio de factibilidad de un proyecto, los costos pasan a tener un papel prioritario para decidir la implementación. En el caso de la empresa, el costo no es muy elevado, ya que los colaboradores de bodega devengan un salario promedio de Q 120.00 diarios, por dos, el costo es de Q. 240.00. Debido a que la mano de obra que se utilizará es la existente con la ventaja de que se reducirá el tiempo de ocio, lo único extra será la pareja de colaboradores que se propone agregar. Además, el costo extra se verá anulado por la utilidad que se obtendrá, derivada del mejoramiento de las operaciones dentro de la empresa.

La empresa, actualmente, invierte en pago de tiempo extra para poder cumplir con la demanda de cargas de camiones. En tal sentido, el costo de operación de un colaborador en tiempo extra es de 2.05 veces el costo de alguien que labore en su tiempo normal, con lo que podemos cubrir una pareja de colaboradores en el turno diurno con el fin de mejorar el flujo de las operaciones en el turno vespertino.

En cuanto al operador de montacargas para realizar la tarea de ordenar el producto que los colaboradores preparan, no constituye un problema, ya que en el turno matutino se cuenta con los operadores necesarios, que, en su momento, podrán utilizarse para el traslado de las cargas preparadas al lugar designado y aun así cumplirá con sus tareas diarias.

5. SEGUIMIENTO

El grupo de colaboradores a cargo del estudio de métodos, debe velar por el cumplimiento y seguimiento de las normas establecidas. Se trata de un grupo pequeño que desempeña su labor en pro del proyecto, como una atribución más a sus funciones normales. El grupo lo conforman:

- Asistente del gerente de operaciones
- Supervisor de turno
- Encargado de inventarios

Al finalizar el tiempo estipulado y/o programado, informan al gerente general de los avances obtenidos en los proyectos realizados.

La administración del programa corre a cargo de la gerencia de operaciones y, más adelante, puede formar un departamento más de la empresa. El asistente de gerencia de operaciones puede asignar las responsabilidades, delinear objetivos y formas de trabajo, requerir informes y presentaciones semanales, tomar decisiones gerenciales, informar a todo el personal laborante sobre los logros y hacerles recomendaciones pertinentes en general, así como introducir paso a paso las normas de estudio de movimientos pertinentes.

Los colaboradores deben asistir a entrevistas programadas sobre su operación para su departamento, avisar al jefe de situaciones imperfectas que puedan afectar la salud de algún compañero, velar por el correcto funcionamiento de las operaciones, aceptar responsabilidades que inciden en su desempeño y sus consecuencias, atender sugerencias y colaborar con los proyectos realizados por el grupo de métodos.

5.1. Controles que se deben de llevar después de iniciado el Proyecto

Para que la propuesta del sistema sea un éxito, es necesario que se cumplan las actividades y los programas. De esta manera, la dirección contará con instrumentos que le permitirán hacer frente a los cambios en el ambiente del negocio y a las acciones que podrían constituir una amenaza por parte de la competencia.

Es necesario que los tiempos se sigan cronometrando, a manera de encontrar mecanismos para mejorar aún más el sistema, con el fin de encontrar fallas y corregirlas de inmediato, ya que un proyecto de esta magnitud se debe poner a prueba.

La revisión de los productos despachados es algo que debe quedar de manera permanente, porque es una modalidad que permite que el piloto y la empresa estén seguros de que no existe ninguna anomalía en aquellos. En la salida del camión de la empresa se hace una revisión de la carga, y en este momento el piloto firma el documento que hace constar que los productos que lleva el camión son los correctos, que está de acuerdo con lo que está reportado y que no tendrá motivos para reclamos posteriores.

Controles tales como conteo y llenado de documentos deben seguirse llevando, para retroalimentar el sistema y poder aprovechar la información en su momento.

5.2. Análisis de los resultados

Es necesario que la documentación utilizada para el proceso de abastecimiento de los camiones sea archivada, y que esté debidamente digitada en el sistema.

Con la información que se cuenta, es necesario crear archivos que se vinculen al sistema de red para depurar los datos con el fin de generar indicadores que nos permitan verificar si los resultados que se están obteniendo son los esperados, o es necesario hacer correcciones al proyecto en marcha y, así, obtener las metas deseadas.

Entre los resultados obtenidos se nota que 7 bahías no son suficientes, ya que provocarían cola y pérdida de tiempo para los usuarios, por lo cual se debe agregar una bahía más, y de esta manera, solventar la situación que actualmente se está dando.

Entre los indicadores que se deben obtener podríamos mencionar los estándares de tiempo, con los cuales podemos determinar la eficiencia y la eficacia del sistema. El tiempo estándar nos ayudará a determinar el factor más influyente para que se pueda mejorar el tiempo de utilización de la carga y descarga de los camiones. Este tiempo estándar debe utilizarse para cumplir con las tareas, determinar si la ubicación de los productos es la correcta y si esto no aumenta los tiempos muertos. Esto se logra haciendo mediciones constantes comparativas en parejas de colaboradores que inicien su tarea para verificar su curva de aprendizaje.

Otro indicador necesario es el de cargas y devoluciones. Con él podremos medir cuanta carga paseante estamos colocándole a cada camión y en qué tipo de productos estamos obteniendo secos.

Con las cargas sugeridas, se llevará un mejor control del inventario sin tener que esperar a que se den las situaciones de faltantes para corregirlas.

Se debe hacer una revisión al transcurrir 6 meses de funcionamiento, del proyecto para determinar si el estándar que se planteó, de 75% de rendimiento, ya esta superado, y de esta manera eliminar la bahía que se habilito para solventar la situación existente, que consiste en falta de destreza en los colaboradores.

5.3. Estándares que se deben llenar

Se eligieron algunos aspectos del sistema para que sirvan de estándares, los cuales son observados tanto por el supervisor de turno como por el gerente de operaciones. Los estándares consisten en niveles planeados de realización para las distintas operaciones, traslado del camión al área de carga, tiempo de descarga, preparación del pedido, traslado de carga al camión, verificación del abastecimiento, y su posterior traslado al parqueo.

Otros de los estándares que se determinarán serán las metas de carga de vehículos en cada turno. Actualmente se cargan 40 camiones en el turno vespertino, y no se están utilizando los recursos necesarios, ya que se incurre en gastos superfluos, teniendo en cuenta que para cada mes se debe aumentar lo obtenido en el mes anterior, y un parámetro es el de subir un 10% con respecto al mismo.

Además, se debe tomar en cuenta el estándar de minimización de tiempo extra preparando las cargas sugeridas en periodos de ocio, tal como en el horario del primer turno, y con esto, reducir los costos de operación de la empresa.

Para el cumplimiento de las actividades propuestas dentro del proyecto de optimización de cargas y descargas, es necesario que los estándares sean revisados constantemente, con el fin de que estén orientados a la realidad durante las operaciones y, así, ajustarlas para no tener falsas expectativas respecto a los logros que se esperan.

La operación realizada por los operadores de montacargas es otro aspecto que debe ser estandarizado. Con esto, se podrían mejorar aún más los tiempos obtenidos.

5.4. Mejoras del proceso puesto en marcha

Al tener un sistema en marcha es necesario velar por el cumplimiento y seguimiento de las normas establecidas, con el fin de obtener retroalimentación. El grupo de colaboradores que deben involucrarse en el proyecto conviene que esté integrado por.

- Gerente de operaciones
- Asistente de gerencia
- Supervisor de turno

Este grupo debe informar a la alta gerencia de los avances obtenidos en el proyecto realizado.

La administración del sistema estará a cargo de la gerencia de operaciones y, más adelante, puede constituirse en un nuevo departamento de la empresa.

El supervisor de turno debe asignar las responsabilidades, establecer objetivos y formas de trabajos, requerir informes y presentaciones semanales, tomar decisiones, informar a todo el personal colaborador sobre los logros y hacerles recomendaciones pertinentes, introducir paso a paso las normas de estudio de movimientos contenidas en el proceso.

Con esto se logrará determinar las partes del proceso que deben ser mejoradas y/o corregidas, al grado de que los errores que se están cometiendo no vuelvan a suceder.

CONCLUSIONES

1. En el presente trabajo de graduación se determinó que los niveles de eficiencia con los cuales se está operando no son los óptimos. Con el proyecto puesto en marcha mejorarán las operaciones y la rentabilidad del área, ya que la eficiencia que se tiene es de 52% con respecto a los estándares que se deben obtener: como mínimo, 85%.
 2. La empresa no cuenta con registros especializados para determinar las eficiencias, los puntos críticos, las distribuciones realizadas, los resultados de productividad, por lo que se elaboraron los diagramas de flujo y de recorrido tomando los tiempos que realmente se utilizan. Así se obtuvo una mejor visión de las actividades erróneas y de los puntos donde se puede mejorar. Los resultados fueron satisfactorios, dado que permiten mejoras en el flujo de las actividades de carga y descarga y que las operaciones sean más eficientes.
 3. Los puntos críticos, como elaboración y abastecimiento de la carga, mejorarán aprovechando la preparación de los pedidos sugeridos con anterioridad, en vez de esperar la hora crítica cuando los camiones regresan a la planta.
- Tiempo por carga propuesto 25 min
 - Tiempo de atención 30 min
 - Cantidad de camiones por bahía 10

4. En la revisión del producto y el envase que el camión regresa a la planta se determinó que, con la contratación de personal que cumpla con su labor de acuerdo con las normas establecidas y no con beneficios parciales hacia algunos vendedores, se mejorarán las anomalías existentes.

5. Con la implementación del marcaje de las boletas de traslado de los camiones disminuirán los tiempos de ocio y se logrará un abastecimiento más fluido de los vehículos, tanto para el área de carga como para el parqueo de los mismos.

RECOMENDACIONES

- 1 Sistematizar el proceso de las cargas sugeridas, a través de la red de computación, a la que pueda accederse en cualquier momento, y donde se puedan llevar los controles de eficiencia y efectividad, además de permitir ser monitoreada con mayor facilidad
- 2 Actualizar una vez al año los rótulos de señalización colocados en la parte frontal de los *racks*, de acuerdo a la vasta gama de productos que se puedan producir, evitando así la mala utilización de los espacios
- 3 Restablecer la cantidad de *stock* máximo, *stock* mínimo y punto de reorden, en las cargas básicas, para evitar secos en el mercado
- 4 Verificar constantemente los avances que se obtengan con la implementación del sistema de cargas y devoluciones
- 5 Revisar, evaluar y actualizar los métodos que se utilicen en el proyecto de mejoramiento de cargas y devoluciones propuestas
- 6 Difundir el sistema para que sea conocido por todos los colaboradores, a fin de que estén enterados de su participación y alcance las expectativas planteadas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Víctor Hugo Gómez Rivas. **Reglamento de localización industrial.** Municipalidad de Guatemala, p. 55.
2. Ibid., p. 14.
3. Handy A. Taha. **Investigación de operaciones.** (Colombia: Editorial Alfaomega. 1995),pp. 562-563.
4. Ibid., p.561.

BIBLIOGRAFÍA

1. NIEBEL, Benjamín W. **Ingeniería Industrial: estudio de tiempos y movimientos.** México: Editorial Alfaomega, 1996.
2. HODSON, William K. **Manual del ingeniero industrial.** 4ª. ed; México: Editorial McGraw-Hill, 1998.
3. TORRES, Sergio Antonio. **Ingeniería de plantas.** Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, 1998.
4. SALVENDRY, Gavriel. **Biblioteca del ingeniero industrial.** Universidad Purdue, EE. UU. México: Ediciones Ciencia y Técnica S. A., 1990.
5. FLIN, Richard A. y Paul K. Trojan. **Materiales de ingeniería y sus aplicaciones.** 3ª. ed; México: Editorial McGraw-Hill, 1991.
6. WINSTON, L. Wayne. **Investigación de operaciones.** 2ª. ed; México: Editorial Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., 1994.