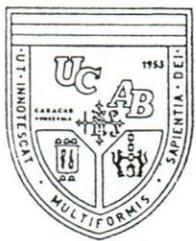


TESIS
FEB 2000
S3
U. 2

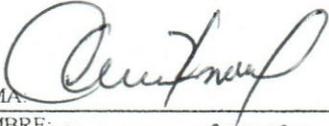
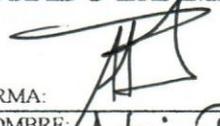


UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**EVALUACIÓN Y RE-DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DE
DESPACHO, CARGA Y TRANSPORTE DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
DE UNA CADENA DE FARMACIAS DE AUTOSERVICIO**

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 19 PUNTOS

JURADO EXAMINADOR

		
FIRMA: _____	FIRMA: _____	FIRMA: _____
NOMBRE: CLAUDIO RIVERO	NOMBRE: Antonio Pulis	NOMBRE: _____

REALIZADO POR **Br. VERÓNICA SGAMBATTI**
PROFESOR GUIA **ING. ANTONIO RUBIO**
FECHA **MAYO DE 2.000**



AGRADECIMIENTO

Muy especialmente al Profesor César Pérez, por su disposición incondicional para aclarar mis dudas y aconsejarme durante el desarrollo del trabajo.

A todo el personal del Centro de Distribución de FARMATODO por estar siempre dispuestos a responder y a colaborar con el trabajo, muy especialmente a Miguel Cornielles.

A mi familia, por su gran apoyo y colaboración.

A Diego, quien siempre estuvo conmigo apoyando mis decisiones.

A Graciela Bracho, por su gran ayuda.

A mis tutores, el Ingeniero Clímido Rivero y el Ingeniero Antonio Rubio.

INDICE

	Pág.
Lista de tablas.....	I
Lista de gráficos.....	II
Sinopsis.....	III
 Capítulo 1	
1.1.- Presentación de la empresa.....	1
1.1.1.- Reseña histórica.....	1
1.1.2.- Ramo.....	3
1.1.3.- Constitución.....	3
1.1.4.- Misión y Visión.....	3
1.1.5.- Nivel tecnológico.....	3
1.1.6.- Estrategia logística de la empresa.....	4
1.1.7.- Red de distribución.....	5
1.1.8.- Organigrama del Centro de Distribución.....	6
1.1.9.- Política de almacenamiento.....	6
1.2.- Antecedentes del problema.....	8
1.2.1.- Definición.....	8
1.2.2.- Justificación.....	8
1.2.3.- Limitaciones.....	8
1.2.4.- Objetivo general.....	9
1.2.5.- Objetivos específicos.....	9

Capítulo 2

2.1.- Almacén.....	10
2.1.1.- Conceptos, objetivos y funciones básicas.....	10
2.1.2.- Tipos de almacenes.....	11
2.1.3.- Las áreas del almacén.....	12
2.1.3.1.- Áreas de recepción.....	13
2.1.3.2.- Áreas de almacenamiento.....	14
2.1.3.3.- Áreas de entrega.....	15
2.2.- Técnicas para la medición del trabajo.....	15
2.2.1.- Muestreo del trabajo.....	15
2.2.1.1.- Concepto.....	15
2.2.1.2.- Cálculo de tiempos tipo por medio del muestreo del trabajo.....	17
2.2.1.3.- Procedimiento para efectuar un estudio de muestreo del trabajo.	18
2.2.2.- Estudio de tiempos con cronómetro.....	19
2.2.2.1.- Concepto.....	19
2.2.2.2.- Procedimiento para efectuar un estudio de tiempos.....	20

Capítulo 3

3.1.- Marco metodológico.....	21
3.2.- Fases de la investigación.....	21
3.2.1.- Estudio cualitativo.....	21
3.2.2.- Estudio cuantitativo.....	22

Capítulo 4

4.1.- Presentación y análisis de la situación encontrada.....	23
---	----

4.1.1.- Despacho al detal.....	23
4.1.1.1.- Descripción del proceso.....	23
4.1.1.2.- Tipo de mercancía que se maneja.....	23
4.1.1.3.- Descripción de equipos utilizados.....	24
4.1.1.4.- Descripción de despachadoras.....	24
4.1.1.5.- Distribución de las despachadoras.....	25
4.1.1.6.- Diagrama de proceso.....	25
4.1.1.7.- Retrasos y fallas del proceso de despacho al detal.....	27
4.1.2.- Despacho de Bultos.....	29
4.1.2.1.- Descripción del proceso.....	29
4.1.2.2.- Tipo de mercancía que maneja.....	29
4.1.2.3.- Descripción de equipos.....	30
4.1.2.4.- Descripción de despachadores de bultos.....	30
4.1.2.5.- Diagrama de proceso.....	30
4.1.2.6.- Retrasos y fallas del proceso de despacho de bultos.....	31
4.1.3.- Carga.....	31
4.1.3.1.- Descripción del proceso.....	31
4.1.3.2.- Descripción de equipos.....	32
4.1.3.3.- Descripción de asistentes de carga.....	32
4.1.3.4.- Diagrama de proceso.....	33
4.1.3.6.- Retrasos y fallas del proceso de carga.....	34
4.1.4.- Planificación del transporte.....	36
4.1.4.1.- Descripción del proceso.....	36

4.2.- Procedimientos empleados, resultados y análisis.....	38
4.2.1.- Despacho al detal.....	38
4.2.1.1.- Formato de la hoja de observación del muestreo del trabajo.....	38
4.2.1.2.- Muestra piloto para la realización del muestreo del trabajo.....	38
4.2.1.3.- Resultados de la muestra piloto.....	39
4.2.1.4.- Determinación del tamaño de la muestra.....	40
4.2.1.5.- Programación del estudio.....	40
4.2.1.6.- Resultados muestreo del trabajo.....	41
4.2.1.7.- Comprobación del tamaño de muestra.....	43
4.2.1.8.- Análisis de los resultados del muestreo del trabajo.....	44
4.2.1.9.- Determinación del tiempo tipo del proceso.....	46
4.2.1.10.- Análisis del tiempo tipo del proceso.....	48
4.2.1.11.- Determinación de la capacidad de proceso.....	48
4.2.2.- Carga.....	49
4.2.2.1.- Formato de la hoja de observación del muestreo del trabajo.....	49
4.2.2.2.- Muestra piloto para la realización del muestreo del trabajo.....	49
4.2.2.3.- Resultados de la muestra piloto.....	50
4.2.2.4.- Determinación del tamaño de la muestra.....	51
4.2.2.5.- Programación del estudio.....	51
4.2.2.6.- Resultados del muestreo del trabajo.....	52
4.2.2.7.- Comprobación del tamaño de muestra.....	54
4.2.2.8.- Análisis de los resultados del muestreo del trabajo.....	55
4.2.2.9.- Determinación de la capacidad de proceso.....	57

4.2.2.9.1.- Estudio de tiempos.....	57
-------------------------------------	----

Capítulo 5

5.1.- Conclusiones.....	61
-------------------------	----

5.2.- Recomendaciones.....	63
----------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	71
--------------------------	-----------

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

1. Distribución despachadoras, 25.
2. Variables influyentes en la programación del estudio de la muestra piloto del despacho al detal, 38.
3. Resultados (hoja de observación) de la muestra piloto del despacho al detal, 39.
4. Resultados (índice de actuación) de la muestra piloto del despacho al detal, 39.
5. Resultados del muestreo del trabajo (hoja de observación) del despacho al detal, 41.
6. Resultados del muestreo del trabajo (índice de actuación) del despacho al detal, 42.
7. Tiempos de inactividad del despacho al detal, 46.
8. Variables que influyen en la programación del estudio de la muestra piloto del proceso de carga, 49.
9. Resultados (hoja de observación) de la muestra piloto del proceso de carga, 50.
10. Resultados (índice de actuación) de la muestra piloto del proceso de carga, 50.
11. Resultados del muestreo del trabajo (hoja de observación) del proceso de carga, 52.
12. Resultados del muestreo del trabajo (índice de actuación) del proceso de carga, 53.
13. Tiempos de inactividad del proceso de carga, 57.
14. Resultados del estudio de tiempos del proceso de carga, 58.

LISTA DE GRÁFICOS

1. Porcentajes de inactividad del despacho al detal, 44.
2. Causas de inactividad del despacho al detal, 44.
3. Porcentajes de inactividad del proceso de carga, 55.
4. Causas de inactividad del proceso de carga, 55.

SINOPSIS

FAMATODO es una cadena de farmacias de autoservicio dedicada a la comercialización de medicinas y misceláneos.

Es una empresa consolidada que posee perspectivas mayores de crecimiento y que cumple con gran eficiencia el despacho a sus farmacias. El problema que se presenta es que la eficiencia en el despacho a las tiendas produce ineficiencia en los procesos que ocurren en el Centro de Distribución.

El Centro de Distribución se establece metas diarias que deben cumplirse (farmacias despachadas), y para hacerlo, generalmente se producen horas extras por parte de los trabajadores de casi todos los procesos.

La presente investigación, por medio de un Muestreo del Trabajo, identifica las causas más representativas que producen retrasos en los procesos más importantes; además, proporciona porcentajes de inactividad asociados a cada causa, y estos valores son llevados a minutos diarios inactivos para cada una de ellas. La importancia de esta información radica en que permite ejecutar medidas para eliminar los retrasos conociendo el impacto que producirán en el desempeño de los procesos del Centro de Distribución.

Se proporciona información acerca de los tiempos estándares para realizar las actividades: el tiempo estimado en que una despachadora de productos al detal tarda en

completar una cesta, y el tiempo estimado en que un asistente de carga tarda en introducir y ordenar un bulto y una cesta dentro de las unidades de transporte.

Los valores anteriores representan una información muy valiosa para la Gerencia del Centro de Distribución. Se considera que esta investigación debe ser el punto de partida para la creación de estándares que permitan implementar sistemas de control de los procesos, y establecer indicadores de productividad para cada uno de ellos.

También tienen un valor importante para la empresa, ya que podrá estimar, en función a las proyecciones de crecimiento que se tengan, la cantidad de empleados que serán necesarios para suplir cualquier demanda.

El presente Trabajo Especial de Grado cumple también con una función importante: proporcionar información escrita básica de los procesos que ocurren en el Centro de Distribución. Anteriormente, se carecía de documentación que describiera los procesos, lo que a su vez limitaba el entrenamiento del nuevo personal que se incorporaba al Centro de Distribución de FARMATODO.

CAPÍTULO 1

1.1.- PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1.- RESEÑA HISTÓRICA

FARMATODO nace en 1.918 bajo el nombre de Farmacia Lara, que todavía existe, ubicada en Barquisimeto. Fue fundada por el señor Rafael Zubillaga y el señor J.J. López Morandi. Actualmente, a los ochenta años de creada, es administrada por la tercera generación de la familia Zubillaga.

En 1.984 la Farmacia Lara fue vendida a Comercial Belloso (COBECA) lo que les permitió retomar la actividad comercial al detal con las farmacias que para ese entonces poseían. Desde ese momento, surge la inquietud de crear algo diferente, ofrecer servicios y alternativas más favorables para los clientes. Lo anterior impulsó a la contratación del Sr. Dave Sommer, quien gracias a su experiencia en el manejo de este tipo de negocio en Estados Unidos, vió la oportunidad de adaptar las farmacias al concepto “autoservicio”, en locales que ofrecieran medicinas y productos de uso diario y cuidado personal.

Progresivamente se implementaron los cambios sugeridos por el Sr. Sommer, cumpliendo así las metas propuestas. En 1.988 ya se tenían 12 farmacias remodeladas, y fue cuando se creó el nombre FARMATODO, innovando completamente en el mercado; gracias al diseño de los locales, la introducción de nuevos productos, las ofertas permanentes y los servicios complementarios.

El crecimiento de Farmatodo se realizó en dos fases. La primera consistió en la transformación y remodelación de las farmacias existentes. La segunda, en adquirir nuevos locales a nivel nacional. Es por ello que en diez años, Farmatodo cuenta con

más de 100 farmacias propias, 1.400 empleados, una estructura administrativa profesional, ética, y ha creado una cultura de servicios, responsabilidad y trabajo que les ha permitido superar los obstáculos y alcanzar los objetivos propuestos.

En 1.992 se inicia la construcción de un Centro de acopio y distribución en Charallave, donde se almacena la mercancía que luego se despacha a cada farmacia. Ello agiliza el proceso y permite bajar los costos en beneficio del consumidor.

Farmatodo está viviendo una fase de crecimiento acelerado, con planes ambiciosos de expansión a cinco años. Para mantener el estándar de servicio establecido y continuar destacándose y diferenciándose de la competencia, le ha sido imperativo definir el perfil de conocimiento y experiencia de la gente que se incorpora a la organización.

La empresa invierte significativamente en los programas de formación del personal. A través de las diferentes Escuelas para gerentes, regentes, auxiliares y aprendices de farmacia, que desarrolla el Centro de Formación, se refuerzan conocimientos y habilidades relevantes para el mejor desempeño en el trabajo.

Recursos Humanos es un área que ofrece servicios a todo el personal de esta organización. Es responsable del programa de compensaciones, de los planes de carrera y de beneficios del personal. Los programas que se están desarrollando desde esta gerencia deben apoyar al resto de la empresa a fin de cumplir con el proyecto de crecimiento sostenible que se ha planteado para los próximos años.

Farmatodo, con ochenta años de solvencia y aceptación pública, ha logrado innovaciones tecnológicas que la colocan en la vanguardia de las cadenas de autoservicio. Esto ha sido posible gracias a cuantiosas inversiones en materia tecnológica, que se han traducido en claras ventajas competitivas para la empresa.

1.1.2.- RAMO

FARMATODO es una cadena de farmacias de autoservicio dedicada a la comercialización de una amplia gama de productos, los cuales son clasificados en dos grandes grupos: medicinas y misceláneos.

1.1.3.- CONSTITUCIÓN

La red FARMATODO de farmacias de autoservicio cuenta actualmente con 105 sucursales y 1.400 empleados. Las farmacias están distribuidas a lo largo de la Región Capital, Central, Oriental y Occidental del país a donde son enviados los productos desde el Centro de Distribución ubicado en Charallave, Estado Miranda.

1.1.4.- MISIÓN Y VISIÓN DE FARMATODO

- **VISIÓN:**

“Consolidarse como la cadena número 1 en farmacias autoservicio.”

- **MISIÓN:**

“Ofrecer al cliente servicios de calidad bajo el concepto de farmacias autoservicio.”

1.1.5.- NIVEL TECNOLÓGICO

Uno de los pasos más innovadores que ha dado la empresa desde el punto de vista tecnológico, es la creación de redes propias de comunicación. La primera LAN fue instalada en las oficinas administrativas de Caracas.

El EDI (Electronic Data Interchange) es una red privada muy utilizada en los Estados Unidos, que le permite a proveedores y clientes intercambiar datos e

información. Farmatodo es pionera en emplear esta tecnología en Venezuela. Desde mediados del año 97 se están emitiendo las órdenes de compra a diferentes proveedores a través de esta red. Pronto se le dará nuevos usos, como la realización de pagos directos a cuentas de proveedores y el intercambio de datos estadísticos y proyecciones de venta.

La transformación tecnológica en Farmatodo ha sido gradual pero continua. Luego de superar varias etapas preparatorias para el establecimiento de la infraestructura y el manejo de tecnologías apropiadas, se realizó la automatización del punto de venta. Con esta automatización, se puede llevar un inventario permanente y detallado de cada farmacia, para saber qué venden y cómo compra el consumidor en un momento determinado, lo que ayudará a alcanzar la necesaria segmentación de las farmacias a nivel nacional. De esta forma, los gerentes se ahorran parte del trabajo administrativo, y se dedican al análisis de los datos, delegando y distribuyendo las labores operativas entre su personal sin descuidar los niveles de servicio.

1.1.6.- ESTRATEGIA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA

Debido a que Farmatodo es una empresa no fabricante de los productos que vende, las actividades logísticas se ven enfocadas básicamente hacia la planificación del transporte, inventario, manejo de materiales y sistemas de información de un producto terminado (medicinas y misceláneos).

- Transporte: toda la operación de transporte de productos es 100% propia. Esta modalidad le permite tener un gran control sobre el proceso de distribución, además de tener una relación más flexible entre las farmacias y el Centro de Distribución.

- Almacén: Farmatodo cuenta con un gran almacén de 4.000 metros cuadrados, con posibilidad de expansión inmediata a 6.000 metros cuadrados. El diseño del almacén ha sido realizado tomando en cuenta la mejor distribución posible y aprovechando el espacio vertical.

1.1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN

FARMATODO



Farmatodo recibe a sus proveedores en el Centro de Distribución ubicado en Charallave. Aquí, toda la mercancía que es requerida por las farmacias es almacenada. Las farmacias realizan sus pedidos, y al próximo día los camiones de Farmatodo están repartiendo la mercancía empaquetada en forma de cestas y bultos. Cada farmacia tiene días específicos a la semana en los cuales puede realizar sus pedidos.

En el Centro de Distribución ocurre el proceso de despacho en el cual se arreglan las cestas en función a lo que ha pedido cada farmacia, y camiones propios

de Farmatodo reparten las cestas a cada una de las farmacias. Finalmente, el producto en la farmacia puede ser adquirido por el consumidor final.

La red de distribución de Farmatodo permite:

- Que el consumidor obtenga los productos a uno de los mejores precios del mercado debido a que la conexión entre el fabricante y el consumidor se produce con el menor número posible de intermediarios,
- Una mayor rapidez y efectividad del despacho y las comunicaciones, y
- Un mayor control sobre las actividades y una disminución los costos de operación.

1.1.8.- ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

El organigrama del Centro de Distribución de Farmatodo se presenta en el Anexo # 1 .

1.1.9.- POLÍTICA DE ALMACENAMIENTO

Farmatodo maneja productos divididos en dos grandes grupos: medicinas y misceláneos. Entre las medicinas hay algunos productos que requieren condiciones especiales de almacenamiento. Es por esto que existe una sección dentro del almacén que posee condiciones ambientales especiales (cuarto refrigerado) en contraste con el calor reinante en el resto del almacén. En el cuarto refrigerado también se almacenan algunas golosinas (principalmente chocolates); sin embargo, cuando se realiza su transporte no se tienen consideraciones de temperatura.

El almacén está dividido en varias áreas: recepción, almacenamiento, despacho y carga.

En el área de almacenamiento, todos los productos se encuentran en *racks*, ubicados aleatoriamente (*random slot*). Este número aleatorio es proporcionado por el sistema cuando se le da entrada a algún producto. Este sistema ubica los productos dentro del almacén y, una vez que es necesitado en el área de despacho, proporciona a los reposidores la información del lugar en el cual se encuentra (*random slot*) para que así sea trasladado al área de despacho.

La ubicación del Centro de Distribución en Charallave, se debe a la ubicación céntrica que posee con respecto a todas las regiones que debe suplir, por lo que se facilita la planificación del transporte.

1.2.- ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Se desconoce en la actualidad la capacidad de proceso de las actividades de despacho y carga por lo que no se han podido definir metas de productividad en dichos procesos. Adicionalmente, el Centro de Distribución no posee documentación alguna acerca de los procesos logísticos que allí ocurren.

1.2.1.- DEFINICIÓN

El Centro de Distribución de FARMATODO carece de información documentada y sistemas de control sobre los procesos de carga, despacho al detal, despacho de bulto original y transporte.

1.2.2.- JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo Especial de Grado pretende proporcionar información fundamental para que puedan establecerse metas de productividad y error máximo aceptado en los procesos que ocurren en el Centro de Distribución.

Por medio de la documentación proporcionada por el presente Trabajo Especial de Grado, se facilitará la actividad de educación y entrenamiento del personal nuevo.

1.2.3.- LIMITACIONES

La mayor parte de la información recabada para la realización del presente Trabajo Especial de Grado fue obtenida por medio de la observación personal, debido a la falta de documentación disponible en el Centro de Distribución.

1.2.4.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar las actividades del Centro de Distribución de una Cadena de Farmacias de Autoservicios, con la finalidad de re-definir los procesos de Despacho, Carga y Transporte del mismo.

1.2.5.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Definir los procesos de despacho de bultos y detal, carga y planificación de transporte del Centro de Distribución.

2.- Optimizar el uso de los recursos materiales y humanos en cada uno de los procesos arriba mencionados.

3.- Reducir las horas extras en cada una de las áreas involucradas con dichos procesos.

4.- Definir la capacidad de proceso de las áreas de Despacho y Carga.

5.- Reducir el porcentaje de error de las actividades de despacho y carga.

6.- Definir el conjunto de medidas y reportes de operación de las áreas de Despacho, Carga y Transporte.

7.- Documentar los procesos de despacho, carga y transporte de acuerdo con los lineamientos corporativos definidos para tal actividad.

CAPÍTULO 2

2.1.- ALMACÉN

“El almacén, en el estudio y la aplicación de la administración moderna, es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa. Actualmente se piensa de una manera científica al integrar sus funciones a las ventas, las compras, el control de inventarios, la producción y la distribución(*)”.

De cada almacén se estudia científicamente las dimensiones adecuadas de sus áreas y la división de sus espacios, los medios de almacenamiento y el manejo de materiales y productos, los diseños más indicados de la estantería y, muy especialmente, los procedimientos y prácticas administrativas que han de normar su funcionamiento económico y eficiente.

2.1.1- CONCEPTOS, OBJETIVOS Y FUNCIONES BÁSICAS

➤ EL ALMACÉN.

El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

La manera de organizar y administrar un almacén depende de varios factores, tales como el tamaño y plan de organización de la compañía, el grado de descentralización deseado, la variedad de productos fabricados o comercializados. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, todos los almacenes presentan funciones comunes.

*GARCÍA CANTU, Alfonso. “Almacenes: Planeación, Organización y Control”.
Editorial Trillas. México, 1.993.

➤ **FUNCIONES BÁSICAS DEL ALMACÉN.**

1. Recepción de materiales.
2. Registro de entradas y salidas.
3. Almacenamiento de materiales.
4. Mantenimiento de materiales.
5. Despacho de materiales.
6. Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad.

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción, o la venta de artículos o mercancías.

Es fundamental que los productos o materiales almacenados tengan un rápido movimiento de entrada y salida; es decir, una rápida rotación.

“Todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación(*)”.

2.1.2.- TIPOS DE ALMACENES

Los almacenes se clasifican de acuerdo al tipo de mercancía que en ellos se resguarda, custodia, controla y abastece a los clientes directos:

- Materias primas y partes componentes.
- Materiales auxiliares.
- Productos en proceso.

- Herramientas.
- Refacciones.
- Material de desperdicio.
- Materiales obsoletos.
- Devoluciones.

El almacén en estudio es de productos terminados, los cuales son adquiridos por medio de proveedores. Una vez en el almacén, son distribuidos a todas las tiendas de la red para su comercialización al detal.

2.1.3.- LAS ÁREAS DEL ALMACÉN.

Un almacén debe ser diseñado tomando en cuenta tres áreas fundamentales:

- Recepción
- Almacenamiento
- Entrega

El tamaño y distribución de estas áreas dependen del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras, o bien dentro de un solo local cerrado. Cuando se presenta este último caso, basta con señalar las áreas en el piso o levantar divisiones.

“Los materiales deben tener localizaciones físicas específicas que permitan las actividades normales del almacén, como lo son la entrada y salida de inventario y la realización de inventario físico.

Los materiales de movimiento más rápido se deben encontrar en las zonas de más fácil y rápido acceso, usando el sistema de clasificación ABC(*)”.

2.1.3.1.- ÁREA DE RECEPCIÓN

La correcta planeación del área de recepción y su óptima utilización, permite el flujo rápido del material que entra y a su vez, que esté libre de congestiones o demoras.

Las principales condiciones que impiden el flujo rápido de la mercancía son:

- Espacio de maniobras restringido o inadecuado.
- Medios de manejo de materiales deficientes.
- Demoras en la inspección y documentación de entrada. El objetivo que persigue toda empresa es obtener rapidez en la descarga y lograr que la permanencia de la mercancía en el área de recepción sea la mínima posible.

El tiempo de permanencia de las mercancías en el área de recepción debe ser lo más corto posible, pues el espacio requerido y el costo de operación dependen de la fluidez con que éstas se pasan del vehículo del proveedor al almacén. Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto.

Deben estudiarse los medios que sean más prácticos para facilitar y acelerar las maniobras de descarga de vehículos según las instalaciones en el área de recepción.

El flujo rápido de los materiales que se reciben requiere de un espacio óptimo para la descarga y el almacenamiento provisional, y para la revisión y el conteo con la remisión del proveedor; además de elaborarse la documentación de entrada.

2.1.3.2.- ÁREA DE ALMACENAMIENTO

La planeación del área de almacenamiento por espacios destinados a cada grupo de materiales o mercancías con características similares, requiere un conocimiento pleno del producto y de las condiciones que exige su resguardo, protección y manejo.

Las consideraciones necesarias para la disposición del área de almacenamiento son (*):

- Tamaño del artículo: largo, ancho y alto.
- Peso del artículo.
- Número de unidades que habrá que almacenar a un mismo tiempo, por lote económico de compra o de producción.
- Recipiente o envase que contiene al artículo, si se emplea.
- Clase de estantería, casilleros o bastidores necesarios.
- Métodos de almacenamiento o apilamiento.
- Métodos para manipular el material.
- Riesgos especiales de accidente.
- Frecuencia con que se pide el artículo.
- Sistema empleado para controlar la calidad.

Los objetivos de la planeación son los siguientes:

1. Facilidad de localización de los materiales almacenados, cuando éstos se requieran.
2. Flexibilidad de la disposición del área de almacenamiento, de manera que puedan introducirse modificaciones o ampliaciones con una inversión

mínima adicional. Disposición del área de forma que se facilite el control de los materiales.

3. El área ocupada por los pasillos de circulación, respecto a la totalidad del área de almacenamiento, debe ser un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.

2.1.3.3.- ÁREA DE ENTREGA.

La mercancía que ha sido tomada del área de almacenamiento con el fin de ser despachada, es colocada en el área de entrega. Esta mercancía debe:

1. Ser trasladada con los medios más adecuados.
2. Ser acompañada de un documento de salida, una nota de remisión, una factura, o una factura de remisión.
3. Ser revisada en calidad y en cantidad.

2.2.- TÉCNICAS PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

2.2.1- MUESTREO DEL TRABAJO

2.2.1.1.- CONCEPTO.

“El muestreo del trabajo es un medio de indagación con el que se puede obtener información acerca de hombres o máquinas”(*). Es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que componen una tarea o trabajo. Los resultados de este estudio permiten determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de las máquinas y para establecer estándares de producción.

*BARNES. “Estudio de Movimientos y Tiempos”. Capítulo XXXIII.

Al realizarse un estudio de muestreo de trabajo, el analista realiza un número de observaciones comparativamente grande a intervalos al azar. La relación del número de observaciones de un cierto estado de actividad al número total de observaciones efectuadas, dará aproximadamente el porcentaje de tiempo que el proceso está en estado de actividad (1-p).

Se debe decidir el nivel de confianza de los resultados finales del muestreo de trabajo. Para la realización del presente Trabajo Especial de Grado se utilizará un nivel de 95% de confianza, lo que quiere decir que existirá un 95% de probabilidad de que las observaciones aleatorias representen la realidad y un 5% de que no sea así.

En relación con la precisión de los datos proporcionados por el muestreo de trabajo, se debe considerar el hecho de que ésta determina el número de observaciones necesarias. Para realizar el muestreo de trabajo en el Trabajo Especial de Grado se utilizará una precisión del $\pm 5\%$. Suponiendo además que, como base para la determinación del error, se adopta la distribución binomial, ya que cada prueba tiene dos resultados posibles; la fórmula para determinar el número de observaciones es(*):

$$S \times p = 2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

S = precisión relativa deseada

P= porcentaje de presencia de la actividad o espera que se mide, expresado como porcentaje del número total de observaciones, o en forma decimal.

n = número total de observaciones aleatorias (tamaño de la muestra).

Aún cuando sea conocida la precisión deseada, aún hay dos incógnitas en la ecuación: p , porcentaje de presencia y n , número total de observaciones. A fin de hallar n , generalmente se supone o estima p mediante una muestra piloto.

Una vez terminado el estudio, se realiza un cálculo para determinar si los resultados están comprendidos dentro de la precisión deseada, lo que se logra despejando S en la fórmula, en lugar de n .

2.2.1.2.- CÁLCULO DE TIEMPOS TIPO POR MEDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO

El muestreo de trabajo puede usarse para medir trabajo. Con el muestreo de trabajo es posible determinar el porcentaje de la jornada laboral correspondiente a actividad o inactividad de un obrero, así como índice medio de actuación o velocidad a que trabaja durante la parte activa de la jornada.

Para calcular un tiempo tipo se debe realizar un estudio de muestreo de trabajo. Se debe normalizar el método de efectuar la operación y se debe preparar una detallada descripción escrita. Durante el estudio, el analista debe hacer una observación instantánea del estado de actividad o inactividad del operario, y en el primer caso verificará su velocidad y anotará si está ejecutando una parte normal del ciclo de trabajo. Se obtendrá información acerca de los momentos de inicio y finalización del trabajo y sobre el número total de piezas de calidad admisibles hechas durante el día. El muestreo del trabajo permitirá medir, con un grado de exactitud previamente fijado, el porcentaje de la jornada que el obrero estuvo trabajando y su velocidad o índice de actuación medio durante dicho período.

A continuación se presenta la fórmula que permite calcular el tiempo tipo(*):

$$TiempoTipo = \frac{(TiempoTotal(min)) \times (TiempoTrabajo(\%)) \times (IndiceActuación(\%))}{N^{\circ}TotalPiezas} \times Suplementos$$

Los suplementos corresponden a un margen o tolerancia adicionado debido a los retrasos y la disminución del ritmo del trabajo producidos por la fatiga inherente al trabajo. Esta tabla se encuentra en el Anexo # 2.

2.2.1.3.- PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR UN ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO

Generalmente se requieren las siguientes fases para efectuar un estudio de muestreo del trabajo:

1. Definir el problema
 - Fijar los principales objetivos o fines del proyecto o problema
 - Describir cada elemento que deba medirse
2. Obtener la aprobación del jefe del departamento en que vaya a realizarse el estudio
3. Determinar la precisión que se desea obtener en los resultados finales. Puede expresarse como error típico de un porcentaje o precisión deseada, o como error absoluto o precisión absoluta deseada. Debe fijarse también el nivel de confianza.
4. Realizar una estimación inicial del porcentaje de presencia de la actividad o espera que vaya a medirse. Para ello, cabe basarse sobre experiencias

anteriores, pero es preferible, en general, hacer un estudio previo durante uno o dos días.

5. Proyectar el estudio

- Determinar el número de observaciones a realizar
- Determinar el número de observadores que se precisarán.
- Determinar el número de días o turnos que requerirá el estudio.
- Establecer planes detallados para efectuar las observaciones, tales como el momento de realizarlas y ruta a seguir por el observador.
- Proyectar la hoja de observación.

6. Hacer las observaciones de acuerdo con el plan. Analizar y resumir los datos.

7. Comprobar la exactitud o precisión de los datos al acabar el estudio.

8. Preparar el informe y establecer conclusiones. Hacer las recomendaciones que se impongan.

2.2.2.- ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO

2.2.2.1.- CONCEPTO

“Es un procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado”(*). En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, al estudio de métodos.

* MAYNARD. "Manual del Ingeniero Industrial".
Tomo I. 4° Edición. Editorial Mc.Graw-Hill

2.2.2.2.- PROCEDIMIENTO PARA EFECTUAR UN ESTUDIO DE TIEMPOS

1. Selección del operario: el operario debe ser alguien que trabaje con buena habilidad y esfuerzo y que utilice el método apropiado.
2. Mostrar los métodos de trabajo y las lecturas del estudio de tiempos: el estudio de tiempos no debe ser considerado como un documento secreto confinado al uso del analista. Debe ser un registro exacto de datos informativos que cubren la mejor y más eficiente manera de hacer el trabajo bajo las condiciones esperadas cuando el trabajo se esté efectuando. Debe ser un conjunto de instrucciones que la puedan utilizar (1) los supervisores y el personal encargado de preparar la realización del trabajo y (2) también los trabajadores al desempeñar sus trabajos.
3. Explicación al operario y al supervisor en línea: el analista debe ser capaz de explicar en términos claros y sin tecnicismos, los pasos del procedimiento real del cronometraje.

CAPÍTULO 3

3.1.- MARCO METODOLÓGICO

El presente Trabajo Especial de Grado es un trabajo de investigación aplicada ya que persigue una utilización inmediata de los datos obtenidos de los procesos que ocurren en el Centro de Distribución de Farmatodo. Es una investigación descriptiva porque detalla las características fundamentales de los procesos estudiados. El tipo de diseño es de campo porque los datos son obtenidos directamente de la realidad, o sea, son tomados del almacén.

La metodología empleada está basada en las observaciones directas, en el análisis de las operaciones y en algunas técnicas que ofrece la Ingeniería de Métodos. Entre estas técnicas se debe mencionar el Muestreo del Trabajo. El procedimiento utilizado para realizar este estudio proviene del especificado en el libro titulado “Estudio de Movimientos y Tiempos”, Cap. XXXIII, BARNES.

3.2.- FASES DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1.- ESTUDIO CUALITATIVO

El estudio cualitativo está basado en la observación, el contacto directo con los procedimientos y entrevistas personales realizadas en todas las áreas del almacén. De esta forma se obtiene el conocimiento global sobre los procesos que ocurren en el Centro de Distribución.

Una vez conocidos los procesos, los cuales han sido especificados por medio diagramas, se analizan y posteriormente se identifican las causas principales que producen retrasos y fallas en cada uno de ellos.

3.2.2.- ESTUDIO CUANTITATIVO

Por medio de un Muestreo del Trabajo y un Estudio de Tiempos con Cronómetro, se obtiene la información necesaria que permite realizar conclusiones y recomendaciones con el fin de mejorar los procesos que ocurren en el Centro de Distribución de Farmatodo.

Sin un estudio cualitativo previo, sería imposible realizar el estudio cuantitativo debido a que la mayor parte de la información requerida proviene de éste.

CAPÍTULO 4

4.1.- PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ENCONTRADA

4.1.1.- DESPACHO AL DETAL

4.1.1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso de despacho al detal se realiza para aquellos productos que son vendidos por unidades.

Las despachadoras se encuentran ubicadas por zonas que se reparten en tres pisos. Cada despachadora ocupa una posición fija y se encarga de despachar los productos de cada farmacia correspondientes a su zona.

Las despachadoras reciben durante toda la jornada laboral las facturas que describen los productos que deben despachar, las etiquetas de precios que se estampan en éstos y las etiquetas de los códigos de barra para las cestas. Su función consiste en retirar las etiquetas de precios, estamparlas en los productos e introducir todos los productos correspondientes a su zona dentro de cestas plásticas para colocarlas luego en la banda transportadora. En la zona de medicinas las despachadoras también deben verificar el precio del producto.

4.1.1.2.- TIPO DE MERCANCÍA QUE SE MANEJA

El proceso de despacho al detal maneja dos grandes grupos: medicinas y misceláneos. Entre los misceláneos se pueden mencionar: productos de higiene personal, productos de primeros auxilios, productos para bebés (teteros, cucharas, alimentos, etc.), productos de belleza, golosinas y gran variedad de artículos diversos: lentes de sol, entre otros.

4.1.1.3.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS

Para la realización de este proceso no es necesario el manejo de equipo especializado. Las despachadoras tendrán a la mano un exacto que le permitirá abrir las cajas que no hayan sido cortadas por los repositores.

Las cestas llenas serán colocadas en una transportadora que permite el traslado de éstas desde cualquier zona del despacho al detal hasta las puertas de carga. A cada cesta se le debe estampar un código de barras que permitirá que sean reconocidas por los *scanners* ubicados a lo largo de la transportadora y sean desviadas a la salida correspondiente por la cual serán cargadas a los camiones. Esta salida ha sido previamente programada en el sistema.

4.1.1.4.- DESCRIPCIÓN DE DESPACHADORAS

Este proceso emplea en su totalidad mujeres. Son reconocidas por el personal del Centro de Distribución por estar uniformadas con un pantalón de mono azul marino, una franela color azul claro y zapatos de seguridad, todo suministrado por FARMATODO.

A pesar de que la empresa ha realizado esfuerzos para disminuir la temperatura ambiental a la cual trabajan, aún se ven afectadas por este factor, además, deben permanecer paradas durante toda la jornada laboral. Lo anterior implica que las despachadoras deben encontrarse en un buen estado de salud física.

4.1.1.5.- DISTRIBUCIÓN DE LAS DESPACHADORAS

En total, el Centro de Distribución cuenta con 36 despachadoras de productos al detal distribuidas de la siguiente manera:

TABLA # 1

Ubicación	Número de despachadoras
1º planta: (zonas 1-10)	10
2º planta (zonas 11-16 y 24-25)	8
3º planta (zonas 26-31 y 33-40)	14
Golosinas	3
Suministros	1

4.1.1.6.- DIAGRAMA DE PROCESO

PROCESO: DESPACHO AL DETAL. *Farmacias no automatizadas*

ACTIVIDADES	○	◻	□	D	△
Esperar mientras se reciben las facturas, etiquetas productos y etiquetas cestas de cada farmacia correspondientes a la zona específica de trabajo.				●	
Leer el <i>slot</i> del producto por medio de las hojas de etiquetado.	●				
Ubicar el <i>slot</i> del producto.	●				
Retirar de la caja tantos productos como etiquetas de éste se tengan.	●				
Colocarle la etiqueta de precios a cada uno de los productos.	●				
Introducir en la cesta cada uno de estos productos ya etiquetados en forma ordenada.	●				
Cerrar la cesta una vez que ya se haya llenado de productos.	●				
➤ Si una sola cesta se requirió para cubrir la zona, entonces:					

ACTIVIDADES	○	◻	□	D	△
Estampar en la parte exterior de la cesta una etiqueta que contiene un código de barras (aquella cuyo último número sea uno).	●				
Colocar en la parte superior de la factura el número total de cestas que se requirieron por farmacia en esa zona.	●				
Introducir dentro de la cesta las hojas con las etiquetas de precios (vacía), etiquetas de cestas (sobrantes) y facturas de la correspondiente zona.	●				
Colocar la cesta (ya lista) sobre la banda transportadora	●				
➤ Si se requieren más de una cesta:					
Estampar en la parte exterior de cada cesta una etiqueta que contiene un código de barras (aquellas cuyo último número sea cero), y la última de las cestas para esa zona de esa farmacia, debe estamparle una etiqueta cuyo último número sea uno.	●				
Colocar en la parte superior de la factura el número total de cestas que se requirieron por farmacia en esa zona.	●				
Introducir dentro de la última cesta, las hojas con las etiquetas de precios (vacía), etiquetas de cestas (sobrantes) y facturas de la correspondiente zona.	●				
Colocar las cestas (ya listas) sobre la banda transportadora.	●				
Llenar la hoja de control con el número de cestas enviadas por farmacia en su zona.	●				

OBSERVACIONES:

1. El despacho de las medicinas debe realizarse en cestas de color rojo.
2. Los jarabes (frascos de vidrio que contienen líquidos) deben despacharse en una cesta diferente a las tabletas.

3. Los jarabes son colocados en estructuras de cartón (paneles) con el fin de que tengan muy poca movilidad.
4. Las farmacias automatizadas no llevan etiquetas de precios en los productos (misceláneos); más si etiqueta de cesta, por lo que las despachadoras sólo los introducen en las cestas junto con una hoja que indica el código de la farmacia lo cual permite a los de “transporte” su identificación. Las medicinas sin embargo, si llevan etiquetas de precios aun cuando vayan a una farmacia automatizada.

4.1.1.7.- RETRASOS Y FALLAS DEL DESPACHO AL DETAL

Retrasos:

- X Las facturas y etiquetas no han sido impresas. Es posible que se haya terminado con una farmacia, y aún no se tenga las facturas de las siguientes (retrasos en computación).
- X Durante épocas festivas se incrementan significativamente los pedidos de las farmacias, por lo que las despachadoras tienen trabajo en exceso.
- X No hay cestas disponibles para introducir los productos.
- X No hay productos en los *racks*, lo que supone una mala reposición de éstos. Muchas veces las despachadoras buscan el producto en las ventanas.
- X Existe un importante índice de inasistencia de las despachadoras, por lo que las demás trabajadoras deben realizar su labor.
- X La verificación de los precios en medicina retrasa el proceso.
- X Los repositores frecuentemente introducen las cajas cerradas en los *racks* por lo que las despachadoras deben abrirlas.

- X Los repositorios pican inadecuadamente las cajas. Los productos ubicados en los estantes superiores deberían tener una abertura en su cara frontal pero esto no siempre ocurre. Lo anterior dificulta la obtención del producto por parte de la despachadora.
- X La no automatización de todas las farmacias hace que se deba etiquetar todos los productos requeridos por dichas farmacias.
- X Mala distribución de los productos en los *racks* por lo que supone una diferencia en los trabajos de las despachadoras (cargas desbalanceadas). Unas tendrán más trabajo que otras.
- X El alto número de farmacias que se deben despachar diariamente (este número aumenta progresivamente).
- X Con frecuencia, las despachadoras son cambiadas de sus zonas que conocen bien, para otras.

Fallas:

- X El producto despachado no coincide con el producto pedido por la farmacia. Esto puede ocurrir debido a una mala reposición.
- X El cambio constante de las ubicaciones de los productos en los *racks*.
- X Productos despachados desde *slots* equivocados.
- X Productos perdidos en el *flow rack*.
- X Productos que físicamente ocupan dos *slots*.
- X Productos que, a pesar de ser pedidos en grandes cantidades, siguen siendo despachados individualmente.
- X Desorden en la numeración de los *slots*.

- X Continuar ocupando un espacio con algún producto que no es pedido.
- X Productos que llegan dañados a las farmacias.

4.1.2.- DESPACHO DE BULTOS

4.1.2.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Los productos de muy alta rotación son despachados en forma de bulto original lo que permite simplificar los procesos de despacho dentro del Centro de Distribución.

La función de los despachadores consiste en recolectar los bultos correspondientes a las farmacias especificadas en las facturas y trasladarlos a la zona de carga. Al supervisor de “Bulto Original” le son entregadas las facturas de las cuatro primeras farmacias a despachar. Estas farmacias son previamente ordenadas según la planificación del transporte.

La supervisora reparte entre los cuatro despachadores la primera farmacia con el fin acelerar el proceso. Lo mismo ocurre con la segunda, tercera y cuarta farmacia. Una vez realizado el despacho de las cuatro primeras farmacias, las siguientes facturas son repartidas una por despachador.

4.1.2.2.- TIPO DE MERCANCÍA QUE MANEJA

Se despachan productos en bultos tales como: pañales, toallas sanitarias, protectores diarios, detergentes, bebidas, golosinas, cereales, alimentos, etc.

4.1.2.3.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Los despachadores de bultos trasladan la mercancía hasta las puertas de carga por medio de zorras eléctricas. La descripción es la siguiente: RAYMOND, modelo 101T-F40L.

4.1.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS DESPACHADORES DE BULTOS

El proceso cuenta con cuatro despachadores de bultos, quienes son reconocidos por el resto del personal de Centro de Distribución por estar uniformados con un pantalón blue-jean azul oscuro, franela azul clara, zapatos de seguridad y casco de seguridad, todo suministrado a los trabajadores por la empresa.

4.1.2.5.- DIAGRAMA DE PROCESO

PROCESO: DESPACHO “BULTO ORIGINAL”

ACTIVIDADES	○	◻	□	D	△
Esperar mientras reciben las facturas correspondientes a la zona				●	
Ubicar el producto.	●				
Colocar el producto en una zorra eléctrica.	●				
Llevar el producto hasta la zona de Transporte en donde se encuentra el camión.		●			
Colocarle a la paleta el número de bultos que contiene y el nombre de la farmacia.	●				

4.1.2.6.- RETRASOS Y FALLAS DEL DESPACHO DE BULTOS

Retrasos:

- X Retrasos debido a falla del producto. Puede adjudicarse este factor al hecho de existir un solo montacarguista encargado de cubrir las fallas en las zonas de despacho al detal y de bulto original.
- X Excesiva extensión del área de despacho de bultos lo que retrasa la labor de los despachadores.
- X El área para ubicar los bultos se encuentra colapsada por lo que deben detener su trabajo.

Fallas:

- X Un producto equivocado es enviado a alguna farmacia. Esto ocurre cuando el despachador no verifica que el producto encontrado sea el pedido (puede haber sido ubicado en un *slot* que no correspondía).

4.1.3.- CARGA

4.1.3.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

En este proceso, el trabajador debe introducir a los camiones todas las cestas correspondientes a las farmacias a despachar junto con los bultos originales de dicha farmacia. Debe existir un proceso de verificación en el cual se constate que se envía exactamente lo pedido.

Los responsables de introducir las cestas dentro de los camiones deben realizarlo de manera ordenada intentando ocupar el mayor espacio posible con el

fin de optimizar el espacio volumétrico sin poner en peligro la mercancía que se envía.

4.1.3.2.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Los asistentes de carga utilizan para introducir los bultos a los camiones, una zorra eléctrica o una hidráulica. La descripción de estos equipos es la siguiente: zorra eléctrica marca RAYMOND, modelo 101T-F40L y una hidráulica marca RAYMOND con una capacidad de 5.500 lbs, modelo N° RTM 27×48.

4.1.3.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS ASISTENTES DE CARGAS

Los responsables de realizar este proceso son reconocidos por el resto del personal del Centro de Distribución por encontrarse uniformados con franelas rojas, blue jeans y zapatos de seguridad, proporcionado por la empresa.

El Centro de Distribución cuenta con seis Asistentes de Carga. Idealmente cada uno debe encontrarse atendiendo cada una de las cinco puertas, mientras que el restante se ocupa de buscar cestas perdidas, buscar folletos, etc.

4.1.3.4.- DIAGRAMA DE PROCESO

PROCESO: CARGA

ACTIVIDADES	○	➡	□	D	△
Esperar mientras se recibe la información (por puerta) de los nombres de las farmacias, el orden en que se van a despachar y los camiones responsables del transporte.				●	
Transportar los bultos de la primera farmacia al camión por medio de una zorra eléctrica.		●			
Contar el número de bultos de la farmacia que fueron introducidos en el camión,	●				
Anotar en la “Guía de Distribución por Despachador de Zona” el número de bultos por farmacia introducidos en el camión. Si hay bultos de suministros, éstos se incluyen en la guía (suministros corresponde a la Zona 0).	●				
Esperar las cestas provenientes de las bandas transportadoras.				●	
Verificar el nombre de la farmacia y la zona de donde proviene.			●		
Retirar las facturas y etiquetas de las cestas que las contengan.	●				
Colocar las facturas y etiquetas en una caja ubicada a un lado de la banda transportadora.	●				
Ubicar la cesta en el lugar donde serán ubicadas todas las cestas de una misma farmacia.		●			
Llenar en la “Guía de Distribución por Despachador de Zona” el número de cestas recibidas por zona de una farmacia.	●				
Introducir en el camión las cestas ya contadas. Si hay cestas de suministros, éstas también se incluyen en la guía (suministros corresponde a la Zona 0)		●			

OBSERVACIONES:

1. La forma de ubicar los productos en los camiones es la siguiente: se cargan de primero todos los bultos de una determinada farmacia. Una vez cargados todos los bultos de esa farmacia, se cargan las cestas de la misma. Finalizada la primera farmacia, se cargan los bultos de la segunda farmacia y luego las cestas, así sucesivamente.

Lo anterior se realiza con la finalidad de que sea fácilmente reconocible para los transportistas, cuándo han terminado la descarga de una farmacia.

2. Si el número de cestas introducidas en el camión no coincide con el número de cestas contadas por “Facturación”, se debe buscar la faltante.

Esta cesta faltante pudo:

- Quedarse en la cinta transportadora.
- Confundirse con cestas de otra farmacia.
- Desviarse a la salida de “descarte” debido a que la despachadora no colocó la etiqueta de cesta por lo que el lector no la reconoció.
- No ser leída la etiqueta por el lector.

4.1.3.5.- RETRASOS Y FALLAS DEL PROCESO DE CARGA

Retrasos

- X El proceso en sí ofrece desventajas. La planificación del despacho permite completar una sola farmacia a la vez por lo que al iniciar la jornada laboral (una vez introducidos los bultos de la farmacia), habrán cuatro de las cinco puertas de carga en estado de inactividad hasta tanto no se finalice la

preparación del pedido de la primera. Una vez terminado, se despacha una segunda farmacia por lo que habrán ahora tres de las cinco puertas de carga inactivas, y así hasta finalizar la quinta farmacia, cuando se repite el proceso. En este punto ya debería comenzar a producirse un proceso continuo (suponiendo que todas las puertas despachan aproximadamente el mismo número de cestas y bultos a la vez).

- X Alguna cesta pudo haberse quedado atascada en la banda transportadora lo que hace que no descendan las demás. Generalmente alguna persona sube por la cinta y libera la cesta.
- X El camión no ha llegado a las puertas de carga.
- X Se pierde alguna cesta. Ésta pudo haberse confundido entre las cestas de otra farmacia, pudo haberse quedado atascada en la banda transportadora, pudo no haber sido enviada por la despachadora o quizás el *scanner* no reconoció el código de barra de la cesta y ésta haya terminado en la salida de “descarte”.
- X Ha ocurrido que se carguen cestas en un camión equivocado, lo que hace que se deban bajar todas y recargar en el camión correcto.
- X Cuando sale un camión que deba repartir a muchas farmacias, éstos no se cargan hasta tanto se verifique que el número de cestas que se encuentran en carga coincida con el número de cestas especificado por facturación.
- X El camión está lleno y aún sigue en la puerta de carga.

Fallas:

- X Productos que son colocados indebidamente dentro de las unidades, por lo que se llegan dañados a las farmacias.

- X Alguna cesta es enviada en el camión equivocado.
- X Carga incompleta de los camiones (deficiente utilización del espacio volumétrico).

4.1.4.- PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

4.1.4.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

FARMATODO es responsable del transporte de sus productos hasta los puntos de venta (farmacias). Todos los productos que se venden en las farmacias llegan primero al Centro de Distribución desde donde son transportados a los largo de todo el país.

En el Anexo # 13 se presenta la flota que posee FARMATODO, y las ubicaciones de las farmacias en el territorio nacional.

La planificación de las rutas se realiza tomando en cuenta la ubicación de las farmacias y la fecha establecida en las que tienen que hacer sus pedidos. Esta planificación se encuentra en el Anexo # 3.

La Guía para el envío de las facturas al almacén (Anexo #4) especifica el día de la semana en que las farmacias deben realizar sus pedidos (en función a sus ventas se le asigna 1 o más días). La fecha para despachar los productos es la siguiente a la de realización del pedido (exceptuando los viernes cuando no se realizan pedidos).

En función a las ubicaciones físicas de las farmacias, se agrupan aquellas que se puedan despachar juntas y posteriormente, considerando el volumen del pedido, se selecciona el camión que debe transportarlo.

Las variables que debe se deben considerar para realizar una eficiente planificación del transporte son:

- ✓ Información sobre el consumo promedio de cada farmacia. Esto permitirá establecer una frecuencia de reaprovisionamiento semanal en el envío de los productos. Esta clasificación de las farmacias se encuentra en el Anexo # 3.
- ✓ Flota actual que posee la empresa y sus capacidades en peso y volumen. Anexo # 13.
- ✓ Proyecciones en las demandas de los productos.
- ✓ Información sobre los números de viajes mensuales que deben efectuar todas las unidades de transporte actualmente para surtir las farmacias.
- ✓ Porcentaje actual de utilización de las capacidades de los camiones.
- ✓ Ubicaciones de las farmacias.
- ✓ Rutas empleadas para efectuar el transporte.
- ✓ Costos asociados a las tarifas de fletes en función al tipo de vehículo (por carga máxima) y a las distancias recorridas en kilómetros.

Fallas del procedimiento actual:

- X Por medio de la observación visual, se comprobó que muchas veces las unidades son despachadas cuando aún sobra espacio de carga (el aprovechamiento del espacio vertical no es óptimo), lo que permite asumir que la selección del camión, no es quizás las más adecuada.
- X No se cuenta con estimados de la demanda en función a los números de bultos y cestas que se despachan por farmacias.

4.2.- PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS, RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.2.1.- DESPACHO AL DETAL

4.2.1.1.- FORMATO DE LA HOJA DE OBSERVACIÓN DEL MUESTREO DEL TRABAJO

En el Anexos # 5 se presentan las hojas necesarias que deberán ser llenadas de la siguiente manera: cumpliendo con la programación efectuada, se procede a realizar observaciones puntuales en las cuales se registrará si el operario está trabajando o si por el contrario se encuentra inactivo. Si éste está inactivo, se deberá identificar su causa. Las causas para que un operario no esté trabajando se especifican en la hoja de observación. Si el operario está activo, se deberá llenar el formato de la hoja de Índice de Actuación en la cual se especifican distintos niveles de actividad.

4.2.1.2.- MUESTRA PILOTO

Se toman 50 observaciones al azar con el fin de realizar una estimación inicial de p. Las variables para realizar la programación son las siguientes:

TABLA # 2

n	Minutos laborales	Nº de zonas	Días disponibles
50	480	33	1

Se obtienen números aleatorios de 5 dígitos en donde los tres primeros representan minutos del día y los dos últimos representan la zona a observar.

En el Anexo # 11 se presenta la programación de la muestra piloto.

4.2.1.3.- RESULTADOS DE LA MUESTRA PILOTO

HOJA DE OBSERVACIÓN

TABLA # 3

FECHA	N° total de observaciones	N° OBSERVACIONES OPERARIO INACTIVO					N° OBSERVACIONES OPERARIO ACTIVO
		Buscando producto	No han llegado facturas	No hay cestas	Caja del producto cerrada	Tiempo personal	
08/02/00	50	2	2	-	-	9	37

INDICE DE ACTUACIÓN

TABLA # 4

FECHA	INDICE DE ACTUACIÓN			INDICE MEDIO DE ACTUACIÓN
	95	100	105	
08/02/00	10	18	9	99.86

4.2.1.4.- DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

De la muestra piloto se obtuvo una estimación inicial del valor de p , éste es:

$$p = \frac{N^{\circ}\text{observ.OperarioInactivo}}{N^{\circ}\text{observ.Totales}} = \frac{13}{50} = 0,26$$

Asumiendo que se desea un 95% de confianza ($k=2$), y un 5% de error; se obtiene que el tamaño de la muestra necesario es el siguiente:

$$n = \frac{k^2 \cdot (1-p)}{S^2 \cdot p} = \frac{4 \cdot (1-0,26)}{(0,05)^2 \cdot 0,26} = 4.554$$

4.2.1.5.- PROGRAMACIÓN DEL ESTUDIO

Una vez que se conoce el tamaño de muestra, se procede a realizar la programación del estudio. El tiempo disponible para realizar las observaciones es de 15 días, por lo que los 4.554 números serán repartidos aleatoriamente durante este intervalo de tiempo.

Tiempo disponible para realizar el muestreo: 15 días.

Horario laboral: 8:00 – 12:00 y 1:00 – 5:00 lo que representan 480 min./día

Por lo tanto:

$$N = 15 \times 480 = 7.200$$

$$n = 4.554$$

Utilizando las observaciones de la muestra piloto, sólo se deberán realizar 4.504 nuevos estudios.

Se sortean 4.504 números aleatorios del 1 al 7.200 para determinar los instantes en los cuales se realizarán las observaciones. En el Anexo # 7 se presenta la programación del estudio.

4.2.1.6.- RESULTADOS MUESTREO DEL TRABAJO

HOJA DE OBSERVACIÓN:

TABLA # 5

FECHA	N° total de observaciones	N° OBSERVACIONES OPERARIO INACTIVO					N° OBSERVACIONES OPERARIO ACTIVO
		Buscando producto	No han llegado facturas	No hay cestas	Caja del producto cerrada	Tiempo personal	
08/02/00	50	2	2	-	-	9	37
15/02/00	290	-	13	-	2	53	222
16/02/00	287	-	16	-	-	54	217
21/02/00	312	-	23	-	-	63	226
22/02/00	310	-	20	-	-	69	221
23/02/00	300	-	19	1	-	54	226
24/02/00	294	-	16	-	-	57	221
25/02/00	311	-	31	-	2	46	232
28/02/00	320	1	37	-	2	53	227
29/02/00	292	-	36	-	2	29	225
01/03/00	321	1	34	-	1	41	244
02/03/00	307	1	23	-	1	42	240
03/03/00	279	1	13	-	1	48	216
08/03/00	285	-	52	-	2	51	180
09/03/00	311	3	34	-	-	56	218
10/03/00	280	2	25	-	2	48	203
TOTAL	4.549	11	394	1	15	773	3.355

INDICE DE ACTUACIÓN:

TABLA # 6

FECHA	INDICE DE ACTUACIÓN			INDICE MEDIO DE ACTUACIÓN
	95	100	105	
08/02/00	10	18	9	99.86
15/02/00	59	124	39	99.55
16/02/00	47	110	60	100.30
21/02/00	50	114	62	100.27
22/02/00	42	119	60	100.40
23/02/00	37	120	69	100.70
24/02/00	52	96	73	100.48
25/02/00	25	146	61	100.77
28/02/00	34	105	88	101.18
29/02/00	39	144	42	100.06
01/03/00	54	114	76	100.45
02/03/00	31	137	72	100.85
03/03/00	39	109	68	100.67
08/03/00	25	105	50	100.70
09/03/00	36	109	73	100.84
10/03/00	33	123	47	100.34
			Promedio	100.46

4.2.1.7.- COMPROBACIÓN TAMAÑO DE LA MUESTRA

<i>Observaciones operario activo:</i>	3.355
<i>Observaciones operario inactivo:</i>	1.194
<i>Observaciones totales:</i>	4.549

Entonces,

$$p = \frac{1.194}{4.549} \times 100 = 26,24\% = 0,2624$$

$$S \times p = 2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$0,2624 \times S = 2 \sqrt{\frac{0,2624(1-0,2624)}{4.549}} = 2 \sqrt{\frac{0,2624 \times 0,7376}{4.549}} = 2 \sqrt{\frac{0,1935}{4.549}}$$

$$S = \pm \frac{0,01304}{0,2624} = \pm 0,04971 = \pm 4,97\%$$

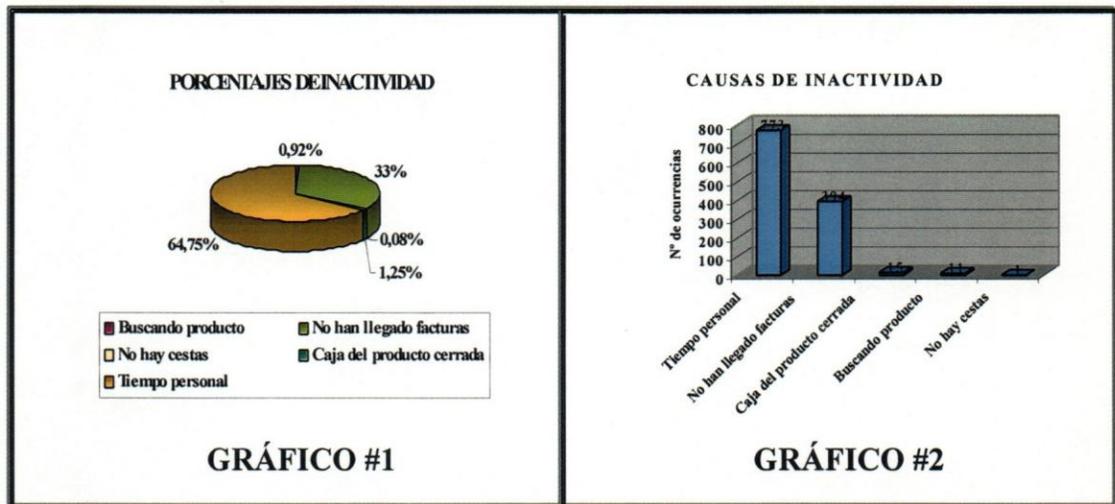
Puesto que $\pm 4,97\%$ es inferior al $\pm 5\%$ de precisión requerida, el número de observaciones es suficiente.

Puede afirmarse entonces que existe un 95% de confianza de que los operarios estén inactivos el 26,24% de la jornada. La precisión o error típico de $\pm 4,97\%$ significa que el verdadero valor de p está comprendido entre 21,27% y 31,21%. El nivel de confianza del 95% quiere decir que hay la probabilidad de que, en 95 casos de 100, los resultados reflejen la realidad.

4.2.1.8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DEL TRABAJO

A continuación se presentan dos gráficos en los que se muestran las distintas causas de inactividad presentes en el proceso de Despacho al Detal, éstas son: buscando el producto, ausencia de facturas, ausencia de cestas, caja del producto cerrada y tiempo personal. El primer gráfico muestra los porcentajes correspondientes a las diversas causas de inactividad; el segundo, el número de observaciones registradas para cada una de ellas.

Estos valores fueron tomados de la Tabla # 5 de los resultados del Muestreo del Trabajo.



Los gráficos anteriores reflejan la situación encontrada en la zona de Despacho al Detal del Centro de Distribución. Este proceso registra un porcentaje de inactividad igual al 26,24% dividido entre los factores señalados en el gráfico.

El factor señalado como "buscando producto" se produce cuando una despachadora no conoce la ubicación exacta de algún producto. Los pocos casos registrados de este factor (once observaciones) coincidieron generalmente con la observación a dos despachadoras nuevas que se encontraban en la zona de Despacho al Detal. Este valor corresponde al 0,24% de las observaciones totales realizadas, lo que representa 1,16 minutos diarios de inactividad por parte del trabajador.

El factor "no han llegado facturas", registró uno de los mayores números de ocurrencias (394), por lo que podría predecirse de antemano que representa una de las causas más influyentes en la espera de las despachadoras. Corresponde a un 8,6% de las observaciones totales lo que implica que las despachadoras se encuentran inactivas 41,57 minutos al día por no poseer facturas.

Cuando una despachadora debe obtener un producto pero observa que la caja que lo contiene no ha sido picada por los repositores, debe tomar una cuchilla y abrirla. Lo anterior implica tiempo empleado en una actividad que no le corresponde.

Este factor se vio reflejado en 15 casos, lo que representa el 0,33% de las observaciones totales por lo que existe un tiempo de inactividad diario debido a esto de 1,58 minutos.

La inactividad debida a "tiempo personal" registró el mayor número de ocurrencias (773) lo que representa el 17% de las observaciones totales y el 64,74% de las causas de inactividad, lo que representa 81,6 minutos diarios. Se debe aclarar que como "tiempo personal" se incluyeron las observaciones en las

que las despachadoras no se encontraban en su lugar de trabajo (se desconocía qué hacían durante ese intervalo de tiempo) por lo que decir que representa un tiempo únicamente para ir al baño, tomar agua, etc. (necesidades básicas), sería falso.

A continuación se presenta una tabla en la cual se registraron los tiempos inactivos (min./día) de cada uno de los factores.

TABLA #7

Causa	Buscando producto	No hay facturas	No hay cestas	Caja del producto cerrada	Tiempo personal	TOTAL
Tiempo (min./día)	1,16	41,57	0,10	1,58	81,60	126,01

Las trabajadoras de Despacho al Detal permanecen inactivas 126,01 minutos al día.

4.2.1.9.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO TIPO DEL PROCESO

	Referencia	Resultado
Tiempo total del estudio	-	7.680 minutos
% operador activo	Tabla # 5	73.75 %
Índice de actuación	Tabla # 6	100.46 %
Nº total de cestas despachadas por trabajadora	Anexo # 9	31.063/36 = 862
Suplementos	Anexo # 10	20

Por lo tanto, el tiempo tipo real del proceso es:

$$TiempoTipo = \frac{(7.680) \times (0,7375) \times (1,0046)}{862} \times \left(\frac{100}{100 - 20} \right) = 8,25min / unidad$$

Una despachadora del Centro de Distribución de FARMATODO emplea un estimado de 8,25 minutos para completar una cesta.

Se calcula a continuación el tiempo tipo del proceso ideal, para lo que se supone que no existen observaciones de inactividad (exceptuando las de “tiempo personal”), y además, un índice de actuación igual a 100%.

- Total observaciones: 4549
- N° de observaciones operario activo: 3.776
- N° observaciones operario inactivo (tiempo personal) : 773

	Resultado
Tiempo total del estudio	7.680 minutos
% operador activo	$3.776/4.549 = 0,83 = 83\%$
Índice de actuación	100%
N° total de cestas despachadas por trabajadora	862
Suplementos (sólo se consideran las tolerancias constantes) ver Anexo # 2.	9

Por lo tanto, el tiempo tipo ideal del proceso es:

$$TiempoTipo = \frac{(7.680) \times (0,83) \times (1)}{862} \times \left(\frac{100}{100 - 9} \right) = 8,12 \text{ min / unidad}$$

Una despachadora del Centro de Distribución de FARMATODO completará una cesta en un estimado de 8,12 minutos si se presentan condiciones ideales tales como: cero tiempo de inactividad (excepto por las necesidades básicas) y un índice de actuación de 100%.

4.2.1.10.- ANÁLISIS DEL TIEMPO TIPO DEL PROCESO

Los resultados del tiempo tipo del proceso resultan extremadamente útiles para cualquier empresa. Al conocer el tiempo en que una despachadora puede completar una cesta (8,25 minutos), se podría calcular el número de trabajadoras necesarias para cualquier demanda de producción. Se puede programar la cantidad de empleados que se necesitan a lo largo del tiempo, si se conocen las perspectivas de crecimiento y desarrollo de la empresa.

Si se lograsen disminuir las causas de inactividad por parte de las despachadoras (principalmente “no hay facturas”), el valor del tiempo tipo tenderá cada vez más al ideal.

Es importante comentar que se deberá realizar un estudio más detallado en el cual se determine el por qué de un “tiempo personal” tan alto (17%). Se deberán aceptar causas tales como: ir al baño, tomar agua, etc., pero este estudio no determinó lo que hace la despachadora cuando no se encuentra en su lugar de trabajo. Las causas adicionales deberán ser eliminadas o disminuidas al máximo, de esta forma se obtendrá un tiempo tipo ideal más acorde con la realidad, y así, tener un objetivo más claro al cual se deba llegar.

4.2.1.11.- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PROCESO

Capacidad del proceso (real) : el tiempo tipo obtenido fue de 8,25 minutos estimados para completar una unidad, por lo que una despachadora podría terminar 58 cestas al día durante los 480 minutos de la jornada laboral.

4.2.2.- CARGA

4.2.2.1.- FORMATO DE LA HOJA DE OBSERVACIÓN DEL MUESTREO DEL TRABAJO

En el Anexo # 6 se presentan las hojas necesarias que deben ser llenadas de la siguiente manera: cumpliendo con la programación efectuada, se procede a realizar observaciones puntuales en las cuales se registrará si el operario está trabajando o si por el contrario se encuentra inactivo. Si éste está inactivo, se deberá identificar su causa. Las causas para que un operario no esté trabajando se especifican en la hoja de observación. Si el operario está activo, se deberá llenar el formato de la hoja de Índice de Actuación en la cual se especifican distintos niveles de actividad.

4.2.2.2.- MUESTRA PILOTO

Se toman 50 observaciones al azar con el fin de determinar una estimación inicial del valor de p. Las variables a considerar para realizar la programación son las siguientes:

TABLA # 8

n	Minutos laborales	Nº de puertas	Días disponibles
50	480	4	1

En el Anexo # 12 se presenta la programación de la muestra piloto.

4.2.2.3.- RESULTADOS DE LA MUESTRA PILOTO

HOJA DE OBSERVACIÓN

TABLA # 9

FECHA	N° total de observaciones	N° OBSERVACIONES OPERARIO INACTIVO				N° OBSERVACIONES OPERARIO ACTIVO
		Espera por cesta	Camión lleno	No hay camión en la puerta	Personal	
08/02/00	50	6	-	-	17	27

INDICE DE ACTUACIÓN

TABLA # 10

FECHA	INDICE DE ACTUACIÓN			INDICE MEDIO DE ACTUACIÓN
	90	95	100	
08/02/00	2	10	15	97.40

4.2.2.4.- DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

De la muestra piloto se obtuvo una estimación inicial del valor de p, éste es:

$$p = \frac{N^{\circ} \text{observ. Operario Inactivo}}{N^{\circ} \text{observ. Totales}} = \frac{23}{50} = 0,46$$

Asumiendo que se desea 95% de confianza ($k=2$), con un 5% de error, se obtiene que el tamaño de la muestra necesario es el siguiente:

$$n = \frac{k^2 \cdot (1 - p)}{S^2 \cdot p} = \frac{4 \cdot (1 - 0,46)}{(0,05)^2 \cdot 0,46} = 1.878$$

4.2.2.5.- PROGRAMACIÓN DEL ESTUDIO

Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se determina el tiempo disponible para realizar las observaciones y se procede a realizar la programación del estudio.

Tiempo disponible para realizar el muestreo: 5 días.

Horario laboral: 8:00 – 12:00 y 1:00 – 5:00, lo que representan 480 min./día.

Por lo tanto:

$$N = 480 \times 5 = 2.400$$

$$n = 1.878$$

Utilizando las observaciones de la muestra piloto, sólo se deberán realizar 1.828 observaciones.

Se sortean 1.828 números aleatorios del 1 al 2.400 para determinar los instantes en los cuales se realizarán las observaciones. En el Anexo # 8 se presenta la programación del estudio.

4.2.2.6.- RESULTADOS DEL MUESTREO DEL TRABAJO

Al finalizar el día 16/02/00, al haberse realizado un total de 775 observaciones se re-calculó el valor de n (tamaño de muestra), y éste arrojó que el tamaño de muestra necesario era de $n = 1.294$ observaciones(*).

HOJA DE OBSERVACIÓN:

TABLA # 11

FECHA	N° total de observaciones	N° OBSERVACIONES OPERARIO INACTIVO				N° OBSERVACIONES OPERARIO ACTIVO
		Espera por cesta	Camión lleno	No hay camión en la puerta	Personal	
08/02/00	50	6	-	-	17	27
15/02/00	357	46	6	79	58	168
16/02/00	368	32	15	74	118	129
21/02/00	377	28	24	70	80	175
22/02/00	142	22	2	11	39	68
TOTAL	1.294	134	47	234	312	567

INDICE DE ACTUACIÓN:

TABLA # 12

FECHA	INDICE DE ACTUACIÓN			INDICE MEDIO DE ACTUACIÓN
	95	100	105	
08/02/00	2	10	15	102.40
15/02/00	32	39	97	101.93
16/02/00	16	64	49	101.28
21/02/00	27	94	54	100.77
22/02/00	15	26	27	100.88
			Promedio	101.45

4.2.2.7.- COMPROBACIÓN TAMAÑO DE LA MUESTRA

Observaciones operario activo:	567
Observaciones operario inactivo:	727
Observaciones totales:	1.294

Entonces,

$$p = \frac{727}{1.294} \times 100 = 56,18\% = 0,5618$$

$$S \times p = 2 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$0,5618 \times S = 2 \sqrt{\frac{0,5618(1-0,5618)}{1.294}} = 2 \sqrt{\frac{0,2461}{1.294}}$$

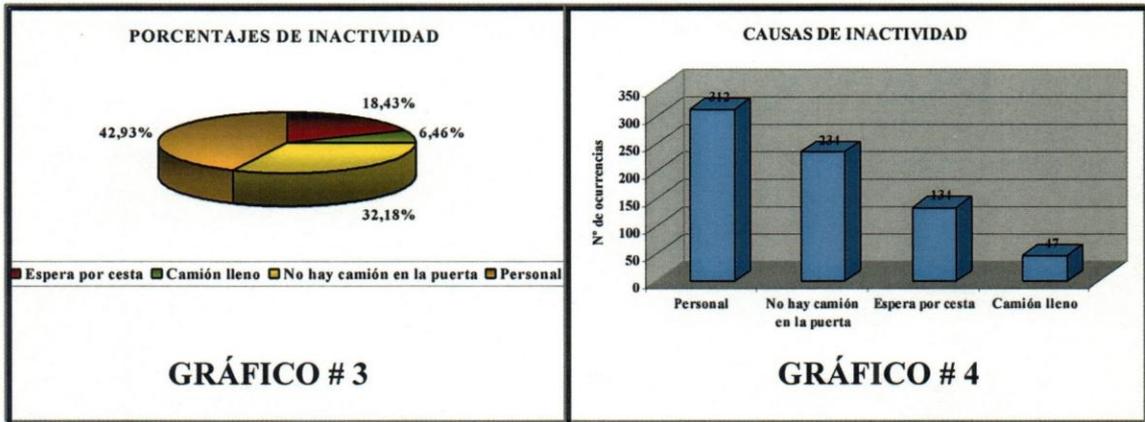
$$S = \pm \frac{2,7586 \times 10^{-2}}{0,5618} = \mp 0,0491 = \pm 4,91\%$$

Puesto que $\pm 4,91\%$ es inferior al $\pm 5\%$ de precisión requerida, el número de observaciones es suficiente.

En este caso puede afirmarse que existe un 95% de confianza de que los operarios estén inactivos el 56% de la jornada. La precisión o error típico del $\pm 4,91\%$ significa que el verdadero valor de p está comprendido entre 51,27% y 61,09%. El nivel de confianza del 95% quiere decir que existe la probabilidad de que, en 95 casos de 100, los resultados reflejen la realidad.

4.2.2.8.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DEL TRABAJO

A continuación se presentan dos gráficos en los cuales se exponen las situaciones de esperas más frecuentes para el proceso de carga (los datos para la realización de los gráficos fueron tomados del resultado del muestreo del trabajo, Tabla # 9).



El gráfico # 3 muestra los porcentajes correspondientes a cada causa de inactividad, y el gráfico #4, el número de ocurrencias para cada factor.

Los gráficos anteriores reflejan la situación encontrada en la zona de Carga del Centro de Distribución. Este proceso registra un porcentaje de inactividad igual a 56,18% dividido entre los factores anteriores: espera por cesta, camión lleno, no hay camión en la puerta y tiempo personal.

La espera por cesta se produce cuando el asistente de carga se encuentra inactivo esperando a que descendan las cestas por la banda transportadora. Este factor registró 134 observaciones de las 1.294 observaciones totales realizadas, lo

que representa el 10,35% de las observaciones totales y el 18,43% de las causas de inactividad.

Considerando que la jornada laboral es de 8 horas; es decir, 480 minutos, y el estudio del muestreo del trabajo se realizó en 5 días, se puede establecer que el trabajador se encuentra detenido esperando alguna cesta un promedio de 49,68 minutos diarios.

Se registraron un total de 47 observaciones en las cuales el trabajador se encontraba inactivo debido a que el camión se encontraba lleno y aún no había desocupado el área de carga. Estas observaciones representan el 3,63% de las totales, lo que significa que el asistente de carga se encuentra inactivo 17,43 minutos diarios debido a este factor.

Se presentaron 234 ocasiones en las cuales el trabajador se encontraba inactivo debido a que no había ningún camión en la puerta. Este número de observaciones representa el 18,08% de las observaciones totales, lo que a su vez implica 86,8 minutos diarios de inactividad por parte del trabajador.

El factor que obtuvo un mayor índice de ocurrencia fue el personal que alcanzó 312 observaciones de inactividad de un total de 1.294, lo que representa un 24,11% de las veces. Lo anterior implica que el trabajador no se encuentra en su lugar de trabajo por 115,73 minutos al día.

A continuación se presenta una tabla en la cual se registraron los tiempos (min.) inactivos:

TABLA # 13

Causa	Espera por cesta	Camión lleno	No hay camión en la puerta	Personal	TOTAL
Tiempo (min./día)	49,68	17,43	86,80	115,73	269,64

La tabla anterior expresa que los trabajadores de carga permanecen inactivos durante 269,64 minutos diarios.

4.2.2.9.- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PROCESO

La capacidad del proceso de Carga no ha sido determinada por medio del muestreo del trabajo debido a que esta actividad involucra varias operaciones a la vez: introducir y ordenar las cestas dentro de los camiones e introducir y ordenar los bultos dentro de los camiones.

4.2.2.9.1.- ESTUDIO DE TIEMPOS

Por medio del estudio de tiempos se pretende determinar la capacidad de proceso de carga (tiempo estándar de llenado de los camiones).

Se realizan 20 observaciones en las que se registra el tiempo de llenado total para una farmacia. Este tiempo total incluye tiempos de inactividad y tiempos de verificación.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del estudio de tiempos:

TABLA # 14

N° observac.	Tiempo total de llenado (min.)
1	51
2	47
3	55
4	36
5	49
6	57
7	50
8	38
9	42
10	47
11	59
12	53
13	55
14	43
15	48
16	46
17	51
18	54
19	54
20	56

Debido a que el número de lecturas efectuadas es menor a 30, se considera que el tipo de distribución es *t de Student*.

De los datos anteriores se obtiene que:

$$\bar{y} = 49,55$$

$$s = 6,27$$

El intervalo de confianza para la media, tiene la forma(*):

$$\bar{Y} \pm t_{\alpha/2} \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$

*MENDENHALL, William. "Estadística matemática con aplicaciones". 2° Edición.

El tiempo estimado de llenado de una farmacia es:

$$49,55 \pm 1,72 \left(\frac{6,27}{\sqrt{20}} \right) = (49,55 \pm 2,41) \text{min}$$

El resultado anterior se encuentra calculado para un nivel de confianza del noventa por ciento (90%) y la *t de Student* con $(n-1) = 19$ grados de libertad asociados a la muestra.

Se puede entonces definir con un 90% de confianza, que el tiempo promedio estimado para finalizar el llenado de alguna farmacia varía entre 47,14 minutos y 51,96 minutos.

Ahora, en función al número de farmacias que deben ser despachadas diariamente, se puede calcular el tiempo que requieren los Asistentes de Carga para completar la actividad.

Si el proceso de carga fuese continuo, una sola puerta puede cargar y arreglar dentro de los camiones aproximadamente 9,68 farmacias al día, además si se considera que son en total cinco puertas de carga, el Centro de Distribución podría diariamente completar 48,43 farmacias.

El valor anterior, en contraste con el verdadero valor diario (aproximadamente 22,22 farmacias, ver Anexo # 3), justifica los altos valores de inactividad obtenidos por medio del muestreo del trabajo.

El proceso de carga está funcionando a menos de la mitad de su capacidad (45,8%), lo que implica una alta ineficiencia del proceso y permite inferir que debe ser modificado con el fin de aumentar su productividad.

CAPÍTULO 5

5.1.- CONCLUSIONES

1. El proceso de despacho al detal presenta un 26,24% de inactividad por parte de las trabajadoras, valor que implica 126 minutos diarios aproximadamente. Las causas más representativas registradas fueron: “no han llegado facturas” y “tiempo personal” con 394 (33%) y 773 (64,75%) número de ocurrencias respectivamente.
2. El tiempo tipo real del proceso de despacho al detal es de 8,25 minutos por unidad, por lo que una despachadora empleará este tiempo estimado en completar una cesta. El resultado anterior permite inferir que una trabajadora puede completar 58 cestas en un día, por lo que el total de despachadoras del Centro de Distribución (36) pueden completar 1.818 en 8 horas o 480 minutos laborales.
3. El tiempo tipo ideal del proceso de despacho al detal es de 8,12 minutos por unidad, por lo que una despachadora empleará este tiempo estimado en completar una cesta si no se registran inactividades, sólo las respectivas al “tiempo personal”.
4. A pesar del porcentaje de inactividad presente para el proceso, éste no registra horas extras por parte de sus empleadas, por lo que una disminución del 26,24 % de inactividad se traducirá en una mayor capacidad de proceso y por ende una mayor productividad. Si las despachadoras no registraran tiempos de inactividad (sólo los personales) podrían completar aproximadamente 5 cestas adicionales cada una, por lo que las 36 despachadoras, podrían completar 180 cestas adicionales.

Para los días del estudio del muestreo del trabajo, se obtuvo un promedio de 1.942 cestas despachadas diariamente (Anexo # 9), lo que representa un aproximado de 54 cestas por trabajadora, y una despachadora, según el tiempo tipo real, puede completar 58 cestas al día, lo que permite inferir que si se consideran los picos en épocas festivas, el número de despachadoras (36) está acorde con la demanda promedio.

5. El proceso de carga presenta un 56,18% de inactividad, lo que se considera excesivamente alto. “No hay camión en la puerta” registra 234 ocurrencias, “espera por cesta” 134 ocurrencias y “camión lleno” 47 ocurrencias. El tiempo estimado total en que un asistente de carga está inactivo es de 269,64 minutos diarios.

6. El tiempo de llenado estimado para cargar una farmacia (cestas y bultos) dentro de las unidades de transporte es de $(49,55 \pm 2,41)$ minutos, por lo que durante una jornada laboral los asistentes de carga podrían completar un aproximado de 9,68 farmacias por puerta de carga, y considerando las cinco puertas, se podrían cargar aproximadamente 48 farmacias. Actualmente en el Centro de Distribución se despachan un promedio de 22 farmacias al día, por lo que la actividad funciona al 45,83% de su capacidad.

7. El proceso de carga posee una capacidad productiva mucho mayor que el proceso de despacho al detal, causa que permite justificar los altos porcentajes de inactividad presentadas por parte de sus trabajadores.

8. La empresa por medio de valores de tiempo tipo de un proceso, es capaz de estimar el número de trabajadores necesarios que requiere para suplir cualquier demanda proyectada.

5.2.- RECOMENDACIONES

DESPACHO AL DETAL:

- ✓ Establecer sistemas de premios que permitan mejorar la motivación y el desempeño de las trabajadoras.
- ✓ Establecer programas de establecimiento de metas para evaluar la motivación de las despachadoras y estimular su desempeño. Para realizarlo, es necesario crear indicadores de productividad que permitan establecer límites de control del proceso.
- ✓ Se deben establecer sistemas de premios para reducir el ausentismo de las despachadoras.- La empresa debe considerar que el costo anual del ausentismo, en términos de productividad perdida, representa un costo bastante significativo en el rendimiento de la organización, es por ello que se deben usar enfoques para reducirlo, tales como: reforzamiento positivo, castigos y sistemas de consecuencias mixtas.
- ✓ Se identificó que las despachadoras tienen cargas distintas de trabajo por lo que es necesario implantar un sistema de clasificación ABC de los productos por zonas. Se recomienda realizar una tabla que especifique los productos que se manejan en el proceso, las demandas promedio (ordenadas de mayor a menor), demandas

acumuladas y porcentaje acumulado. Los productos de clasificación A serán aquellos cuyo porcentaje acumulado sea de 0 – 75%, los de clasificación B de 75 – 90%, y por último los de clasificación C, de 90 –100%. La clasificación anterior se basa en el Principio de Pareto: “el 80% de los problemas son causados por el 20% de los factores que intervienen en éste”. Una vez que se tengan los listados de los productos y su clasificación, se deberán distribuir equitativamente en cada una de las zonas. Se recomienda considerar la distribución actual de los productos con el fin de minimizar el trabajo.

- ✓ Se recomienda realizar un estudio en el cual se determine las causas por las cuales el factor “tiempo personal” representa el 64,74% de las causas de inactividad. Conocer el valor verdadero o lógico para esta causa permitirá obtener un tiempo tipo más acorde a la realidad del Centro de Distribución.

- ✓ Se recomienda determinar el número de *flow racks* que debe poseer cada producto con el fin de satisfacer las proyecciones de mayor demanda diaria. Lo anterior junto con un eficiente sistema de reposición evitará caer en fallas durante el proceso diario.

- ✓ El Departamento de Computación debe modificar su manera actual de emisión de facturas y etiquetas. La impresión de estos artículos debe realizarse de una manera continua . El factor de inactividad “no hay facturas” registrado por el Muestreo del Trabajo presentó el 33% de las causas de inactividad lo que a su vez representa casi

42 minutos diarios, por lo que es imperioso para la productividad del proceso disminuir este porcentaje.

- ✓ Se recomienda realizar una numeración continua de los números de *slots* a lo largo de toda la zona de despacho al detal. Esto facilitará la búsqueda de los productos (sobre todo para las nuevas empleadas) y evitará la dependencia de asociación de una despachadora con una zona. Esta numeración debe estar escrita sobre cada posición.

- ✓ Se recomienda identificar los productos que generalmente son pedidos en grandes cantidades con el fin de trasladarlos a la zona de bulto original. Lo anterior simplifica el despacho de dicho producto y establece una cantidad mínima que deberán pedir las farmacias.

- ✓ Se recomienda identificar aquellos productos que no están siendo pedidos con el fin de desocupar el espacio que ocupan en el *flow rack*. Dejará un espacio libre para un nuevo producto.

- ✓ Se recomienda estandarizar los procedimientos de organización de cestas principalmente en el área de medicinas. Éstos deben especificar normas para el empaque de productos delicados (botellas, etc.). Lo anterior influirá en la reducción de quejas provenientes de las farmacias debidas a daños en los productos dentro de las cestas.

- ✓ La automatización del proceso de despacho al detal que reduciría al máximo los errores producidos por las trabajadoras, y mantendrá un control permanente sobre el proceso. Si esto no puede ser implementado, se recomienda realizar un sistema de control visual que le recuerde a las despachadoras verificar el contenido de las nuevas cajas para observar si coincide con la descripción del *slot*, esto evitará que se despachen productos incorrectos. La automatización también agilizará en gran medida el proceso de carga de las cestas a los camiones.

- ✓ Para agilizar el trabajo de las despachadoras, es necesario que los repositorios asuman la responsabilidad de picar las cajas adecuadamente. Esta abertura deberá encontrarse en la cara frontal de la caja, y aquellas que se coloquen en el nivel superior de los *flow racks* deberán tener una abertura aun mayor.

- ✓ Se recomienda la contratación de un pasante cada seis meses para que realice un Muestreo del Trabajo con el fin de realizar controles estadísticos de todos los procesos que ocurren en el Centro de Distribución.

Las consecuencias de aplicar las propuestas anteriores se traducirán en mejoras en la productividad y disminución de quejas por parte de las farmacias.

DESPACHO DE BULTOS:

- ✓ Se recomienda re-diseñar el área de despacho de bultos. Para la distribución de los productos se debe considerar un objetivo fundamental: surtir el pedido en el menor tiempo posible, recorriendo la menor cantidad de distancia.

Una clasificación ABC de la mercancía, no considera las características de los productos, pero sí disminuye el recorrido de preparación de pedidos, ya que aquel tipo de mercancía que sale más rápido y cuyo trayecto es más marcado, está más cerca de la zona de carga. Si la capacidad de carga de los equipos recolectores se ve agotada, al reponerlo por otro equipo, no se ve afectada la distancia recorrida, por su cercanía a la zona de embarque.

Junto a una nueva ubicación de los productos, también debe reducirse el área de despacho de bulto original ya que ésta ocupa una extensión importante del almacén por lo que dificulta la labor de los cuatro despachadores de esta área.

Se debe estudiar la factibilidad de sub-dividir los *randoms* de los productos. Debe considerarse sin embargo, que esta propuesta implica también menor capacidad en cada uno de ellos y que si este valor final es menor al necesario para cubrir la mayor demanda diaria, se verá compensado con presencias de fallas durante el proceso, y si no ocurre un eficiente sistema de reposición inmediata, los retrasos serán mayores a los presentados inicialmente.

- ✓ El despachador de bultos siempre deberá verificar que el producto encontrado sea el producto pedido (establecer medios de control). Esto evitará enviar a las farmacias productos equivocados.

- ✓ Debe procurarse un eficiente proceso de reposición de los productos, de lo contrario, existirán fallas durante la jornada laboral e inactividad por parte del trabajador.

CARGA:

El proceso de carga presenta un altísimo porcentaje de inactividad por parte de los trabajadores (56,18% del tiempo) lo que indica que esta actividad debe ser modificada.

- ✓ **Se recomienda eliminar la figura del Asistente de Carga.** Las funciones que realizan estos empleados deben ser adjudicadas a los transportistas (choferes). Ellos deberían ser los encargados de introducir las cestas y los bultos dentro del camión. La consecuencia de esta eliminación permitirá una disminución del personal, y un proceso de carga más eficiente.

En caso de no implementar la medida anterior, será necesario considerar lo siguiente:

- ✓ Crear turnos diferentes de trabajo para las operaciones de carga y despacho al detal con el fin de eliminar la dependencia del proceso de carga. Se podría implementar un turno nocturno en el cual se realice el despacho de todas las farmacias que deben ser atendidas el día siguiente. El proceso de carga será continuo y efectivo, y el número de asistentes de cargas se reducirá.
- ✓ Si no fuesen creados turnos distintos de trabajo, será necesario entonces que las primeras farmacias sean cargadas en conjunto (los cuatro asistentes de carga en una

puerta) con el fin de disminuir en cierta medida el porcentaje de inactividad inicial que se produce al inicio del proceso. Esta disminución seguramente será muy leve, lo importante es evitar mantener al trabajador desocupado o inactivo durante largos períodos de tiempo.

- ✓ Se debe realizar un estudio en el que se determinen las razones por las cuales un asistente de carga permanece largos intervalos de tiempo fuera de su puerta asignada, ya que en el estudio del muestreo del trabajo realizado se consideraba como tiempo de inactividad y se realizaba la observación bajo el nombre de “tiempo personal”. Esta causa registró 312 observaciones de las 1.294 totales (24,11%) lo que es bastante alto. Se deberán aceptar inactividades debido a satisfacción de necesidades básicas; las restantes, deberán ser disminuidas al máximo para lograr de esa forma minimizar el porcentaje de inactividad.
- ✓ Una vez completado el llenado de algún camión, éste debe salir de la zona de carga inmediatamente para dar entrada al siguiente.
- ✓ No se debe permitir bajo ninguna circunstancia que los asistentes de carga asciendan por la banda transportadora para liberar o buscar alguna cesta. Permitirlo, pone en riesgo al empleado, al equipo y a la empresa.
- ✓ Realizar el mantenimiento preventivo correspondiente a la banda transportadora de forma de evitar mal funcionamientos. Esto reducirá los retrasos debido a fallas en este equipo.

PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE:

El procedimiento que se recomienda a continuación permite optimizar el uso de la flota de la empresa:

- ✓ Definir dos tipos de unidades de manejo: cestas y bultos.
- ✓ Realizar estudios correspondientes a la demanda promedio semanal de cada farmacia en función a cestas despachadas y bultos despachados. Este estudio también debe considerar la demanda en volumen y la demanda en peso promedio.
- ✓ Clasificar por regiones (capital, central, occidental y oriental), la cantidad de bultos demandados y la cantidad de cestas demandadas semanalmente:

	Demanda promedio		Demanda peso		Demanda volumen	
	Cestas	Bultos	Cestas	Bultos	Cestas	Bultos
Región 1						
Región 2						
Región 3						
Región 4						

Una vez completada la tabla anterior, se tendrá información sobre las necesidades volumétricas y de peso que se requieren para realizar el transporte.

- ✓ Determinar las combinaciones posibles de transporte para realizar los despachos y se selecciona aquella que mejor optimice los recursos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARNES, Ralph. "Estudio de Movimientos y Tiempos". Capítulo XXXIII. 4º edición. Editorial Aguilar. Madrid, 1962.
2. BEUSES, Juan. "Optimización de rutas de distribución para productos de consumo masivo". Caracas, 1.991.
3. DÍAZ MATALOBOS, A. "Organización y diseño de almacenes. Gerencia de Inventarios. Capítulo II.
4. FALCONER, Peter. "Almacenaje Industrial". H. Blume ediciones. 1º edición. España, 1.979.
5. GARCÍA CANTU, Alfonso. "Almacenes: Planeación, Organización y Control". Editorial Trillas. 2º edición. México, 1.993.
6. HODSON, William. "Manual del Ingeniero Industrial". Tomo I. 4º edición. Editorial Mc. Graw – Hill.
7. "Manual del usuario". Transferencias Gerencia del Centro de Distribución. FARMATODO.

8. MENDENHALL, William. "Estadística matemática con aplicaciones". Editorial Iberoamericana. 2º edición. México, 1.994.

9. NIEBEL, Benjamin. "Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos". 9º edición. Editorial Alfaomega. México, 1.990.

10. SABINO, Carlos. "El Proceso de Investigación". Editorial Panapo. Caracas, 1.992.

11. SAMPIERI, Roberto. "Metodología de la Investigación". Editorial Mc. Graw – Hill. México, 1.991.

