

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Mon
658.542
C397
2012

TITULO

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las
Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa
Comercializadora de Artículos del Hogar

AUTORES

Br. Gema del Carmen Centeno Hernández	2007-21371
Br. Alvaro Abelino Muñoz Díaz	2007-22107
Br. Marlon Ernesto Alfaro Vanegas	2007-22173

TUTORES

Ing. Alberto Morgan (Q.E.P.D)
Ing. Juan José López Guadamuz

ASESORA

Lic. María José Espinoza

Managua, Agosto 2012



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

CENTENO HERNÁNDEZ GEMA DEL CARMEN

Carne: **2007-21371** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los uno días del mes de Octubre del año dos mil once.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MUÑOZ DÍAZ ÁLVARO ABELINO

Carne: **2007-22107** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los seis días del mes de Octubre del año dos mil once.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

ALFARO VANEGAS MARLON ERNESTO

Carne: **2007-22173** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los uno días del mes de Octubre del año dos mil once.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Gema del Carmen Centeno Hernández
Álvaro Abelino Muñoz Díaz
Marlon Ernesto Alfaro Vanegas

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Lunes 10 de Octubre de 2011

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Titulado **“Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar”**. Que Contara con el Ing. Ramón Alberto Morgan Espinoza, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano



Cc: Archivo

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Gema del Carmen Centeno Hernández
Álvaro Abelino Muñoz Díaz
Marlon Ernesto Alfaro Vanegas

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Miércoles 22 de Febrero de 2012

Por este medio hago constar que se ha aceptado cambio de tutor de trabajo de Investigación Titulado **“Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar”**. Que Contara con el Ing. Juan José López Guadamuz, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,


Ing. Daniel Quadra Horney
Decano



Cc: Archivo

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Gema del Carmen Centeno Hernández
 Álvaro Abelino Muñoz Díaz
 Marlon Ernesto Alfaro Vanegas

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Viernes 27 de abril de 2012

Por este medio hago constar que la solicitud de prórroga para el trabajo de Investigación Titulado "**Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar.**". Que contara con el Ing. Juan José López Guadamuz, como profesor guía ha sido aprobado para el jueves 24 de mayo de 2012.

Cordialmente,

Ing. Daniel Guadra Horney
Decano



Cc: Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Tecnología de la Industria

DECANATURA

A: Brs. Gema del Carmen Centeno Hernández
Álvaro Abelino Muñoz Díaz
Marlon Ernesto Alfaro Vanegas

DE: Facultad de Tecnología de la Industria

FECHA Lunes 21 de mayo de 2012

Por este medio hago constar que la solicitud de prórroga para el trabajo de Investigación Titulado **“Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar”**. Que contara con el Ing. Juan José López Guadamuz, como profesor guía ha sido aprobado para el lunes 20 de agosto de 2012.

Cordialmente,


Ing. Daniel Cuadra Horney
Decano



Cc: Archivo

Managua, 27 de Julio de 2012

Ing. Daniel Cuadra H.

**Decano de Facultad de Tecnología
De la Industria**

Estimado Ingeniero Cuadra:

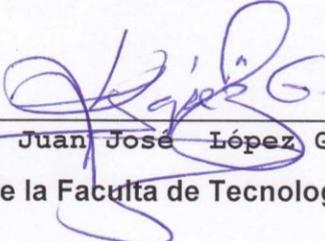
Por medio de la presente, le informo que he revisado la tesis monográfica, que lleva por título "Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar", presentada:

Br. Gema del Carmen Centeno Hernández	2007-21371
Br. Alvaro Abelino Muñoz Díaz	2007-22107
Br. Marlon Ernesto Alfaro Vanegas	2007-22173

Los autores han cumplido con todos los requisitos metodológicos durante el desarrollo de la tesis, la cual ha estado bajo mi supervisión de tutoría, por cuanto puedo manifestar que se ha realizado exitosamente y cumpliendo todas las expectativas correspondientes.

Le agradecería su pronta gestión al respecto, con el fin de que los bachilleres presenten la defensa monográfica y puedan optar al título de ingeniero industrial

Le saluda cordialmente, deseándole éxitos en sus funciones


Ing. Juan José López Guadamuz

Profesor Titular de la Facultad de Tecnología de la Industria UNI

Cc: Archivo

Dedicatoria Gema

- ⑥ A Dios por darme la vida y por todas las bendiciones, en especial permitirme lograr realizar esta meta.

- ⑥ A mamá que con su sacrificio, esfuerzo y amor, hizo posible que lográramos este momento.

- ⑥ A mis Tíos y Tías, por su apoyo incondicional, pero en especial a mi tío Mauricio quien ha sido un padre para mí.

- ⑥ A mis Abuelos (Q.E.P.D), por enseñarme el camino de la vida, por medio de principios y valores, así mismo por su cariño y cuidados.

Gema del Carmen Centeno Hernández

Dedicatoria Alvaro

- ⑥ A Dios todo poderoso por brindarme sabiduría, inteligencia. Por guiarme en el camino correcto y darme los medios necesarios para continuar mi formación como profesional, siendo él para mí, amigo y padre día a día.
- ⑥ A mi Madre que me dio la vida, amor, dedicación, confianza y creyó en mi en todo momento para llegar hasta donde me encuentro ahora, lo cual me siento feliz de poder compartir este momento de triunfo con ella, y con quien estoy eternamente agradecido por todos sus buenos consejos.
- ⑥ A mis hermanos por ser fuente de inspiración, apoyo incondicional en cada momento de mi vida, por brindarme su amor, por todo, se los agradezco de corazón.
- ⑥ A mis tíos personas de bien, por sus consejos día a día, y que de alguna u otra forma me apoyaron en mi formación profesional a los cuales respeto, quiero y admiro mucho.

Alvaro Abelino Muñoz Díaz

Dedicatoria Marlon

- ⑥ Finalizar mis estudios universitarios significa haber alcanzado exitosamente el más grande proyecto de mi vida. El camino fue largo y difícil y doy gracias a Dios mi padre celestial creador de vida y felicidad, por darme salud, sabiduría y perseverancia y sobre todo por poner en mi camino ángeles que me ayudaron a lograr esta meta.

- ⑥ Dedico este esfuerzo a mis padres **Pedro J Alfaro** y **Cinthia María Vanegas** a mis hermanos **Joaquín** y **Aldair**, quienes siempre me brindaron su apoyo con su ejemplo y consejos me guiaron para superar los retos que se me presentaron en el transcurso de mis estudios.

- ⑥ A todos **mis profesores** desde preescolar hasta quinto año de universidad, quienes fueron los principales proveedores del conocimiento durante mi formación académica, con su paciencia y vocación de docentes han dejado huellas que me han hecho cambiar y me inspiran en trabajar para lograr mis sueños. **Ing Alberto Morgan** (q.e.p.d) Se le recuerda con cariño.

- ⑥ A mis amigos y compañeros **Gema Centeno** y **Álvaro Muñoz** con quienes hemos compartido momentos agradables y difíciles en el transcurso de la carrera y la realización de la tesis. Junto a ustedes enfrentamos los obstáculos y en muchas ocasiones los convertimos en oportunidades.

- ⑥ Y muy especialmente a la **Lic. María José Espinoza** quien me brindo la oportunidad de forjarme en el trabajo y experimentar la temática de nuestra tesis. Pero sobre todo por dedicarnos su tiempo lo que ha marcado la pauta para garantizar un excelente trabajo.

Marlon Ernesto Alfaro Venegas

Agradecimiento

- ⑥ A Dios por ser guía en nuestros años de estudios universitarios, por ser compañía en tiempos difíciles y buenos, y darnos siempre bendiciones para lograr ser profesionales.

- ⑥ Nuestras Familias por ser apoyo incondicional, a través de palabras de aliento, consejos y por ser la principal fuente de inspiración para concluir esta etapa en nuestra vidas.

- ⑥ Al Ing. Ramón Alberto Morgan Espinoza (Q.E.P.D), por su apoyo en nuestra formación como profesionales, por ser un ejemplo de inspiración, en la búsqueda de la mejora continua como Ingenieros Industriales.

- ⑥ A la Lic. María José Espinoza, por la dedicación, tiempo, apoyo y asesoría que fue de gran aporte para la elaboración de nuestro trabajo monográfico. Pero especialmente por el desarrollo de nuestro pensamiento complejo.

Sema, Alvaro y Marlon

Resumen

El Departamento de Logística es vital para el proceso de planear, implementar y controlar efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer la demanda del cliente.

La empresa comercializadora de artículos del hogar ofrece el servicio de entrega de artículo a clientes hasta la puerta de su casa como un valor agregado por la facturación que el cliente realice en cualquiera de las sucursales de la ciudad de Managua.

En el presente estudio Monográfico, se elaboro un estudio de métodos y de tiempos de despacho, ensamble, almacén, y transporte para conocer el proceso y las actividades de los operarios de las áreas del centro de distribución, que simplificara el proceso actual a través de un método propuesto eliminando movimientos innecesarios con los colaboradores de estas áreas del centro de distribución.

Se elaboro una propuesta de Implementación en el método de 5S, en el área de ensamble, debido a que esta sección de trabajo se encuentra una acumulación de materiales innecesarios que limitan el espacio físico del área.

Se realizo un análisis de la demanda con respecto a la capacidad instalada de la flota vehicular de la empresa, con el fin de que el área cumpla satisfactoriamente, el servicio de entrega de artículos en los hogares de los clientes.

Se analizaron las características de las entregas, para lograr una mejor eficiencia del proceso de distribución, lo que reduciría los tiempos improductivos en el proceso.

INDICE

1 Generalidades	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivos Generales.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Antecedentes	4
1.5 Marco Teórico	6
1.5.1 Logística.....	6
1.5.2 Centro de Distribución.....	6
1.5.2.1 Funciones de Centro de Distribución.....	6
1.5.3 Diagnóstico	7
1.5.3.1 Checklist	7
1.5.3.2 Diagrama de Ishikawa	8
1.5.3.3 Diagrama de Pareto.....	8
1.5.4 Estudio del Trabajo	8
1.5.4.1 Estudio de Métodos	8
1.5.4.1.1 Diagrama de Flujo de Proceso	9
1.5.4.2 Símbolos de los Diagramas de Flujo	10
1.5.4.3 Diagrama de Proceso	11
1.5.4.3.1 Diagrama Sinóptico	12
1.5.4.4 Diagrama de Recorrido.....	12
1.5.5 Estudio de Tiempos	13
1.5.5.1 Muestreo de Trabajo.....	14
1.6 Método de 5s	14
1.6.1 Seiri (Clasificar).....	14
1.6.2 Seiton (Ordenar)	15
1.6.3 Seiso (Limpiar).....	15
1.6.4 Seiketsu (Estandarizar).....	15
1.6.5 Shitsuke (Disciplina).....	16

1.7 Estudio Capacidad	16
2 Diagnóstico Del Sistema de Distribución a Clientes.....	19
2.1 Primera Fase: Obtención de Datos	19
2.1.1 Descripción del Centro de Distribución (CDD)	19
2.1.2 Líneas de Artículos	20
2.1.3 Recurso Humano	20
2.1.4 Recursos Físicos de la Empresa.....	22
2.1.4.1 Montacargas	22
2.1.4.2 Distribución de Flota	23
2.1.4.3 Muelles	24
2.1.4.4 Almacén.....	24
2.1.5 Mapa del Centro de Distribución	24
2.1.6 Cadena de Suministro.....	26
2.1.7 Diagrama de Flujo.....	26
2.1.7.1 Diagrama de Flujo Tienda.....	27
2.1.7.1.1 Descripción Diagrama Flujo de Tienda.....	28
2.1.7.2 Diagrama de Flujo Administración	29
2.1.7.2.1 Descripción Diagrama Flujo de Administración	30
2.1.7.3 Diagrama de Flujo Almacén.....	31
2.1.7.3.1 Descripción Diagrama Flujo de Almacén.....	32
2.1.7.4 Diagrama de Flujo de Despacho	33
2.1.7.4.1 Descripción Diagrama Flujo de Despacho.....	34
2.1.7.5 Diagrama de Flujo Transporte	36
2.1.7.5.1 Descripción Diagrama Flujo de Transporte	37
2.2 Fase 2: Análisis de Información	38
2.2.1 Inventario del Equipamiento Actual.....	38
2.2.2 Obtener Información de la Organización Actual del Sistema de Distribución	38
2.3 Fase 3: Resolución de Problemas	39
2.3.1 Estudio de Tiempos y Métodos.....	40

2.3.25s En el Área de Ensamble.....	40
2.3.3 Estudio de Capacidad Instalada Vrs. Demanda.....	40
2.3.4 Diagrama de Pareto en el CDD.....	40
3 Estudio De Métodos	46
3.1 Limitaciones del Trabajo	46
3.2 Información Básica en Áreas a Evaluar	46
3.2.1 Generalidades Almacén.....	47
3.2.1.1 Tipos de Línea	47
3.2.1.2 Capacidad y Recursos.....	47
3.2.2 Generalidades en Despacho.....	48
3.3 Proceso de Depósito de Mercadería a Muelle por Operarios de Almacén... 48	
3.4 Diagramas.....	49
3.4.1 Diagrama de Flujo.....	50
3.4.2 Diagrama Sinóptico.....	50
3.4.2.1 Simbología y Significado.....	51
3.4.2.2 Diagrama Actual Sinóptico Almacén.....	52
3.4.2.2.1 Artículos no Necesitan Ensamble	52
3.4.2.2.2 Artículos que Necesitan Ensamble	55
3.4.2.3 Diagrama de Recorrido Actual.....	58
4 Muestreo de Trabajo	62
4.1 Metodología para la Realización de un Muestreo del Trabajo	62
4.1.1 Determinar Lista de Actividades.....	63
4.1.2 Determinar Tipo de Observación	63
4.1.3 Realizar Muestreo Piloto	64
4.1.4 Determinar el Número de Observaciones a Realizar	64
4.1.5 Análisis del Muestreo	66
4.1.5.1 Auxiliar de Bodega.....	66
4.1.5.2 Auxiliar de Ensamble	67
4.1.5.3 Auxiliar de Despacho	68
5 Estudio de Tiempo del CDD	71

5.1 Metodología para el Estudio de Tiempo.....	72
5.1.1 Selección de Actividades.	72
5.2 Estudio de Tiempo de Almacén	76
5.2.1 Prueba Piloto de Almacén.....	76
5.2.2 Calculo de la Ecuación de Almacén.....	77
5.2.2.1 N Real de Artículos sin Ensamblar	78
5.2.2.2 N Real de Artículos a Ensamblar	78
5.2.2.2.1 Elemento 1: Del Rack al Area de Ensamble.....	78
5.2.2.2.2 Elemento 2: Área de Ensamble a Muelle.....	79
5.2.3 Calculo del Tiempo Normal de Almacén	79
5.2.3.1 Artículos sin Ensamblar	80
5.2.3.2 Artículos Ensamblados	80
5.2.3.2.1 Elemento 1: Del Rack al Área de Ensamble.....	80
5.2.3.2.2 Elemento 2: Del Área de Ensamble a Muelle	81
5.2.4 Suplementos de Almacén	81
5.2.5 Calculo del Tiempo Estándar de Almacén	82
5.2.5.1 Artículos sin Ensamblar	83
5.2.5.2 Artículos a Ensamblar.....	83
5.2.5.2.1 Elemento 1: Del Rack al Área de Ensamble.....	83
5.2.5.2.2 Elemento 2: Del Área de Ensamble a Muelle	84
5.2.6 Calculo del Tiempo Real de Operación de Almacén.....	84
5.3 Estudio de Tiempo de Despacho	85
5.3.1 Prueba Piloto de Despacho	85
5.3.2 Calculo de la Ecuación de Despacho.....	86
5.3.3 Cálculo del Tiempo Normal.....	87
5.3.4 Suplementos de Despacho	87
5.3.5 Cálculo del Tiempo Estándar de Despacho	88
5.3.6 Cálculo del Tiempo Real de Operación de Despacho.....	89
5.4 Estudio de Tiempo de Transporte (Entrega de Artículos a Hogares).....	90
5.4.1 Prueba Piloto en Transporte	90

5.4.2 Cálculo de la Ecuación en Transporte	90
5.4.3 Cálculo del Tiempo Normal de Transporte.....	91
5.4.4 Suplementos de Transporte.....	92
5.4.5 Cálculo del Tiempo Estándar de Transporte.....	92
5.4.6 Cálculo del Tiempo Real de Operación.....	93
5.5 Tabla Resumen de Tiempos Reales de Atención	94
6 Metodología de Implementación de 5s en el Área de Ensamble	96
6.1 Método para la Aplicación de las 5s.....	96
6.2 Modelo/ Procedimiento de Implementación de la Metodología.....	97
6.2.1 Etapa I: Recolección de Información.....	98
6.2.2 Etapa II: Metodología de Aplicación.....	100
6.2.2.1 Seiri (Seleccionar).....	100
6.2.2.1.1 Eliminar los Objetos Innecesarios.....	103
6.2.2.1.2 Reducir el Desperdicio.....	103
6.2.2.1.3 Beneficios	104
6.2.2.2 Seiton (Ordenar y Organizar).....	105
6.2.2.2.1 Beneficios	109
6.2.2.3 Seiso (Limpieza y Mantenimiento).....	110
6.2.2.3.1 Beneficios	113
6.2.2.4 Seiketsu (Estandarización)	114
6.2.2.4.1 Los Métodos y Herramientas para Estandarización	114
6.2.2.5 Shitsuke (Disciplina)	121
6.2.3 Administración.....	122
6.2.4 Colaboradores.....	122
7 Capacidad de Servicio.	125
7.1 Capacidad Requerida	125
7.1.1 Demanda Actual.....	126
7.1.2 Demanda Futura	129
7.1.3 Demanda Mensual	130
7.2 Capacidad Instalada	132

7.2.1 Oferta Vehicular de la Empresa	132
7.2.2 Capacidad Instalada Futura	139
7.2.2.1 Proyección 2012	139
7.2.2.2 Proyección 2013	140
7.2.3 Capacidad Instalada Vs Capacidad Requerida.....	140
7.3 Análisis de Capacidad Instalada	142
7.3.1 Calculo de la Subcontratación Vehicular.....	142
8 Clasificación de las Entregas	145
8.1 Análisis de las Entregas Fallidas.....	145
8.1.1 Análisis de las Causas de las Entregas Fallidas.....	147
8.1.2 Agentes Causantes de las Entregas Fallidas.....	150
8.1.2.1 Análisis de las Entregas Fallidas por Causante.....	151
9 Propuesta.....	153
9.1 Análisis del Sistema de Distribución.	153
9.2 Propuesta del Diagrama de Recorrido de Despacho	156
10 Conclusiones.....	161
11 Recomendaciones.....	163

Tabla de Gráficos

Grafico 1: Fases del Diagnostico.....	19
Grafico 2: Organigrama de la Empresa	21
Grafico 3: Diagrama de Flujo en Tienda.....	27
Grafico 4: Diagrama de Flujo en Administración CDD.....	29
Grafico 5: Diagrama de Flujo de Almacén.....	31
Grafico 6: Diagrama Flujo de Despacho.....	33
Grafico 7: Diagrama de Flujo de Transporte	36
Grafico 8: Diagrama de Pareto de problemas en el Despacho y Almacén.....	43
Grafico 9: Diagrama Sinóptico de Almacén/ Artículos no Necesitan Ensamblados	52
Grafico 10: Diagrama Sinóptico de Almacén/Artículos Que Necesitan Ensamble	

.....	55
Grafico 11: Resultados del muestreo para auxiliar de bodega	66
Grafico 12: Resultados del muestreo para Ensamblador	67
Grafico 13: Resultados del muestreo para Auxiliar de Despacho.....	68
Grafico 14: Clasificación de Objetos.....	101
Grafico 15: Criterios de Orden.....	107
Grafico 16: Frecuencia de Uso	108
Grafico 17: Causas de la acumulación de Basura en el Área de Ensamble.....	112
Grafico 18: Pentagono de 5S	120
Grafico 19: Comportamiento de Entregas en el 2011.....	128
Grafico 20: Demanda 2011-2013	131
Grafico 21: Análisis Utilización de la Flota.....	137
Grafico 22: Análisis de las Entregas Fallidas en el 2011	148
Grafico 23 Análisis de las Entregas Fallidas en el 2012.....	149

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Simbología de Diagrama de Flujo	10
Ilustración 2: Mapa del Centro de Distribución	25
Ilustración 3: Cadena de suministro	26
Ilustración 4: Diagrama de Recorrido para artículos que no necesitan Ensamble	59
Ilustración 5: Diagrama de Recorrido de artículos que necesitan Ensamble.....	60
Ilustración 6: Puesto de trabajo limpio y Ordenado	115
Ilustración 7: Cartel de metodología de las 5S	115
Ilustración 8: Diagrama de Recorrido Actual de Despacho	157
Ilustración 9: Diagrama de Recorrido Propuesto para Despacho.....	159

Tabla de Formatos

Formato 1: Hoja de Verificación	42
Formato 2: Valoración Inicial	98

Formato 3: Ficha de Valoración 5S	99
Formato 4: Ficha de Documentación 1s	102
Formato 5: Clasificación	103
Formato 6: Destino de Artículos no utilizados	104
Formato 7: Formato 2S: orden	109
Formato 8: 3S-limpieza	110
Formato 9: Evaluación 3s	111
Formato 10: Asignación de Responsabilidades	116
Formato 11: Ficha de Aseo	117
Formato 12: Evaluacion Mensual	118
Formato 13: Evaluacion del Lugar de Trabajo.....	119
Formato 14: Plan de Acción	121

Índice de Tablas

Tabla 1: Simbología de Diagrama Sinóptico	11
Tabla 2: Las 5S	14
Tabla 3: Clasificación por el Tipo de Línea.....	20
Tabla 4: Colaboradores de las áreas de Almacén, Ensamble, Despacho, y Transporte.	22
Tabla 5: Distribución de la Flota Vehicular.	23
Tabla 6: Tipos de Líneas	47
Tabla 7: Actividades del Muestreo del Trabajo.....	63
Tabla 8: Resultados de Muestreo Piloto.....	64
Tabla 9: Calculo de la N real del Muestreo.....	65
Tabla 10: Resultados del Muestreo	69
Tabla 11: Cálculo de N Real- auxiliar de Bodega-Articulo sin Ensamblar	78
Tabla 12: Cálculo de N Real- Auxiliar de Bodega-Articulo de Rack a Ensamble	79
Tabla 13: Cálculo de N Real- Auxiliar de Bodega-Articulo de Ensamble a Muelle	79

Tabla 14: Cálculo de Tiempo Normal- Artículos sin Ensamblar.....	80
Tabla 15: Cálculo de Tiempo normal- Del Rack al Área de Ensamble	81
Tabla 16: Cálculo de Tiempo normal-Del Área de Ensamble a Muelle	81
Tabla 17: Suplementos-Estudio de Almacén.....	82
Tabla 18: Calculo del Tiempo Estándar - Artículos sin Ensamblar	83
Tabla 19: Calculo del Tiempo Estándar –Del Rack a Área de Ensamble.....	83
Tabla 20: Calculo del Tiempo Estándar - Del Área de Ensamble a Muelle.	84
Tabla 21: Tiempo Real - Estudio de Almacén	85
Tabla 22: Cálculo de N Real- Despacho y Transporte	86
Tabla 23: Cálculo de Tiempo real- Despacho y transporte.....	87
Tabla 24: Suplementos- Estudio de Despacho.....	88
Tabla 25: Cálculo del Tiempo Estándar - Despacho	89
Tabla 26: Tiempo Real - Estudio de Despacho	89
Tabla 27: Calculo de la N real – Estudio de Transporte	91
Tabla 28: Calculo de la Tiempo Real – Estudio de Transporte	92
Tabla 29: Suplementos- Estudio de Transporte	92
Tabla 30: Cálculo del Tiempo Estándar - Entrega de artículos	93
Tabla 31: Tiempo real - Estudio de Transporte	93
Tabla 32: Resumen de Tiempos Reales	94
Tabla 33: Demanda Actual	126
Tabla 34: Proyección de Órdenes Mensuales 2012-2013.....	130
Tabla 35: Entregas Diarias	132
Tabla 36: Capacidad Instalada/aparente	133
Tabla 37: Calculo del Porcentaje de Mantenimiento	134
Tabla 38: Cálculo de Tiempo en Reparación Mensual	134
Tabla 39: Porcentaje de Otros servicios.....	135
Tabla 40: Porcentaje de tiempo en espera para salir del CDD.....	135
Tabla 41: Variables que limitan la capacidad de la flota.....	136
Tabla 42: Capacidad Instalada Real 2011.....	138
Tabla 43: Proyección Capacidad instalada 2012.....	139

Tabla 44: Proyección Capacidad instalada Real 2013	140
Tabla 45: Capacidad Instalada 2012-2013.....	141
Tabla 46: Camión Ideal	142
Tabla 47: cálculo de subcontratación	143
Tabla 48: Porcentaje de Entregas Fallidas.....	146
Tabla 49: Análisis de las causas Entregas Fallidas en el 2011 VRS 2012.....	147
Tabla 50: Descripción de las causas por agente	150
Tabla 52: Comparativo de Entregas Fallidas por Agente.	151
Tabla 53: Relación de Distancia	160

CAPITULO I: GENERALIDADES

1 Generalidades

1.1 Introducción

La logística es una parte de la cadena de suministros que planifica, implementa y/o controla el flujo efectivo y eficiente¹; el almacenamiento de artículos y los servicios de información relacionada desde un inicio denominado origen hasta un punto de destino ya sea final con el objetivo de satisfacer a los clientes, es por tal razón que la logística se convierte en uno de los factores más importantes de la competitividad ya que puede decidir el éxito o el fracaso de la comercialización y distribución de un determinado artículo.

En el presente trabajo desarrollamos una propuesta de mejora del sistema de distribución a clientes en las rutas de entregas de la ciudad de Managua en una empresa transnacional que a lo largo de los años ha sido líder en el mercado de electrodomésticos y muebles por medio de diferentes cadenas de tiendas que posee.

Antes se hizo un análisis que tenía como propósito conocer detalladamente de manera consistente el proceso, desde la compra del artículo en la tienda hasta que este es entregado al destino que el cliente desea, así como la aplicación de herramientas que conlleve, a la mejora continua del sistema de distribución, logrando que la empresa sea más competitiva en el mercado.

¹ Concepto de Logística: <http://es.wikipedia.org/wiki/Log%C3%ADstica>

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Generales

- Realizar un Diagnóstico del sistema de distribución a clientes en las rutas de entregas de la ciudad de Managua.
- Elaborar una propuesta de mejora del sistema de distribución a clientes en las rutas de entregas de la ciudad del Managua.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de tiempo y movimiento que ayude a determinar el tiempo estándar en el proceso de distribución de los artículos.
- Proponer la Aplicación del Método de 5´S en el Área de Ensamble.
- Analizar la capacidad instalada de la Flota Vehicular con respecto a la demanda de entregas existentes en la empresa.
- Reducir los tiempos Improductivos en la entrega de artículos a clientes.

1.3 Justificación

Con el ánimo de impulsar una mejora continua que permita hacer más competitiva a la empresa a través de optimizar el proceso de distribución de artículos del Hogar, presentamos una propuesta en el sistema de distribución a clientes en las rutas de entregas de la ciudad del Managua.

Esta monografía permitirá determinar por medio de un estudio de trabajo la reducción de recorridos innecesarios en el proceso, así como los tiempos improductivos, con el fin de mejorar la utilización de los recursos con respecto a las actividades que se están realizando.

Sugerimos la aplicación del método de 5`S, que permitirá organizar el área de ensamble manteniéndola funcional, limpia y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo.

Por medio de un estudio de capacidad de flota, se puede reconocer el porcentaje de utilización de los camiones, encontrando que mientras más tiempos improductivos existan en el proceso, menor va a ser la utilización de la flota para la entrega de artículos a clientes.

Logrando los objetivos anteriores, la empresa será más competitiva en el mercado, fortaleciéndose en las áreas de venta, atención al cliente y entrega de artículos del hogar.

1.4 Antecedentes

La empresa a la que se realiza el estudio, es un conglomerado de puntos de venta, que se ha posicionado a través de los años como una de las empresas líderes en la venta de electrodomésticos en la región centroamericana. Esta surge en 1890, la cual se dedicaba a la explotación de Muelles por medio de insumos agrícolas, a partir de 1940, la empresa cambia su estrategia de insumos agrícolas a la venta de electrodomésticos al detalle, para lo cual se inauguran las primeras tiendas, lo que permitió tener un rápido crecimiento en Centro América.

En Nicaragua, cuenta con más de 50 sucursales en las diferentes regiones de todo el país, siendo Managua la región con mayor demanda.

Actualmente el Centro de distribución (CDD) de la empresa está compuesto por 5 áreas : Administración, Ensamble, Almacén, Despacho y Transporte, las cuales trabajan con el sistema logístico WMS² (Warehouse Management System) o sistema de gestión de almacenes, el cual es un Software de aplicación, con hardware, sistema de código de barras, pistolas y terminales de radiofrecuencia, lo que permite sea una herramienta virtual que funciona en tiempo real para optimizar los procesos logísticos en los almacenes.

El CDD posee 12 muelles, los que tienen las siguientes funciones: el muelle 1 es para la distribución de artículos a ensamblar en la zona de Managua, del muelle 2 al muelle 4 son para la distribución de artículos a clientes, así como abastecer las sucursales en la zona de Managua, del muelle 6 al muelle 8, para abastecer artículos a las tiendas de los departamentos, y del muelle 9 al muelle 12 para la recepción de artículos a proveedores locales e importaciones.

La flota vehicular de la empresa está compuesta por 6 camiones de 4 toneladas, 2 camiones de 8 toneladas, 1 camión de 2 toneladas y 1 camioneta de 1

²<http://www.revistadelogistica.com/wms-herramienta-desconocida.asp>

tonelada, cabe destacar que la empresa subcontrata cuando no puede cubrir la demanda de entrega de artículos a clientes.

Desde sus inicios, esta empresa se ha distinguido por ofrecer a sus clientes beneficios extras que le brindan seguridad y facilidad en su compra, entre los que se destacan el crédito instantáneo, entrega gratis, garantía adicional y servicio de mantenimiento a los artículos (Respaldo Técnico).

Entre las limitantes para la realización de este estudio monográfico son: las variables tiempo y recursos, así como colocar la marca o razón social de la empresa en el presente documento, ya que parte de las políticas para la realización de este trabajo, es que el nombre de la empresa no aparezca en el estudio.

Este estudio monográfico no abarca, el aspecto económico por lo que el enfoque con el cual se realizó es técnico y no económico.

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Logística

Es el proceso de planear, implementar y controlar efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente.

La logística implica la administración del procesamiento de pedidos, el inventario, el transporte y la combinación del almacenamiento, el manejo de materiales y el empaçado, se enfoca en la responsabilidad para diseñar y administrar sistemas con el fin de controlar el movimiento y el posicionamiento geográfico de la materia prima, el trabajo en proceso y el inventario³.

1.5.2 Centro de Distribución⁴

Es una infraestructura logística en la cual se almacenan artículos y se embarcan órdenes de salida para su distribución ó al comercio minorista o mayorista. Generalmente se constituye por uno o más almacenes, en los cuales ocasionalmente se cuenta con sistemas de refrigeración o aire acondicionado, áreas para organizar la mercancía y compuertas, rampas u otras infraestructuras para cargar los vehículos.

1.5.2.1 Funciones de Centro de Distribución

Entre las funciones que se realizan en el Centro de Distribución son:

- ⑥ Administración de proceso de pedidos.
- ⑥ Gestión de Inventarios.
- ⑥ Almacenamiento:

³ Administración Logística en la cadena de suministro, 2ed. Página 22

⁴http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_distribuci%C3%B3n

- Las actividades relacionadas con la recepción y almacenamiento de mercancías para su posterior envío.
- ⦿ Ensamblado de artículos.
- ⦿ Despacho de artículos.
- ⦿ Transporte.

1.5.3 Diagnóstico

Recoger y analizar datos para evaluar problemas con el objetivo de realizar un plan de acción que oriente la solución de esos problemas.

Para realizar el diagnóstico se aplicaron diferentes métodos, mencionados a continuación.

1.5.3.1 Checklist

Un Checklist⁵ u hoja de verificación, (también llamada "de Control" o "de Chequeo") es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos.

Se utiliza para reunir datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso. Básicamente es un formato que facilita que una persona pueda tomar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando. Las hojas de verificación también conocidas como de comprobación o de chequeo organizan los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante.⁶

⁵<http://www.aiteco.com/hhvv.htm>

⁶ http://icim.com/files/Herramientas_Solucion_Probls.doc

1.5.3.2 Diagrama de Ishikawa⁷

Es un método gráfico que refleja la relación entre varias características de calidad y los factores que posiblemente contribuyen. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto con sus causas potenciales.

1.5.3.3 Diagrama de Pareto⁸

Es un diagrama que selecciona el problema más importante y al mismo tiempo, en un principio, centrarse solo en atacar su causa más relevante. El diagrama de Pareto tiene como idea central localizar los pocos defectos, problemas o fallas vitales para concentrar los esfuerzos de solución o mejora en estos.

1.5.4 Estudio del Trabajo⁹

Es un estudio sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos, establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

1.5.4.1 Estudio de Métodos¹⁰

Es el registro o examen crítico y sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras, este consiste en el seguimiento de etapas o pasos tales como:

1. Seleccionar el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
2. Registrar por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.

⁷ Calidad Total y Productividad. Humberto Gutiérrez Pulido. 2ª Edición. Capítulo 9. Página 165

⁸ Calidad Total y Productividad. Humberto Gutiérrez Pulido. 2ª Edición. Capítulo 7. Página 146

⁹ Introducción al Estudio del Trabajo .OIT. 4ª Edición. Capítulo 2. Página 9.

¹⁰ Introducción al Estudio del Trabajo. OIT. 4ª Edición. Capítulo 6. Página 77.

3. Examinar de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4. Establecer los métodos más prácticos, económicos y eficaces mediante los aportes de las personas concernidas.

1.5.4.1.1 Diagrama de Flujo de Proceso¹¹

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución; en pocas palabras es la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo.

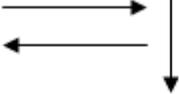
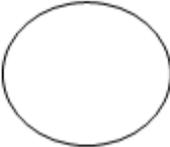
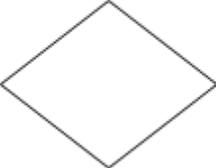
Son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este; el diagrama de flujo como su nombre lo dice representa el flujo de información de un procedimiento.

¹¹<http://www.monografias.com/trabajos12/diflu/diflu.shtml>

1.5.4.2 Símbolos de los Diagramas de Flujo

Cada símbolo normal de diagrama de flujo tiene un significado especial.

Ilustración 1: Simbología de Diagrama de Flujo

<u>Símbolos</u>	<u>Nombre</u>	<u>Explicación</u>
	Línea de flujo (Conexiones de Pasos o flechas).	Muestra la dirección y sentido del flujo del proceso, conectando los Símbolos.
	Terminador (Comienzo o final de procesos)	En su interior situamos materiales, información o acciones para comenzar el proceso o para mostrar el resultado en el final del mismo.
	Proceso (actividad)	Tarea o actividad llevada a cabo durante el Proceso. Puede tener muchas entradas, pero solo una salida.
	Conector (Conexión con Otro procesos)	Nombramos un proceso independiente que en algún momento aparece relacionado con el Proceso principal.
	Datos. Entrada/salida (Información de Apoyo)	Situamos en su interior la información necesaria para alimentar una actividad (datos para realizarla)
	Decisión (Decisión/ Bifurcación)	Indicamos puntos en que se toman decisiones: Si o no, abierto/cerrado.
	Documento	Se utiliza para hacer referencia a la generación o consulta de un documento específico en un punto del proceso.

Fuente: Monografías.com

1.5.4.3 Diagrama de Proceso¹²

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un proceso o un procedimiento identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, incluye además toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como la distancia, recorrido, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencia, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en 5 clasificaciones: Operación, Transporte, Demoras, Inspecciones y almacenamiento.

Tabla 1: Simbología de Diagrama Sinóptico

Clasificación	Símbolo	Concepto
Operación		Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está empleando algo. Se considera operación a todo trabajo que implica una acción realizada por un operario.
Transporte		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección. Se considera transporte al traslado (operario, materia prima, artículo, etc.), de un punto A hacia un punto B a distancia no menor de 2m.
Inspección		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad de cualquiera de sus características. Se considera inspección a la revisión del trabajo o de la calidad del artículo sin que este sea modificado en ese momento.

¹²Estudio del Trabajo. Ingeniería de Métodos. 2ª Edición. García Criollo. Capítulo 5. Página 43-44

Demora		Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado. Se considera demora a todo retraso o espera que se da en el proceso productivo.
Almacenaje		Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados. Se considera almacenaje al lugar donde se depositan y se guardan la(s) materia(s) prima(s) o el artículo terminado ya sea para su posterior uso o para su venta o distribución.
Actividad Combinada		Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadrado. Se considera actividades combinadas de una operación con una inspección cuando en el proceso se dan simultáneamente.

Fuente: Introducción al Estudio del trabajo, OIT

Una de las técnicas más comunes que sirven para consignar una sucesión de hechos en el orden en que ocurren e ir registrando los sucesos de modo que se observe mejor la acción son los diagramas.

1.5.4.3.1 Diagrama Sinóptico¹³

Es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que ocurren durante un proceso, sirve para la secuencia de un artículo, un operario o una pieza.

1.5.4.4 Diagrama de Recorrido¹⁴

Las líneas discontinuas muestran el camino recorrido por la materia prima desde el almacenamiento hasta los depósitos del artículo terminado. Este

¹³Estudio del Trabajo. . Ingeniería de Métodos. 2ª Edición. García Criollo. Capítulo 5. Página 53.

¹⁴Introducción al Estudio del Trabajo .OIT. 4ª Edición. Capítulo 7. Página 103.

recorrido que realiza el material en el proceso obliga a que se corra una mayor distancia, la cual es innecesaria.

1.5.5 Estudio de Tiempos¹⁵

El estudio de tiempos o medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento.

El estudio de tiempos consta de ocho etapas¹⁶:

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que pueden influir en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos
3. Examinar ese desglose para verificar si están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinando el tamaño de la muestra.
4. Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronometro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos
7. Determinar los suplementos que se añadieran el tiempo básico de la operación.
8. Determinar el tiempo estándar propio de la operación.

¹⁵ Introducción al Estudio del Trabajo. OIT. 4ª Edición. Capítulo 1. Página 19

¹⁶ Introducción al Estudio del Trabajo. OIT. 4ª Edición. Capítulo 21. Página 293-294

1.5.5.1 Muestreo de Trabajo¹⁷

El muestreo del trabajo es una técnica para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de determinada actividad.

1.6 Método de 5S

Es una metodología que permite organizar el lugar de trabajo, mantenerlo funcional, limpio y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo. El enfoque primordial de esta metodología es que para que haya calidad se requiere antes de todo orden, limpieza y disciplina¹⁸.

Tabla 2: Las 5S

Denominación		Concepto	Objetivo Particular
Español	Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fuente: Wikipedia

1.6.1 Seiri (Clasificar)¹⁹

Este principio implica que en los espacios de trabajo se debe seleccionar lo que es realmente necesario e identificar lo que no sirve o tiene una dudosa utilidad para, posteriormente, eliminarlo, de los espacios laborales o de la vida. Por lo

¹⁷ Introducción al Estudio del Trabajo. OIT. 4ª Edición. Capítulo 19. Página 257.

¹⁸ Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 280.

¹⁹ Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 281.

tanto, el objetivo final es que los espacios estén libres de piezas, documentos, muebles, etc., que no se requieren para realizar trabajo. Por lo general, esto se puede complicar cuando hay la posibilidad de que en el futuro se necesite de algo que ahora se decida eliminar, y la tendencia natural decida conservarlo “por si acaso”.

1.6.2 Seiton (Ordenar)²⁰

Habrá que ordenar y organizar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. La idea es lo que se ha decidido mantener o conservar en la primera S, se organice de tal forma que cada cosa tenga una ubicación clara y, así, este disponible y accesible para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo disponga.

1.6.3 Seiso (Limpiar)²¹

Consiste en limpiar el sitio de trabajo y los equipos para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Por lo tanto, no solo consiste en “Tomar el trapo y sacudir el polvo”, implica algo más profundo, se trata de identificar las causas por las cuales las cosas y los procesos no son como deberían, de forma tal que se puedan tener la capacidad para solucionar estos problemas de raíz, evitando que se repitan.

1.6.4 Seiketsu (Estandarizar)²²

Pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras s, mediante la aplicación continua de estas. Se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de

²⁰ Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 282.

²¹ Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 282.

²² Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 282.

fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que puedan ser vistas por todos los empleados y así recordarles que el estado que debería permanecer.

1.6.5 Shitsuke (Disciplina)²³

Significa evitar a toda costa que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implantan la autodisciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos adoptados, se podrá disfrutar de los beneficios que estos brindan.

1.7 Estudio Capacidad

Es el estudio que permite analizar el grado de uso de infraestructura, maquinaria y la utilización de la carga de acuerdo a la demanda, para luego tomar decisiones que garanticen el uso óptimo de los recursos.

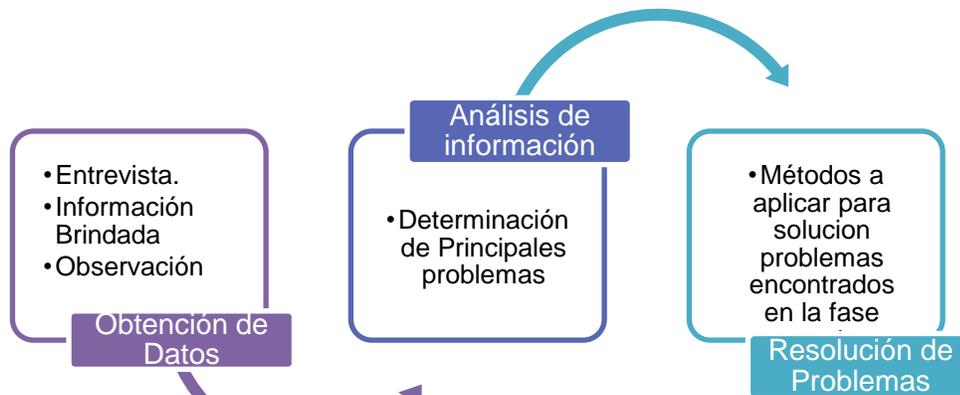
²³ Calidad total y productividad. 2^{da} edición. Pulido Humberto. Capítulo 13. Página 282.

**CAPITULO II:
DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE
DISTRIBUCCION**

2 Diagnóstico del Sistema de Distribución a Clientes

Para realizar un diagnóstico en el CDD de la empresa se tuvieron las siguientes fases, realizadas en el periodo de Octubre a Diciembre de 2011:

Grafico 1: Fases del Diagnostico



Fuente: Elaboración Propia

2.1 Primera Fase: Obtención De Datos

Para la obtención de datos se llevo cabo entrevista preliminar (ver Anexo 1, 2, 3) con los colaboradores de la empresa como: jefe del área de despacho y transporte, auxiliar de despacho, auxiliar de bodega y conductores, para conocer la situación de las áreas del CDD (almacén, despacho y transporte).

Recopilando la información de las entrevistas, información brindada por gerencia y la observación directa se obtuvieron los datos que se presentan a continuación.

2.1.1 Descripción del Centro De Distribución (CDD)

El CDD tiene una distribución de acuerdo a la clasificación de los diferentes artículos que ofrece, a su vez la cantidad de pasillos, secciones y rack ayuda a

tener un mejor orden y desplazamiento por parte de los montacargas y operarios, así mismo tener a su disposición varios muelles para cargar sus artículos a los camiones, facilita poder orientar el trasiego o tránsito de mercadería, tanto para el ingreso, como el despacho de la misma.

Trabajar con el constante monitoreo de las cargas para el CDD no es una tarea fácil, como así mantener los stock de los inventarios, pero esta se simplifica con el software WMS (Warehouse Management System) que es una herramienta de gran uso para los, así mismo se complementa con el uso de la RF (Radio-Frequency) que no es más, que un digitador portátil.

2.1.2 Líneas de Artículos

Tabla 3: Clasificación por el Tipo de Línea.

Tipo de Línea	Artículo de la Línea
Marrón	Televisores, DVD, Hornos, Tostadores, equipos de Sonido, Pantallas.
Línea Blanca	Refrigeradoras, Cocina, Freezer, Dispensadores, Lavadoras, Etc.
Cama	Colchones y bases.
Muebles	Sofás, juegos de salas, Mesas.
Ensamble	Máquinas de ejercicios, escritorios, máquinas de coser, cómodas, centro de entretenimiento, roperos, recamaras, etc.
Electrónicos	Computadoras, Celulares, memorias, reproductores, etc.

Fuente: Elaboración Propia

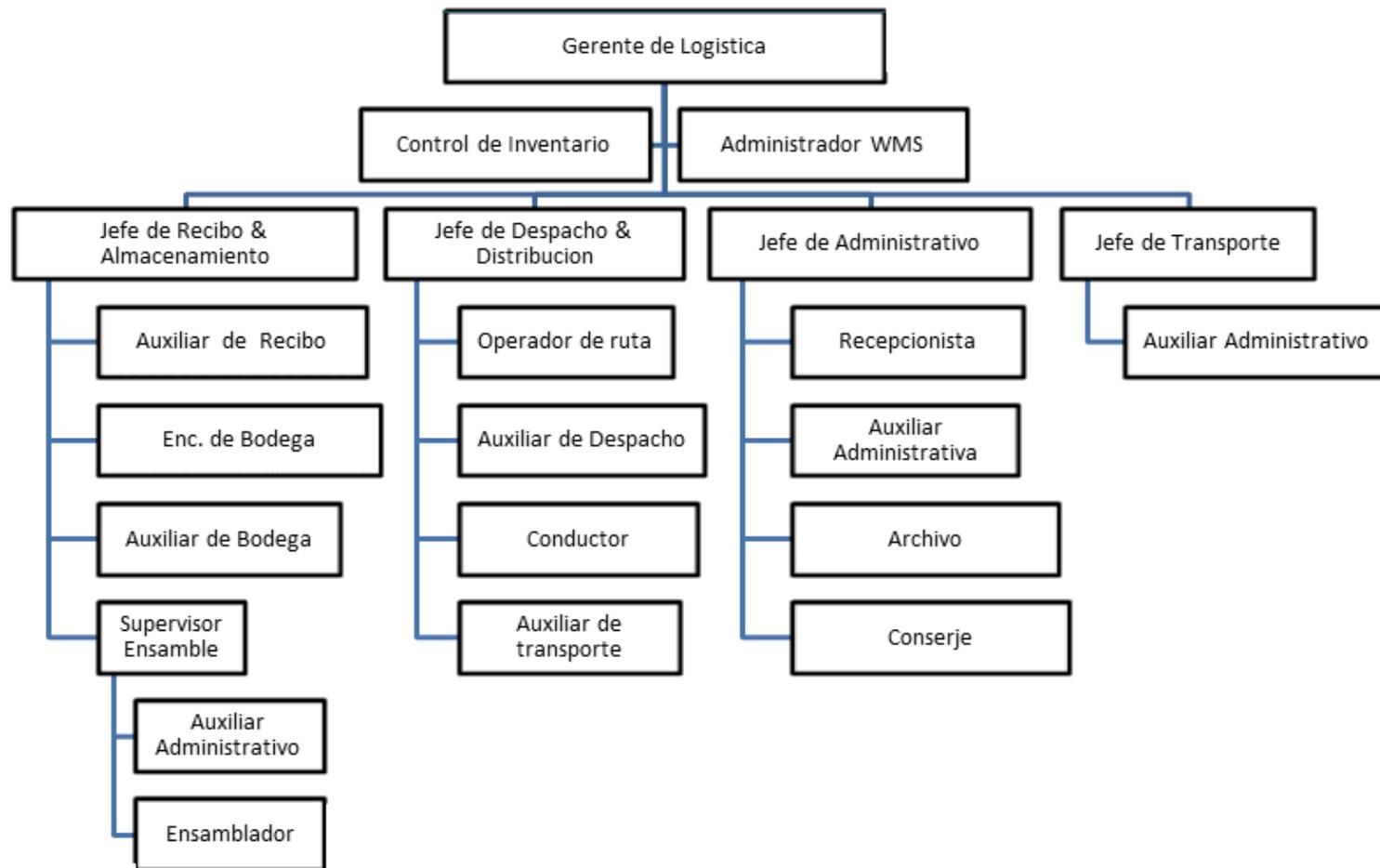
Es importante tomar en cuenta que la línea de electrónicos (ver tabla N° 3) no se incluye en el presente estudio, debido a los productos, que por su tamaño, se restringen para la entrega a cliente, por lo cual al momento de facturarlos, son entregados directamente por la tienda.

2.1.3 Recurso Humano

El personal que labora en el centro de distribución es de 66 colaboradores, los que están distribuidos en 21 puestos de trabajo, como se puede observar en el gráfico N° 2.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Grafico 2: Organigrama de la Empresa



Fuente: Documentación Empresa

En la siguiente tabla se puede ver la distribución de los recursos humanos según los puestos de trabajo, tomando las áreas en las que estará enfocada este estudio las cuales son: Ensamble, Despacho y transporte, debido a que estas son las áreas en las que se ejecutan las actividades más complejas de todo el proceso.

Tabla 4: Colaboradores de las áreas de Almacén, Ensamble, Despacho, y Transporte.

Área	Responsable	Operarios	
		Asignación de líneas	Asignación de Operarios
Almacén	Jefe de recibo y almacenamiento	Marrón (Audio Video) y Pequeños enseres, Promocionales	2 Auxiliares de Bodega
		Blanca (Cocinas, refrigeradoras, etc.)	2 Auxiliares de Bodega
		Camas	1 Auxiliar de Bodega
		Recamaras y salas	1 Auxiliar de Bodega
		Muebles de ensamble	2 Auxiliares de Bodega
		Averías	1 Auxiliar de Bodega
		Tecnológica (computadoras, celulares)	2 Auxiliares de Bodega
		Ensamble	Supervisor
Despacho y Transporte	Jefe de Despacho y Distribución	Auxiliar Administrativo	5 Auxiliares de despacho
		10 Conductores	9 Auxiliares de Transporte
Total = 47 Colaboradores			

Fuente: Elaboración Propia

2.1.4 Recursos Físicos de la Empresa

La empresa para realizar sus funciones cuenta con los recursos descritos en los siguientes acápite.

2.1.4.1 Montacargas

Para lograr el traslado ya sea de ingreso o despacho de la mercadería el CDD, cuenta con 5 montacargas, los cuales están asignados por líneas:

- ⑥ 1 Marrón (Audio Video) y Pequeños enseres, Promocionales.

- ⑥ 1Blanca (Cocinas, refrigeradoras, etc.).
- ⑥ 1Camas.
- ⑥ 1Recamaras y salas.
- ⑥ 1Muebles de ensamble.

Existe la línea de productos con averías que no tiene asignada un montacargas, debido a que nos es una línea de productos a despachar a clientes no será evaluada en el trabajo, la línea más cerca de ella es la de muebles de ensamble por lo que tienen que alternar su uso cuando se requiere.

2.1.4.2 Distribución de Flota

Para el buen funcionamiento de CDD cuenta con los siguientes recursos vehicular, según se muestra en la siguiente Tabla N° 5.

Tabla 5: Distribución de la Flota Vehicular.

Distribución de Flota		
No	Tipo Vehicular	Capacidad
6	Camiones	4 tonelada
2	Camiones	8 tonelada
1	Camión	2.5 tonelada
1	Camioneta	1.5 tonelada

Fuente: Elaboración Propia

La flota vehicular con la que posee el CDD, en el caso de la línea de ensamble (ver tabla N° 3), por su complejo embalaje se requiere armar en la casa del cliente por lo que se utiliza una camioneta de 1.5 toneladas y un camión de 2.5 toneladas dividiendo las rutas por sectores. Entre los demás artículos que distribuye el CDD, están seis camiones de 4 toneladas y dos camiones de ocho toneladas para Managua dividiéndose por los distritos que corresponde la ciudad, la asignación corresponde a la cantidad de entregas que se realicen en una jornada laboral.

2.1.4.3 Muelles

El CDD cuenta con doce muelles con rampas hidráulicas de nivelación para todo tipo de camión (2,4,6,8 ton.) y furgones (Container de 20 ft, 40 ft), distribuyéndose el trabajo de la siguiente forma: el muelle N°1 solo está asignado para clientes que recogen artículos en el CDD y despachar la ruta de artículos que requiere ensamblado, el muelle N°2 (distrito 6,7 y Tipitapa), muelle N°3 (Distrito 4,5 y Masaya) muelle N°4 (Distrito 1 y 2) muelle N°5 (Distrito 3 y Carretera Sur), muelle N°6,7,8 asignados para despachar tiendas y muelles N°9,10,11 y 12 para el ingreso de mercadería.

2.1.4.4 Almacén

El almacenaje de artículos es administrado bajo el sistema WMS, por lo que se obtienen múltiples beneficios, entre lo que cabe mencionar: un mejor manejo de inventarios, garantiza un orden adecuado en la localización de los artículos, tomando en cuenta la semejanza de los productos al momento de colocarlos en el almacén, de acuerdo a la segmentación por cada línea, por lo que facilita la manipulación del inventario de acuerdo a la ubicación.

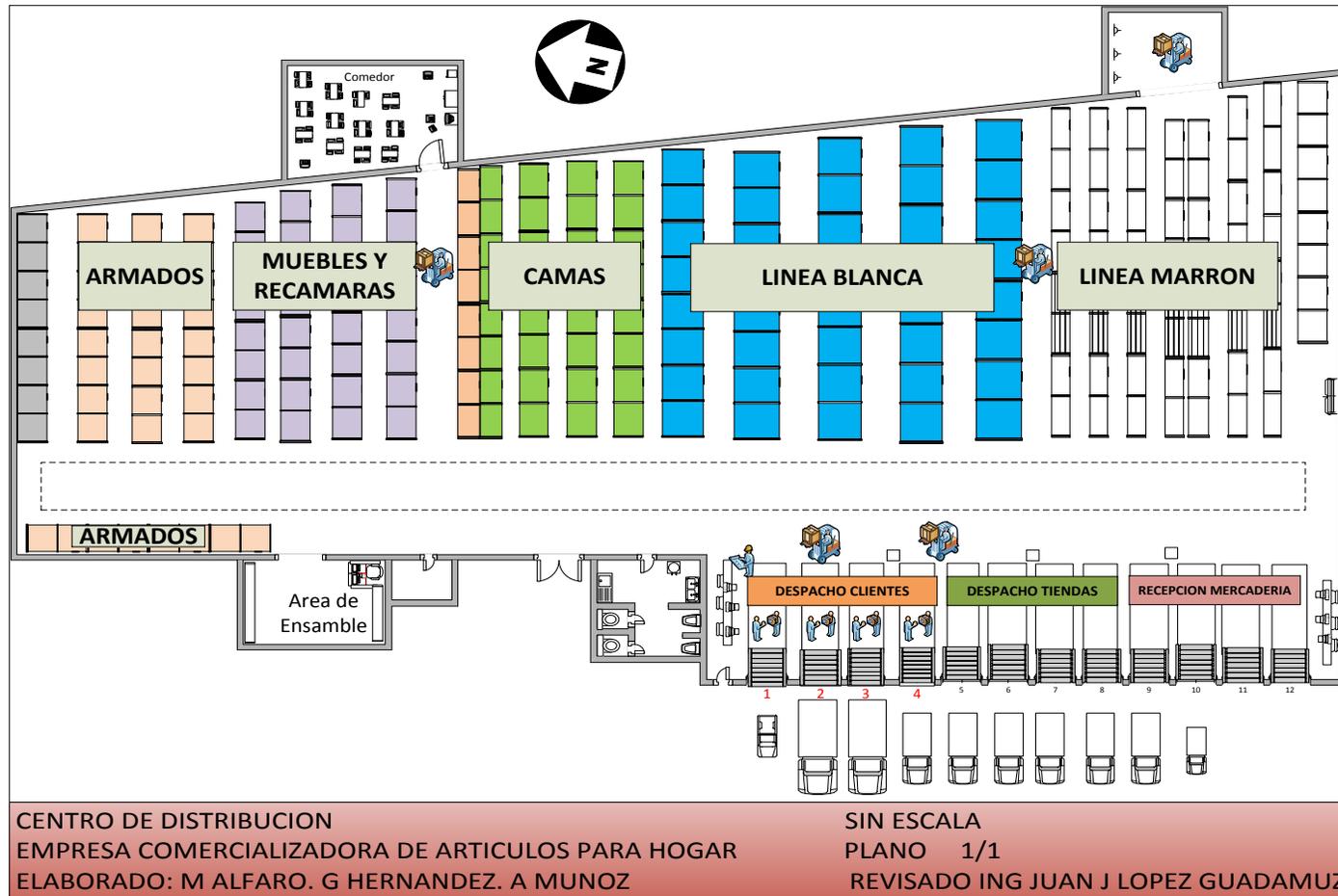
En la siguiente ilustración se detalla el CDD teniendo como color: blanco línea Marrón (pequeños enseres, promocionales, Televisión); azul línea blanca; color verde línea camas; color purpura, línea de recamara y salas; color rosado línea de muebles de ensamble.

2.1.5 Mapa del Centro de Distribución

En la siguiente ilustración se presenta el Centro de Distribución, clasificado por línea de artículos y la distribución de la cantidad de muelles que cuentan de acuerdo a los procesos que se llevan a cabo en este.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

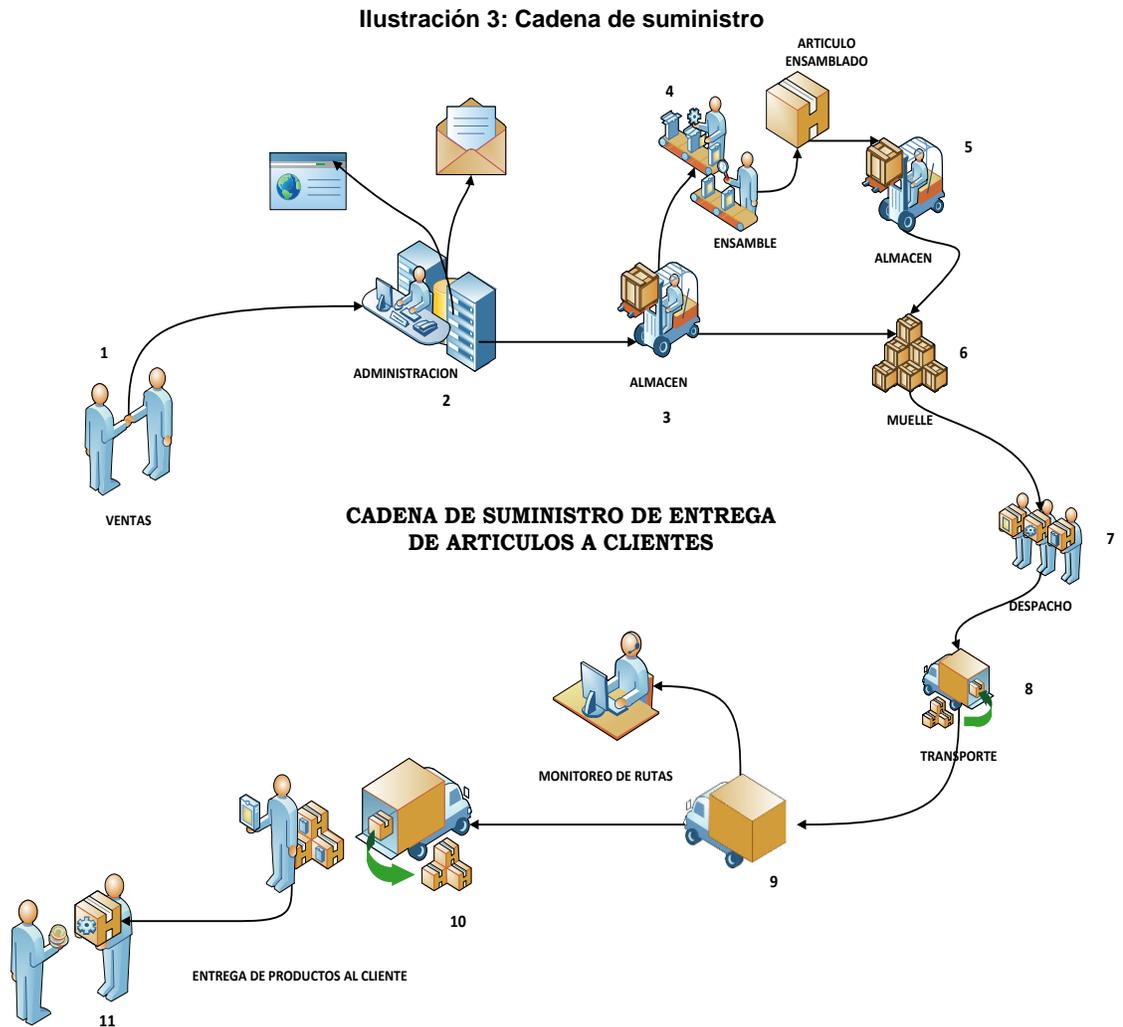
Ilustración 2: Mapa del Centro de Distribución



Fuente: Elaboración Propia

2.1.6 Cadena de Suministro

La ilustración N° 3, es una representación gráfica del proceso de distribución, desde que se produce la venta hasta cuando el artículo es entregado en la casa del cliente.



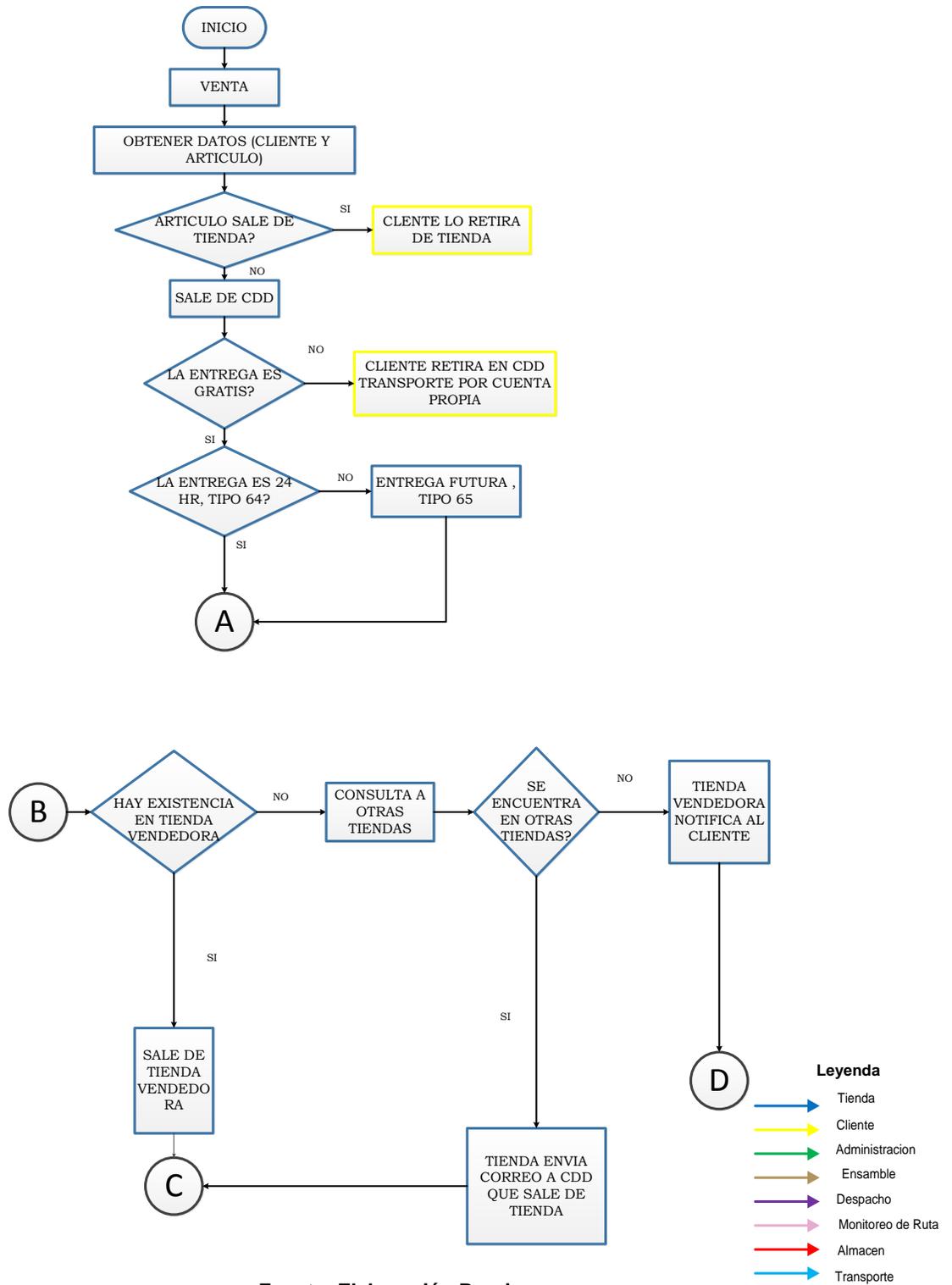
Fuente: Elaboración Propia

2.1.7 Diagrama de Flujo

En los siguientes acápitse se presentan los diagramas de flujos del proceso de entrega de artículos a clientes para la ciudad de Managua.

2.1.7.1 Diagrama de Flujo Tienda

Grafico 3: Diagrama de Flujo en Tienda



Fuente: Elaboración Propia

2.1.7.1.1 Descripción Diagrama Flujo de Tienda

El proceso de distribución de artículos inicia en la tienda cuando el cliente decide comprar el artículo, el vendedor procede a realizar un comprobante en el cual debe tomar los datos personales del cliente así como también datos del artículo que el cliente está facturando. El vendedor pregunta al cliente si desea llevar el artículo que le fue mostrado en la tienda o si prefiere que se le entregue uno del centro de distribución.

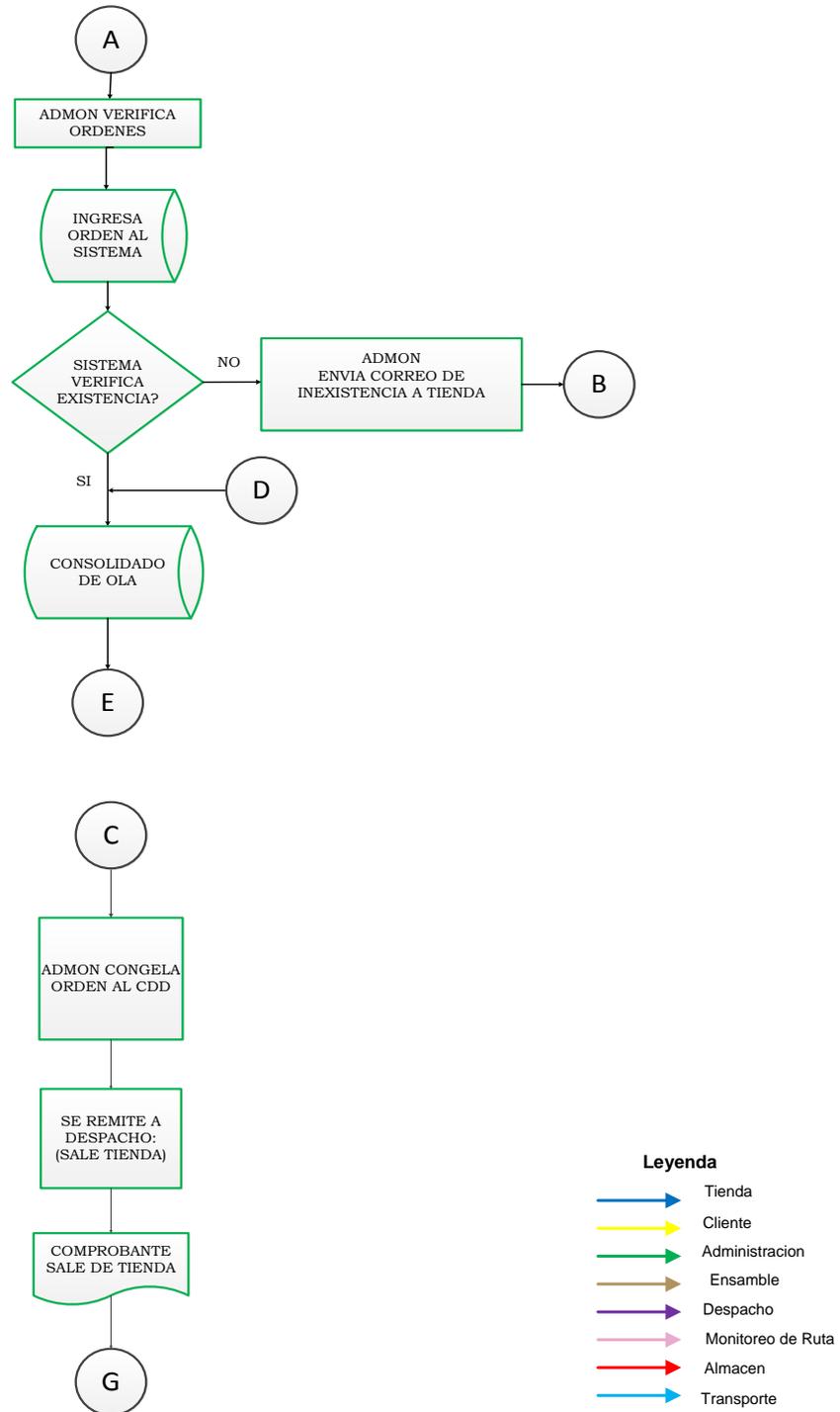
Cuando el artículo es entregado por el centro de distribución existen dos opciones que el cliente elegirá, una de ellas es el retiro por su cuenta en transporte privado o esperar 24 horas después de la compra para que este sea entregado por la empresa. En caso de escoger la segunda opción la entrega no incurre en ningún costo de transporte para el cliente.

Existen dos tipos de entregas: La denominadas tipo 64 que consiste en llevar el artículo 24 horas como máximo después de realizada la compra y la tipo 65 que son entregas futuras, es decir se programa la fecha en la que el cliente desea que lleven el artículo. En ambas entregas el cliente no asume ningún costo por transporte.

Cuando el artículo facturado no se encuentra en el centro de distribución este emite un correo a la tienda vendedora para verificar si ellos tienen ese artículo disponible. En caso de ser afirmativo, el artículo saldrá de la tienda que realizó la venta y si la tienda no tiene a su disposición el artículo procede a monitorear con las demás tiendas, si el artículo lo encuentran en otra tienda la tienda vendedora notifica al centro de distribución que la tienda x posee el artículo para que este sea retirado de la misma. En caso de no encontrarse en ninguna de las tiendas, la tienda vendedora deberá informar al cliente que su artículo actualmente no se encuentra en inventario, orientando al cliente la fecha estimada de llegada del producto por si desea esperar o bien, ofreciendo el cambio de facturación por un modelo similar en existencia.

2.1.7.2 Diagrama de Flujo Administración

Grafico 4: Diagrama de Flujo en Administración CDD



Fuente: Elaboración Propia

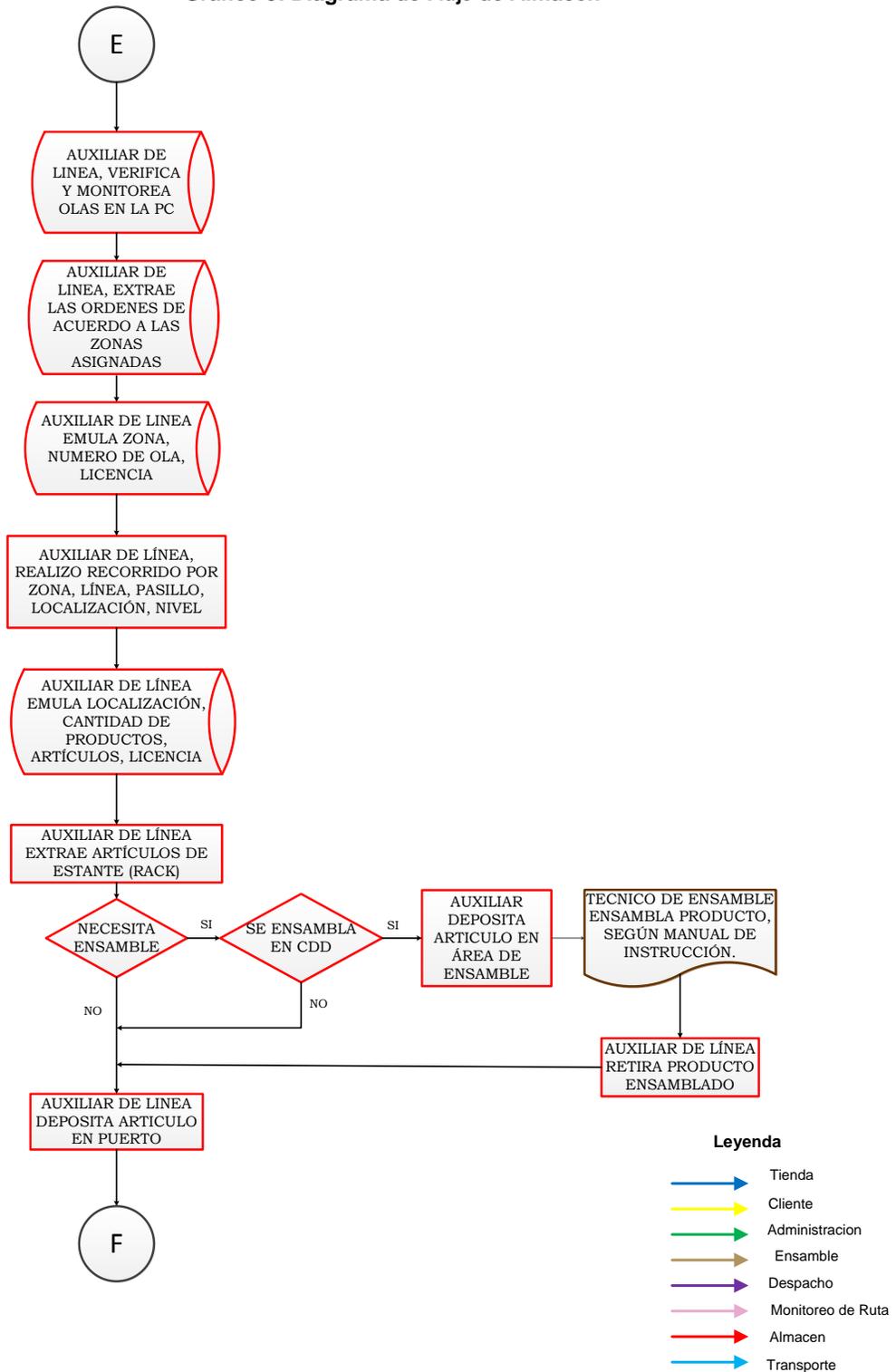
2.1.7.2.1 Descripción Diagrama Flujo de Administración

Una vez que el vendedor realiza el comprobante y lo envía al centro de distribución, el CDD procede a revisarlo, verificando que contenga la información requerida, para posteriormente asignarlo en el sistema WMS y verificar la existencia en inventario del artículo que se requiere según el comprobante y se agrupa para consolidar una ola de trabajo en el sistema. Cuando este no se encuentra, se procede a notificar inmediatamente a la tienda que el artículo no esta disponible para despacho.

La tienda vendedora envía una notificación donde el articulo será recogido de la tienda (cualquier sucursal de Managua) donde este se encuentre. CDD procede a retener el comprobante en el sistema e imprime y a su vez remite el documento al jefe de despacho y distribución para que este sea incluido en la ruta correspondiente.

2.1.7.3 Diagrama de Flujo Almacén

Gráfico 5: Diagrama de Flujo de Almacén



Fuente: Elaboración Propia

2.1.7.3.1 Descripción Diagrama Flujo de Almacén

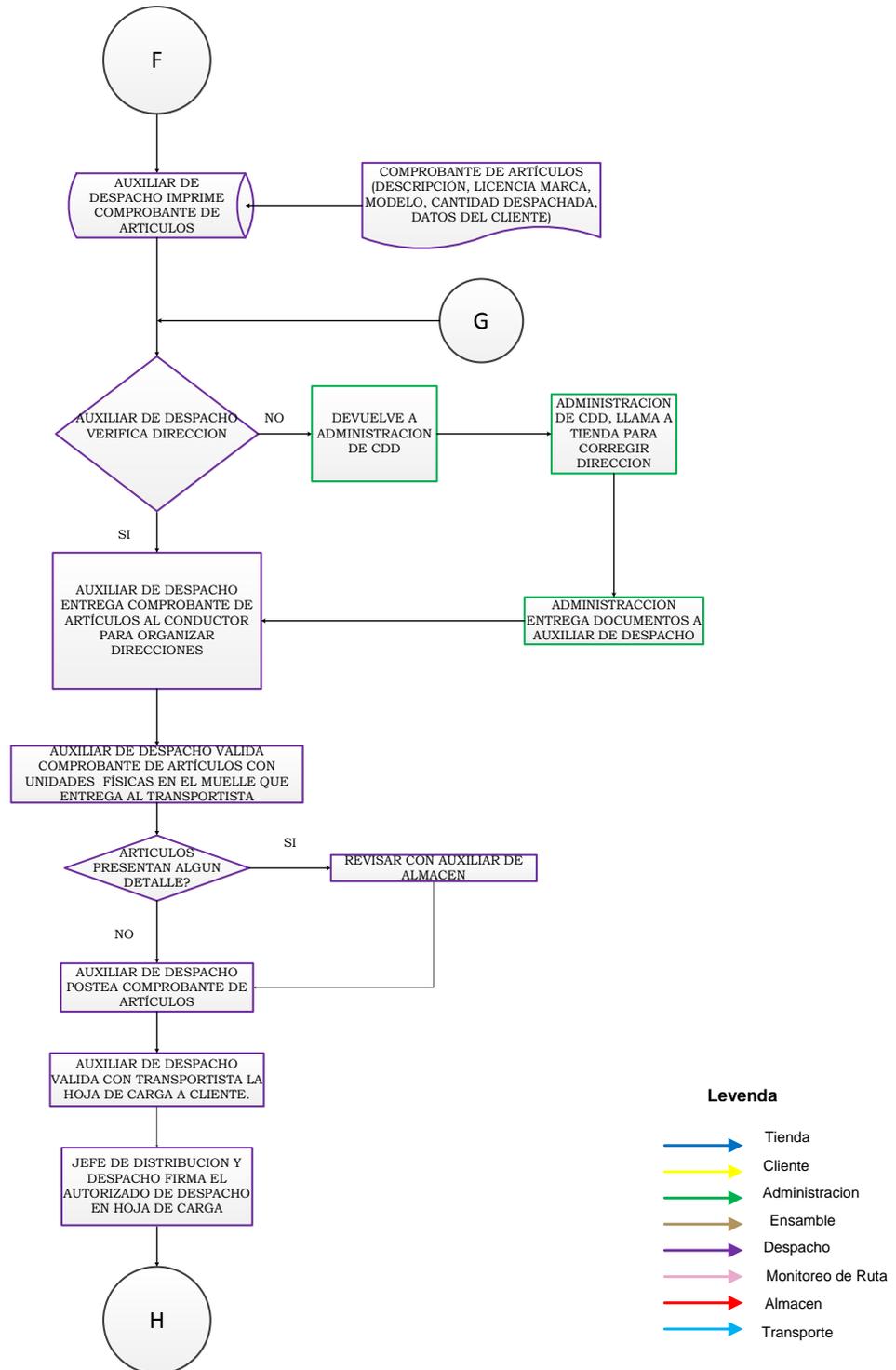
Cuando CDD genera la ola, el responsable de auxiliar verifica en el ordenador buscando la opción picks por Muelle (comprobante) filtra los comprobantes de acuerdo a la locación de línea que tiene asignada y así determina la cantidad de artículo que tiene que retirar por zonas, luego este extrae las ordenes de acuerdo a las zonas asignadas por sistema y procede a emular en su pistola de radio frecuencia cada uno de los artículos que va a extraer de los rack según número de ola, ubicación, cantidad de productos, y la licencia con la cual va a ser depositado en muelle.

Cuando los artículos necesitan ser ensamblados y este se realiza en el taller del CDD el auxiliar de almacén se dirige al área de ensamble y deposita el artículo para que se proceda al ensamble del mismo. Una vez ensamblado, el auxiliar de almacén procede a retirar el artículo de la locación de ensamble para luego llevarlo al Muelle correspondiente y que este sea despachado.

.

2.1.7.4 Diagrama de Flujo de Despacho

Grafico 6: Diagrama Flujo de Despacho



Fuente: Elaboración Propia

2.1.7.4.1 Descripción Diagrama Flujo de Despacho

El auxiliar de despacho imprime los comprobantes correspondiente al muelle que el despachara, esto es asignado por sistema de acuerdo a las direcciones o distritos en el que el cliente vive, por tanto el auxiliar de despacho tiene que verificar correctamente las direcciones de cada uno de los comprobantes. En caso de que los artículos no salgan del centro de distribución y estos sean retirados de una tienda especifica el responsable de despacho entrega ese comprobante llamado “sale de tienda”.

Una vez impreso los comprobante el despachador los entrega al conductor para que este los organice según direcciones y recorrido a realizar, después de que estos son ordenados por el conductor, el despachador procede a validar los artículos depositados en el muelle con cada uno de los comprobantes de tal manera que estos coincidan en el número de la licencia con la que fue depositada, UPC²⁴, marca, modelo, color etc.

Cuando los comprobantes son validados y la información coincide, el despachador procede a emular la licencia del artículo con la pistola de radio frecuencia y al finalizar se dirige al ordenador en sistema para postear los comprobantes.

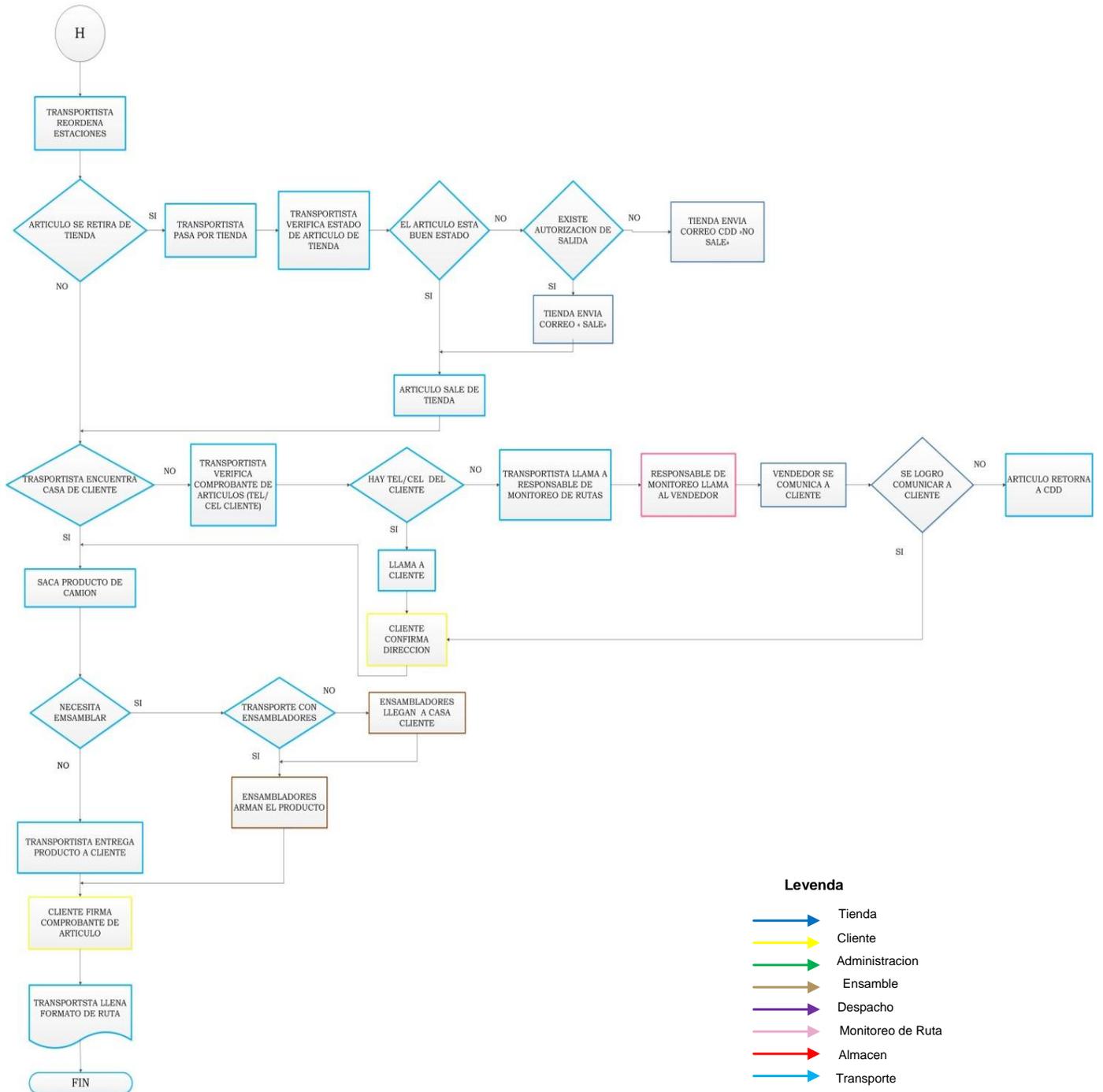
Finalizada esta labor, el despachador procede a imprimir las hojas de carga a clientes que es un documento en el cual se encuentra la información de los artículos que el flete contiene, así como las direcciones a las cuales se dirige y también información adicional del cliente como teléfonos celulares etc. En el caso de los “sale de tienda” el número del comprobante es agregado manualmente a la hoja de ruta.

²⁴ UPC: Unic Product Code (Código Único del Producto)

Una vez impresa las dos hojas de carga, el despachador entrega al conductor una copia para que se validen cada uno de los comprobantes según el número de la licencia incluyendo los comprobantes que fueron agregados manualmente, en este caso los llamados “sale de tienda”.

2.1.7.5 Diagrama de Flujo Transporte

Grafico 7: Diagrama de Flujo de Transporte



Fuente: Elaboración Propia

2.1.7.5.1 Descripción Diagrama Flujo de Transporte

La primera actividad del conductor, es reordenar las paradas cuando el despachador hace entrega de los comprobantes. Cuando el comprobante es agregado manualmente y el artículo se retira de tienda el conductor procede a su retiro en la tienda. El producto es retirado si se encuentra en condiciones óptimas en caso contrario el conductor solicita una autorización al Gerente de Tienda quien debe anotar los detalles que lleva el producto.

Una vez que el transportista tiene todos los artículos que entregará cargados en el camión, este procede a realizar cada una de las entregas. Cuando no se encuentra exactamente la dirección del cliente el transportista verifica el comprobante en busca de información adicional como número de teléfono. Si en el comprobante hay un número telefónico, el transportista llama al cliente y corrige la dirección, cuando el comprobante no tiene información adicional el transportista llama al responsable de monitoreo de rutas, este a su vez se comunica con el vendedor y el vendedor contacta al cliente para confirmar la dirección exacta donde se realizara la entrega del artículo. Cuando esto no es posible, el artículo retorna al CDD notificando en el comprobante que la dirección del cliente no es correcta.

El transportista una vez que da con la dirección del cliente, procede a sacar el artículo del camión y entregarlo. Si el artículo necesita ser ensamblado y el transportista es acompañado por un ensamblador, el artículo es ensamblado en el momento que es entregado al cliente. De no ser así, el artículo se entrega y el técnico llegara a realizar su trabajo posteriormente.

Siendo el producto entregado satisfactoriamente, el conductor presenta el comprobante a la persona que le recibe para que le firme y valide que la mercadería que facturó en tienda es la que se le está entregando en su hogar. El conductor, finalizando la tarea de entrega, procede a llenar un formato de

control donde detalla el número de comprobante, la fecha, la hora y las condiciones en las que se realizó la entrega del artículo.

2.2 Fase 2: Análisis de información

El CDD se divide en seis áreas, de las cuales solo se trabajarán aquellas, donde a mayor juicio de la empresa se presentan inconvenientes para realizar su desempeño efectivo, como son el área de ensamble, despacho, y transporte.

Los párrafos anteriores describen un análisis del sistema actual, con el objetivo de conocer las características del sistema, objeto de estudio, lo cual se tomará como base para el diseño de la red logística o de distribución que se llevará a cabo.

2.2.1 Inventario del Equipamiento Actual

Como punto de partida se realiza un levantamiento del equipamiento con que cuenta el CDD objeto de estudio, se debe conocer la cantidad de equipos como: vehículos o camiones que se utilizan en las entregas a clientes, la descripción de los mismos, su número de identificación, su capacidad dinámica, además de otros indicadores que se consideren pertinentes para caracterizar el paquete de equipos con que cuenta el CDD, con el objetivo de conocer la red logística y su capacidad de carga.

2.2.2 Obtener Información de la Organización Actual del Sistema de Distribución

Una vez que se ha logrado recopilar la información se procede a analizar el estado actual del sistema de distribución. El objetivo de este paso es reunir información de los elementos con la finalidad de detectar los posibles problemas presentes, que se consideren importantes a tener en cuenta para el diagnóstico

del sistema, se procede a aplicar técnicas de recopilación de la información al personal implicado en la actividad logística de distribución por medios de entrevistas, donde se toma en cuenta consultas al jefe de despacho y distribución, auxiliares de despacho y conductores del área de transporte.

Es de vital importancia el cierto nivel de experiencia que han adquirido los auxiliares de despacho y conductores ya que cuentan con el conocimiento necesario al estar al tanto de las actividades operativas, en los procesos que se desarrollaron en la jornada laboral.

El CDD en el área de despacho cuenta con una cantidad de cinco auxiliares, los que se encuentran operando todo el año debido al nivel de ventas que se presenta, pero teniendo en cuenta que los meses de octubre, noviembre y diciembre son los tiempos de mayor carga de trabajo por el aumento de las ventas, así mismo por el tránsito o trasiego de mercadería, se mantiene una disponibilidad completa por parte del personal.

Es bueno conocer el tiempo que laboran para la empresa, porque conocen la parte operativa y el uso de los software que se requieren para cargar la mercadería a los camiones, esto quiere decir que si el personal no fuera estable los problemas serían mayores, debido a los conocimientos que se de las RF y el software, lo cual representa una valiosa fortaleza, ya que ellos pueden identificar los principales problemas rápidamente y tomar iniciativas o presentar propuesta de mejoras.

2.3 Fase 3: Resolución de Problemas

A continuación se presentan los métodos con los cuales se trabajara para posterior resolución de problemas.

2.3.1 Estudio de Tiempos y métodos

Es muy importante contar con información sobre el tiempo que demora cada actividad entre los diferentes elementos que esta compuesta la distribución. Para ello es favorable realizar análisis retrospectivos. En este caso, por medio de los archivos o documentos de transporte, se conocen cuáles han sido los tiempos de entrega según la ruta establecida por entregas a clientes en Managua, lo que facilita la obtención de datos para desarrollar este tipo de estudio.

2.3.2 5S en el área de Ensamble

En el área de ensamble se observa demasiado desorden y acumulación de desperdicios, que afecta la búsqueda de herramientas de trabajo, así como el espacio funcional de los colaboradores, por lo que se propone el método de 5s, el cual permitiría, un mayor orden y limpieza.

2.3.3 Estudio de capacidad instalada VRS. Demanda

Se debe efectuar un estudio para conocer la capacidad instalada con el fin asignar valores fiables de demanda a los clientes, para conocer las necesidades reales de distribución de mercancías y lograr cumplir todas las entregas.

2.3.4 Diagrama de Pareto en el CDD

Se realizara un análisis de los problemas que persisten en el área de despacho, mediante una estratificación de datos, de tal forma que se facilite la identificación de las fuentes variables (problemas), haciendo uso del Diagrama de Pareto donde nos ayudara a localizar prioridades más profundamente, detallando las causas de un problema.

El principio de Pareto, conocido como " Ley 80-20" o " Pocos vitales, muchos triviales", el cual reconoce que muy pocos elementos (20%) generan la mayor parte del defecto (80%); el resto de los elementos generan muy poco del efecto total, lo ideal es localizar los problemas para concentrar los esfuerzos de solución y mejora de estos. Debido al movimiento de mercadería que se encontró al realizar la muestra se consideró un mínimo de una semana para detallar los datos, mediante el siguiente formato de conteo, podemos observar los problemas que muestran los operarios de almacén y despachadores para iniciar a cargar los artículos a los camiones que se dirigen a entregar a clientes, entre los cuales tenemos:

- ⦿ Artículos no es depositado en muelle.
- ⦿ El número de Ola no se informa en el tiempo establecido.
- ⦿ Falta de monitoreo de artículos por auxiliar de bodega.
- ⦿ Atraso de salida de producto por falta de licencias para identificar los artículos.
- ⦿ Falta de Orden de artículos en los Muelles.
- ⦿ Falta de agilidad en las impresiones de comprobantes.
- ⦿ Falta de camiones según asignación de muelles.
- ⦿ Falta de computadora para monitorear a clientes.
- ⦿ Discontinuidad en las asignaciones de comprobantes sale de tiendas.
- ⦿ Atraso en la información de comprobantes a ensamblar artículos.
- ⦿ Falta de información completa en los comprobantes.

A continuación se muestra un resumen de los resultados, luego de efectuar un muestreo aleatorio en una semana de trabajo. Los datos anotados son el número de ocurrencias de los diferentes problemas en análisis (Ver Formato N° 1).

Formato 1: Hoja de Verificación

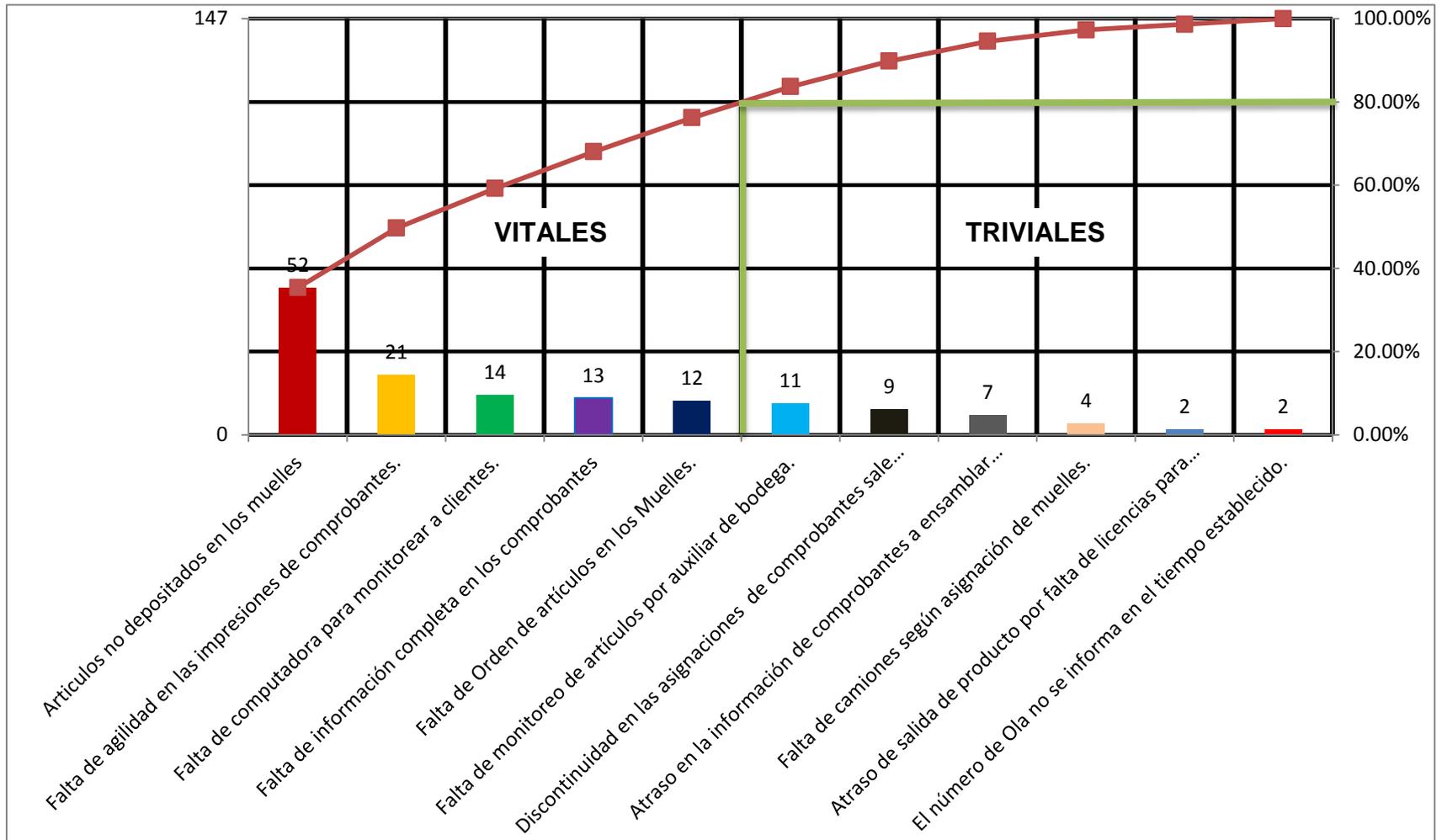
HOJA DE VERIFICACIÓN:							
Problemas en el Área de Almacén y Despacho, para iniciar a cargar artículos.							
Identificación de variables	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total	%
Artículos no depositados en los muelles	12	10	10	9	11	52	35.37%
Falta de agilidad en las impresiones de comprobantes.	6	3	4	5	3	21	14.29%
Falta de computadora para monitorear a clientes.	4	3	2	3	2	14	9.52%
Falta de información completa en los comprobantes	3	4	2	1	3	13	8.84%
Falta de Orden de artículos en los Muelles.	2	3	2	3	2	12	8.16%
Falta de monitoreo de artículos por auxiliar de bodega.	2	1	3	2	3	11	7.48%
Discontinuidad en las asignaciones de comprobantes sale de tiendas.	2	1	3	2	1	9	6.12%
Atraso en la información de comprobantes a ensamblar artículos.	2	1	2	1	1	7	4.76%
Falta de camiones según asignación de muelles.	2	0	2	0	0	4	2.72%
Atraso de salida de producto por falta de licencias para identificar los artículos	0	1	0	1	0	2	1.36%
El número de Ola no se informa en el tiempo establecido.	1	0	0	1	0	2	1.36%
Totales	36	27	30	28	26	147	100.00%

Fuente: Elaboración Propia/Diciembre 2011

Como podemos ver los datos procesados en el Diagrama de Pareto se muestra la tendencia en el grafico N° 8.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Grafico 8: Diagrama de Pareto de problemas en el Despacho y Almacén



Fuente: Elaboración Propia

Por medio del diagrama de Pareto, se observa que los artículos no depositados en los muelles, la falta de impresión de los comprobantes, falta de computadoras para monitorear a clientes, falta de información en los comprobantes, falta de orden de artículos en los muelles y artículos en muelles equivocados generan prácticamente el 80% de los problemas en el área de almacén y despacho. Una vez que se conocen los problemas, se plantea conocer profundamente las causas que lo originan, para posteriormente realizar un estudio de métodos y plantear algunas mejoras a realizar.

Una vez realizado un diagnóstico general en el centro de distribución se encontró que existen dificultades, tales como cuellos de botellas en el proceso de entregas a clientes.

Por lo que a continuación se presenta en los siguientes capítulos, un estudio de método, muestreo de trabajo y un estudio de tiempos para realizar una propuesta de mejora que reduzca los cuellos de botellas y tiempos improductivos.

CAPITULO III: ESTUDIO DE METODOS

3 Estudio de Métodos

El Estudio de Métodos consiste en el registro, análisis y examen crítico sistemático, de los modos de trabajo actuales, utilizados por los colaboradores de almacén y despacho. Cuando estos llevan a cabo su tarea, con la finalidad de encontrar métodos más sencillos y eficaces al momento de realizar las distintas actividades logrando así, aumentar la productividad durante el proceso que conlleva a la atención de clientes en las diferentes rutas de Managua.

3.1 Limitaciones Del Trabajo

Dado que, en el área de almacén y despacho, es donde se presenta la mayor demanda de recursos, como son (mano de obra, datos, información y tiempo) estas áreas son las más vulnerables a que ocurran cuellos de botella, pérdidas de tiempo y recorridos de distancias que no son necesarios para lograr llevar a cabo las actividades.

Por tanto, se considera que ambas secciones de trabajo son las adecuadas para llevar a cabo el estudio de método, ya que una propuesta de mejora, podría transformar en un aumento de la productividad, lo cual conllevaría a una mayor cantidad de servicios brindados en un tiempo dado.

3.2 Información Básica en Áreas a Evaluar

En este acápite se hace una descripción de los recursos con que cuenta cada una de las áreas, con el fin de conocer los medios que se involucran en el desarrollo del proceso de distribución.

3.2.1 Generalidades Almacén

3.2.1.1 Tipos de Línea

Actualmente el CDD, el almacén cuenta con una cantidad de 6 líneas las cuales se detallan en la siguiente tabla, donde en cada línea trabajan 2 auxiliares de bodega que se encargan de recibir colocar la mercadería en los muelles para su posterior entrega al cliente.

Tabla 6: Tipos de Líneas

Tipo de Línea	Artículo de la Línea
Marrón	Televisores, DVD, Hornos, Tostadores, equipos de Sonido, Pantallas, pequeños enseres.
Línea Blanca	Refrigeradoras, Cocina, Freezer, Dispensadores, Lavadoras, Secadoras, Etc.
Cama	Colchones y bases.
Muebles	Sofás, juegos de salas, Mesas.
Ensamblado	Máquinas de ejercicios, escritorios, máquinas de coser, cómodas, centro de entretenimiento, roperos, recamaras, etc.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.2 Capacidad y Recursos

La capacidad y recursos del almacén se encuentran en el acápite de Recursos Físicos de la Empresa en la página N°22.

Cuando se llevan a cabo las actividades correspondientes al mantenimiento de las montacargas, están fuera de servicio (no disponibles) se procede a alternar su uso entre las distintas líneas cuando así se requiere o también se procede a trasladar mercadería en montacargas manual hidráulico.

Para llevar a cabo las actividades de monitoreo de los artículos que contiene cada ola, se cuenta con 2 ordenadores (computadoras) los cuales son compartidos por los auxiliares de bodega, con el personal de despacho, cuando ellos realizan las actividades correspondientes a su labor.

3.2.2 Generalidades en Despacho

Hoy en día el área de despacho cuenta con 6 trabajadores: 1 responsable de área y 5 colaboradores capacitados para realizar despachos a clientes y tiendas que se distribuye de acuerdo a demanda de la empresa, así mismo se atienden clientes que desean retirar personalmente su mercadería del CDD.

Dado que los clientes son prioridad para la empresa, los despachos de los mismos, son realizados a primera hora de la jornada, es decir que a las 7:30 AM de cada día los despachadores se dedican únicamente a despachar el total de órdenes que fueron realizadas el día anterior, ya que en las políticas de la empresa se establece una entrega gratuita en 24 horas, después de facturado el artículo.

3.3 Proceso de Depósito de Mercadería a Muelle por Operarios de Almacén

Los artículos que son retirados de los rack por los auxiliares de bodega (ver ilustración N°2) corresponden al detalle que existe en cada comprobante con la información del cliente y la descripción del artículo de entrega elaborado en tienda, información que se refleja en la RF para seguir con los procedimientos en el sistema de WMS.

Los artículos según su tipo, tamaño, descripción se encuentran ubicados y almacenados en los diferentes rack, el auxiliar de bodega retira los mismos de acuerdo a la asignación de la línea (marrón, blanca, etc.) que tiene a cargo, por organizados por zona, pasillo, locación, nivel. El número de artículos a retirar se muestra en la RF y en cada paso a realizar, se debe actualizar en el sistema. Una vez que el auxiliar retira el artículo de los Rack, inmediatamente es depositado en Muelle para su posterior despacho, salvo aquellos que requieren ser ensamblados, los que son transportados por los auxiliares y depositados en

el área de ensamble físicamente. Una vez que es ensamblado el artículo, el auxiliar de bodega debe retirarlo el artículo del área y depositarlo en el Muelle para ser despachado a su destino final.

3.4 Diagramas

Una de las técnicas más comunes que sirven para consignar una sucesión de hechos en el orden en que ocurren e ir registrando los sucesos de modo que se observe mejor la acción, son los diagramas.

Es por dicha razón, que para llevar a cabo este estudio de métodos, hacemos uso de diferentes diagramas como son:

- ⑥ Diagrama de Flujo
 - Diagrama de Flujo de Almacén.
 - Diagrama de Flujo Despacho.
- ⑥ Diagrama Sinóptico.
 - Diagrama Sinóptico de Almacén
 - Artículos No Necesitan Ensamble
 - Artículos que Necesitan Ensamble
- ⑥ Diagrama de Recorrido
 - Diagrama de Recorrido Almacén Para Artículos que no necesitan ensamble.
 - Diagrama de Recorrido Almacén Para Artículos que necesitan ensamble.

Estos diferentes diagramas permiten visualizar e identificar las distintas actividades que los operarios de bodega, y auxiliares de despacho realizan para el proceso de atención a clientes en las distintas zonas de Managua, permitiendo facilidades para el diagnostico de posibles cuellos de botella y pérdidas de tiempo, así como recorridos innecesarios.

3.4.1 Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples. Por medio de este, se logrará identificar la secuencia del proceso en las dos áreas involucradas en el estudio (Almacén, Despacho), así como la labor de los responsables en la ejecución de las mismas.

En este estudio, son realizados para ilustrar, las distintas áreas, se hace uso de diversos símbolos que tienen un significado único (Ver ilustración N°1).

Los diagramas de flujo de Almacén se encuentran en el grafico N° 5 tanto como el de despacho que está localizado en el grafico N° 6.

3.4.2 Diagrama Sinóptico

Es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que ocurren durante el proceso, que conlleva a la atención de los clientes en las distintas rutas.

Estos diagramas sirven para documentar la secuencia de un artículo, un operario o una pieza. En este estudio estos son realizados para documentar las distintas actividades que ejecutan los auxiliares de bodega cuando van a depositar un artículo en el muelle o ya sea que necesite ser llevado al taller de ensamble, así como los auxiliares de despacho cuando están realizando sus actividades.

3.4.2.1 Simbología y Significado

Las acciones que tienen lugar en un momento dado van de acuerdo a cada actividad que se lleva a cabo en las áreas de despacho y almacén el proceso de atención a clientes.

Cada una de estas actividades está representada por un símbolo el cual ayuda a visualizar gráficamente la actividad y facilitan la elaboración de los diagramas, a continuación se detalla símbolo gráfico y su respectivo significado en este estudio:

 **TRANSPORTE:** Indica el movimiento o traslado de los artículos de un lugar a otro a más de un metro de distancia. Excepto cuando dicho movimiento forma parte de una operación o inspección.

 **OPERACIÓN:** Sucede cuando los artículos está siendo manipulados por algún auxiliar u operario de tal forma para ser enviado o transportado a otro lugar.

 **INSPECCIÓN:** Es cuando se examina los artículos mediante una observación directa, para comprobar las descripciones y especificaciones, verificando la cantidad de dicho artículo.

 **ALMACENAMIENTO:** Es cuando se deposita los artículos en los rack, se recibe y se entrega con autorización, teniendo en cuenta que lo que sale es igual a lo que se recepciona en el almacén (artículos terminados).

 **DEMORA:** Es cuando los artículos o el personal están esperando ser transportados para avanzar a la siguiente operación.

3.4.2.2 Diagrama Actual Sinóptico Almacén
3.4.2.2.1 Artículos No Necesitan Ensamble

Grafico 9: Diagrama Sinóptico de Almacén/ Artículos no Necesitan Ensamblados

DIAGRAMA DEL PROCESO
 CENTRO DE DISTRIBUCION
 ALMACEN- DEPOSITO MERCADERIA A MUELLE-DESPACHO
 PRODUCTOS NO NECESITAN ENSAMBLE

PROCESO
 ARTICULOS NO NECESITAN
 ENSAMBLE

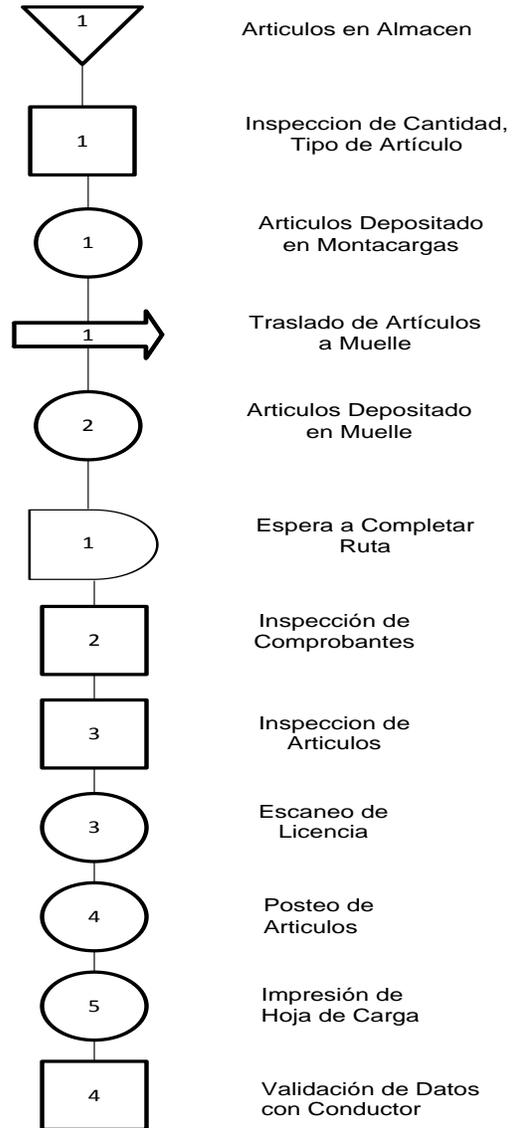


Diagrama Sinóptico Operarios Almacén		
Símbolo	Total	Descripción
○	5	Operación
→	1	Transporte
□	4	Inspección
▽	1	Almacén
⊔	1	Demora

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2.1.1 Descripción Diagrama Sinóptico Artículos no Ensamblados

En el diagrama Sinóptico elaborado para el proceso que llevan a cabo los colaboradores del área almacén, cuando depositan mercadería que no necesita ensamble en los Muelles correspondientes para su despacho, se aprecian las actividades, que a continuación se describen:

ALMACENAMIENTO.

1. El auxiliar de Bodega deposita en los espacios físicos la mercadería que es recepcionada y alojada en el centro de distribución, mientras espera ser despachada a los clientes o tiendas. Aquí existen las condiciones necesarias para que los artículos que permanecen se mantengan en condiciones seguras y adecuadas en almacenamiento, hasta que el auxiliar de bodega extrae los mismos para su despacho.

INSPECCIÓN.

1. Una vez localizados los artículos que se necesitan depositar en los muelles el auxiliar de bodega procede a verificar el artículo y la cantidad de los mismos que necesita subir al montacargas.
2. El auxiliar de despacho valida comprobante de tal manera que coincida con el artículo que se encuentra en el muelle.
3. El auxiliar de despacho revisa la mercadería que se encuentre en las condiciones aptas para ser entregadas al conductor.
4. El auxiliar de despacho revisa los comprobantes junto al conductor de tal modo que no se quede fuera en la hoja de carga, ningún artículo de los que fueron despachados en la hoja de ruta que el conductor.

OPERACIÓN.

1. El auxiliar de bodega toma los artículos del Rack y los sube al Montacargas. Esta actividad es considerada operación y no transporte ya que la distancia entre el rack y el montacargas es menor a 1.5 metros.
2. El auxiliar de bodega deposita artículos en los muelles que corresponden ser despachados.
3. El auxiliar de despacho escanea con RF la licencia con la cual fue depositado el artículo en el muelle.
4. El auxiliar de despacho en el sistema WMS realiza el posteo de los artículos que ha despachado.
5. El auxiliar de despacho imprime la hoja de carga con información del cliente, artículo, dirección, etc.

TRANSPORTE.

1. El auxiliar de bodega con los artículos en el montacargas, procede a transportarlo al muelle que corresponde ser ubicado.

DEMORA

1. Trabajo en suspenso entre varias actividades, en este caso simultaneas, entre el momento que es depositado el articulo en muelle. Hay un tiempo de espera del auxiliar de despacho, hasta le completan la ruta y el momento en que el producto finalmente puede ser cargado al camión.

3.4.2.2 Artículos Que Necesitan Ensamble

Grafico 10: Diagrama Sinóptico de Almacén/Artículos Que Necesitan Ensamble

DIAGRAMA DEL PROCESO
CENTRO DE DISTRIBUCION
ALMACEN- DEPOSITO MERCADERIA A MUELLE-DESPACHO
PRODUCTOS QUE NECESITAN ENSAMBLE

PROCESO
ARTICULOS QUE NECESITAN
ENSAMBLE

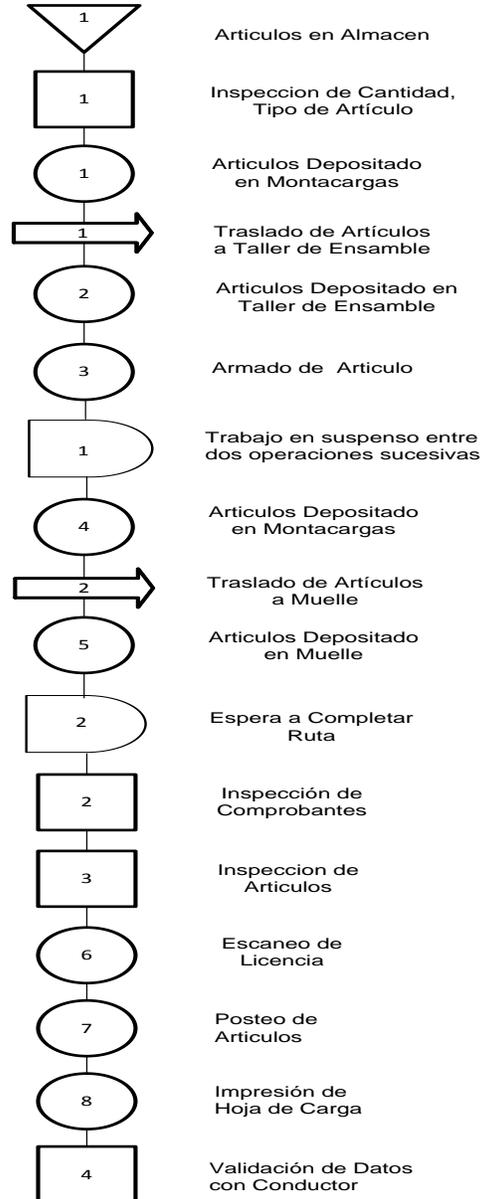


Diagrama Sinóptico		
Operarios Almacén		
Símbolo	Total	Descripción
○	8	Operación
⇨	2	Transporte
□	4	Inspección
▽	1	Almacén
⏏	2	Demora

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2.1 Descripción Diagrama Sinóptico Artículos que necesitan ensamble

En el diagrama Sinóptico elaborado para el proceso que llevan a cabo los colaboradores del área almacén cuando estos depositan mercadería que necesita ensamble, a los Muelles correspondientes para su despacho, se aprecian las que a continuación se describen:

▼ ALMACENAMIENTO.

1. El auxiliar de Bodega deposita en los espacios físicos la mercadería que es recepcionada y alojada en el centro de distribución, mientras espera ser despachada a los clientes o tiendas. Aquí existen las condiciones necesarias para que los artículos que permanecen se mantengan en condiciones seguras y aptas, hasta que el auxiliar de bodega extrae los mismos para su despacho.

■ INSPECCIÓN.

1. Una vez localizados los artículos que se necesitan depositar en los muelles el auxiliar de bodega procede a verificar el artículo y la cantidad de los mismos que necesita subir al montacargas.
2. El auxiliar de despacho valida comprobante de tal manera que coincida con el artículo que se encuentra en el muelle.
3. El auxiliar de despacho revisa la mercadería que se encuentre en las condiciones aptas para ser entregadas al conductor.
4. El auxiliar de despacho revisa los comprobantes junto al conductor de tal modo que no se quede fuera en la hoja de carga, ningún artículo de los que fueron despachados en la hoja de ruta que el conductor.

● OPERACIÓN.

1. El auxiliar de bodega toma los artículos del Rack y los sube al Montacargas.

Esta actividad es considerada operación y no transporte ya que la distancia entre el rack y el montacargas es menor a 1.5 metros.

2. El auxiliar de bodega deposita los artículos en el taller de ensamble para que estos sean ensamblados.
3. El auxiliar de ensambles arma artículo
4. El auxiliar de bodega deposita artículo en montacargas.
5. El auxiliar de bodega deposita artículos en los muelles que corresponden ser despachados.
6. El auxiliar de despacho escanea con RF la licencia con la cual fue depositado el artículo en el muelle.
7. El auxiliar de despacho en el sistema WMS realiza el posteo de los artículos que ha despachado.
8. El auxiliar de despacho imprime las hojas de carga con información del cliente, artículo, dirección, etc.



TRANSPORTE.

1. El auxiliar de bodega con los artículos en el montacargas procede a transportarlos desde el rack hacia área de ensamble.
2. El auxiliar de bodega con los artículos en el montacargas, procede a transportarlo al muelle que corresponde ser ubicado.



DEMORA

1. Trabajo en suspenso entre dos actividades en este caso sucesivas, es decir desde el momento en que el artículo fue ensamblado y el momento en que es trasladado a muelle para despacho.
2. Trabajo en suspenso entre varias actividades, en este caso simultaneas, entre el momento que es depositado el articulo en muelle. Hay un tiempo de espera del auxiliar de despacho, hasta le completan la ruta y el momento en que el producto finalmente puede ser cargado al camión.

3.4.2.3 DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL

Los diagramas de recorridos se realizaron enfocados en las características del artículo, es decir se han dividido en dos partes, de acuerdo a la naturaleza del producto (ensamblado y no ensamblado), ya que el recorrido de los artículos que necesitan ensamble difiere mucho a los artículos que simplemente se depositan al muelle que corresponde (Ver ilustraciones N° 4, 5) .

Las flechas continuas representan la dirección y sentido que sigue el proceso, igualmente, se muestran en el plano del centro de distribución, las distintas actividades que se llevan a cabo durante el mismo proceso.

Dado que el procedimiento es igual para cada una de las líneas del almacén y todas estas laboran simultáneamente, resulta fácil apreciar que las actividades de monitoreo e impresión que se realizan constantemente, para esta actividad se ejecutan con dos ordenadores y estos son utilizados por los auxiliares de despacho y auxiliares de bodega. Estos últimos realizan esta actividad violando el procedimiento de trabajo de su puesto, ya que pueden chequear en sus RFS, generando un cuello de botella en esta área, lo cual produce demora en el proceso afectando el tiempo de las entregas.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

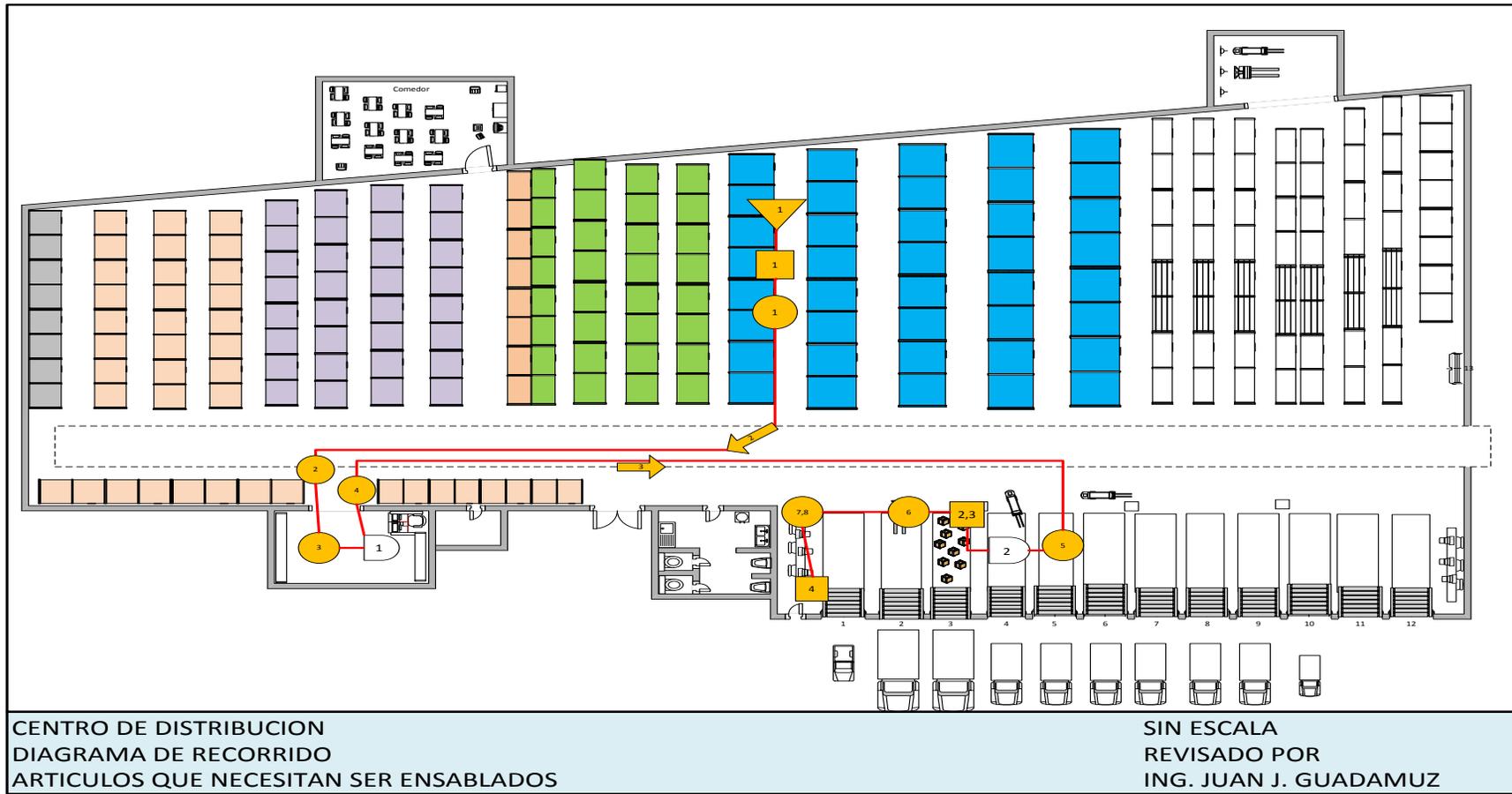
Ilustración 4: Diagrama de Recorrido para artículos que no necesitan Ensamble



Fuente: Elaboración propia

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Ilustración 5: Diagrama de Recorrido de artículos que necesitan Ensamble



Fuente: Elaboración propia

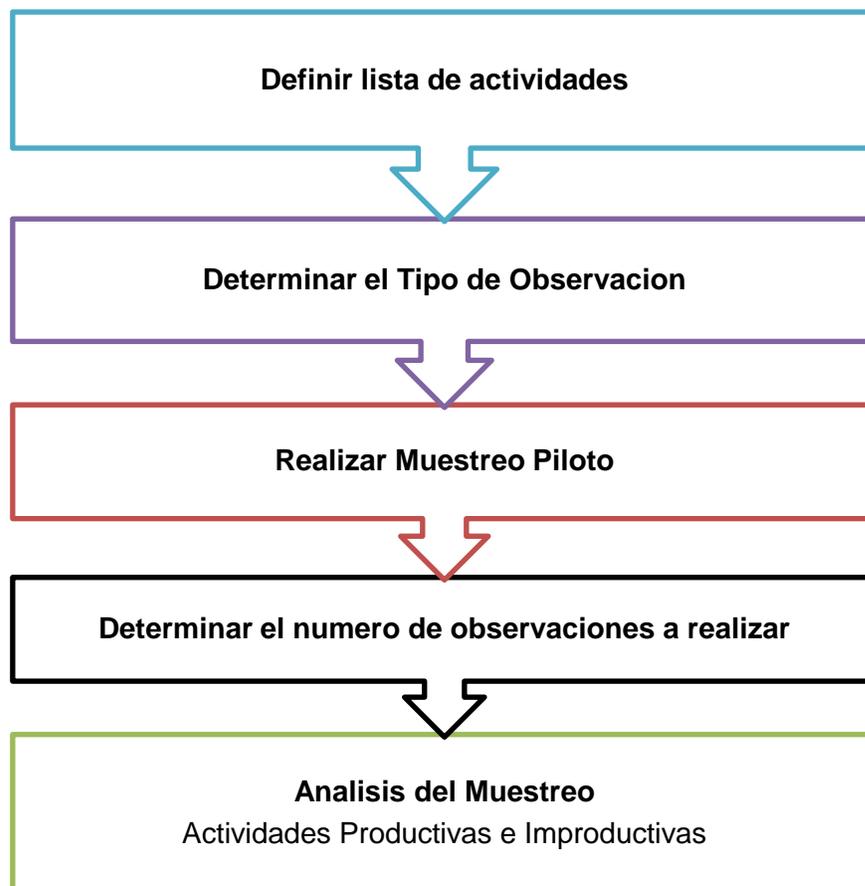
CAPITULO IV: MUESTREO DE TRABAJO

4 Muestreo de Trabajo

El muestreo de trabajo es una técnica para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones, el porcentaje de aparición de determinada actividad²⁵, para obtener el rendimiento de las actividades productivas que realizan los colaboradores de las áreas de almacén, taller de ensamble y despacho, con el fin de encontrar las deficiencias que afectan al proceso.

4.1 Metodología para la realización de un muestreo del trabajo

A continuación se presenta la metodología para realizar un muestreo de Trabajo:



²⁵ Introducción al Estudio de Trabajo, OIT

4.1.1 Determinar Lista de Actividades

En la siguiente tabla se presenta, las actividades según los puestos de las áreas (Almacén, Ensamble y Despacho) a realizar el muestreo, clasificando las actividades productivas e improductivas de cada uno de los puestos a estudiar.

Tabla 7: Actividades del Muestreo del Trabajo

Actividades del Muestreo de Trabajo			
Área	Puesto	Productivas	Improductivas
Almacén	Auxiliar de Bodega	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de RF 2. Extraer Artículos de Rack 3. Transportando Artículos 4. Depositando Artículos en Muelle 5. Inspeccionando Artículo 6. Limpiando Pasillo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nada 2. Otras 3. Fuera de Lugar de Trabajo
Taller de Ensamble	Ensamblador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisando Piezas de Artículos 2. Ensamblando Artículo 3. Leyendo Instrucciones de Ensamblado 4. Ordenando Herramientas de Trabajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nada 2. Otras 3. Fuera del Lugar de Trabajo
Despacho	Auxiliar de Despacho	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de RF 2. Verificando Artículos con comprobantes 3. Inspeccionando Artículos 4. Digitando Datos en Computador 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nada 2. Otras 3. Fuera del Lugar de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Determinar Tipo de Observación

En el presente estudio, las observaciones se realizaron periódicamente cada 3 minutos, debido a que el trabajo en estudio es variable ya que depende de las ventas realizadas del día anterior, la cual es variable todos los días, es decir que no se entrega la misma cantidad y el mismo tipo de artículo, haciendo el proceso de distribución mas complejo.

4.1.3 Realizar Muestreo Piloto

Se realizó un muestreo piloto de 160 observaciones (ver Anexo 4, 5 y 6) en cada una de las áreas, con el fin de posteriormente determinar el número de observaciones necesarias, donde los resultados de los porcentajes de las actividades productivas e improductivas, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 8: Resultados de Muestreo Piloto

Puesto	Resultados de Muestreo Piloto		
Auxiliar de Bodega	Productiva	116	73%
	Improductiva	44	28%
	Total	160	100%
Ensamblador	Productiva	122	76%
	Improductiva	38	24%
	Total	160	100%
Auxiliar de Despacho	Productiva	121	76%
	Improductiva	39	24%
	Total	160	100%

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 Determinar el Número de observaciones a Realizar

En el presente trabajo para determinar el número de observaciones, utilizaremos la siguiente ecuación:

$$N = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 * (p)(1 - p)}{(E * p)^2}$$

Donde

N= Numero de Observaciones

P=porcentaje de observaciones Productivas

Z= Nivel de Confianza²⁶

E= Error

²⁶ Se utilizó la tabla de distribución Normal, la cual se encuentra en el Anexo 7

Con un nivel de confianza de 95²⁷% y un margen de error de 8%, es decir que tenemos confianza en que nuestros cálculos el 95% de los casos corresponderán a +/- 8 por ciento de error.

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del número de observaciones necesarias a realizar por cada área.

Tabla 9: Calculo de la N real del Muestreo.

Área	Puesto	Calculo de la N real Muestreo			
Almacén	Auxiliar de Bodega	Datos		$N = \frac{(1.96)^2 * (0.73)(1 - 0.73)}{(0.08 * 0.73)^2}$	
		P	73%		
		E	8%		
		Z	1.96		
		N=222 Observaciones			
Taller de Ensamble	Ensamblador	Datos		$N = \frac{(1.96)^2 * (0.7625)(1 - 0.7625)}{(0.08 * 0.7625)^2}$	
		P	76.25%		
		E	8%		
		Z	1.96		
		N=187 Observaciones			
Despacho	Auxiliar de Despacho	Datos		$N = \frac{(1.96)^2 * (0.7563)(1 - 0.7563)}{(0.08 * 0.7563)^2}$	
		P	75.63%		
		E	8.00%		
		Z	1.96		
		N=193 Observaciones			

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente acápite se presenta el análisis de las observaciones, la cual se detalla a continuación, de acuerdo al puesto.

²⁷ El nivel de confianza mas generalmente utilizado, según el libro Introducción al estudio del trabajo de OIT

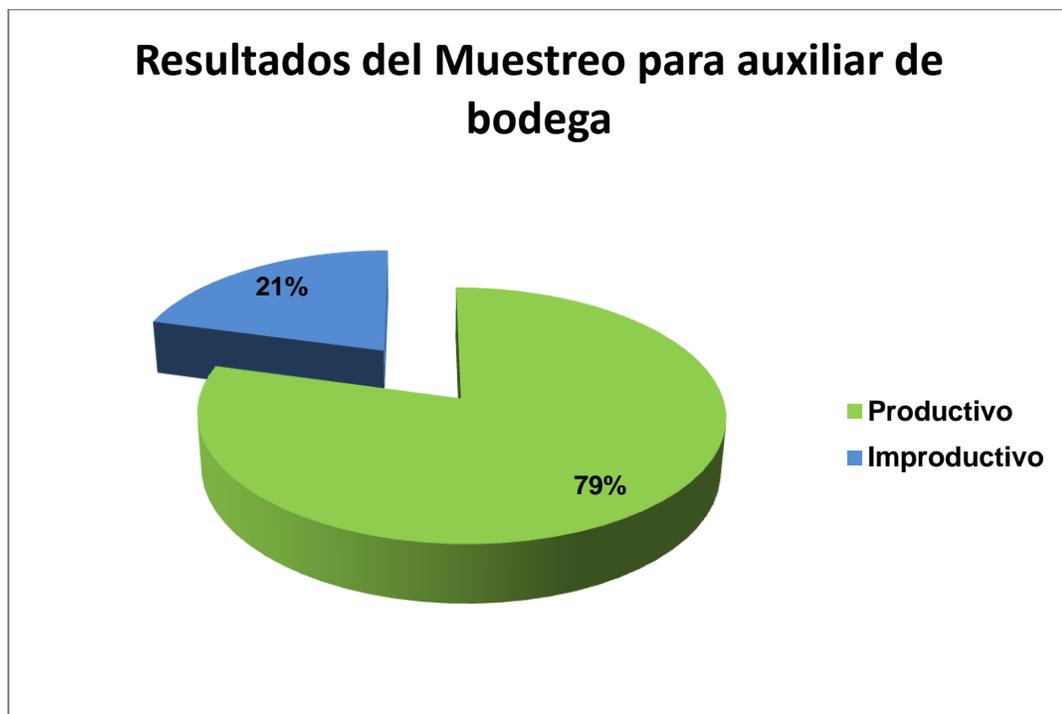
4.1.5 Análisis del Muestreo

Se determino el porcentaje de actividades productivas e improductivas las cuales se detallan de acuerdo al puesto en los siguientes acápite.

4.1.5.1 Auxiliar de Bodega

Por medio del Muestreo Real (Ver Anexo 8), Se determino el porcentaje de actividades productivas (Ver Anexo 9), es de 79 % y en el caso de las actividades improductivas (Ver Anexo 10) representa 21 % como se puede observar en el grafico a continuación.

Grafico 11: Resultados del muestreo para auxiliar de bodega



Fuente: Elaboración Propia

La Actividad “Nada” se da debido a que los auxiliares de bodega, no realizan ninguna actividad mientras la ola se ha generado.

4.1.5.2 Auxiliar de Ensamble

Por medio del Muestreo Real (Ver Anexo 11), Se determino el porcentaje de actividades productivas (Ver Anexo 12), el cual es de 76 % y en el caso de las actividades improductivas (Ver Anexo 13) representa 24 % como se puede observar en el grafico a continuación.

Grafico 12: Resultados del muestreo para Ensamblador



Fuente: Elaboración Propia

La actividad “Nada”, considerada como actividad improductiva, no es provocada directamente por el colaborador, ya que los artículos no son trasladados al área de ensamble inmediatamente generada la ola, si no que la prioridad, es llevar artículos sin ensamblar al muelle para ser despachados en casa de los clientes y ahí mismo ensamblarlos. Esto provoca un retraso de la salida de los camiones que llevan productos ensamblados que salen después del taller y el camión tiene que esperar.

4.1.5.3 Auxiliar de Despacho

Por medio del Muestreo Real (Ver Anexo 15), Se determino el porcentaje de actividades productivas (Ver Anexo 16), el cual es de 76 % y en el caso de las actividades improductivas (Ver Anexo 17) representa 24 % como se puede observar en el grafico a continuación.

Grafico 13: Resultados del muestreo para Auxiliar de Despacho.



Fuente: Elaboración Propia.

La Actividad “Nada” se da debido a que los auxiliares de Despacho, no realizan ninguna actividad mientras la ola se ha generado, y por consiguiente los auxiliares de bodega no han trasladado los artículos a los muelles correspondientes. Por lo que lo auxiliares de despachos deben esperar que se complete la ruta.

La siguiente tabla se presenta un resumen de los porcentajes productivos e improductivos de acuerdo al puesto estudiado en el muestreo.

Tabla 10: Resultados del Muestreo

Área	Puesto	% Productivo	% Improductivo
Almacén	Auxiliar de Bodega	79	21
Taller de Ensamble	Ensamblador	76	24
Despacho	Auxiliar de Despacho	83	17

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente capítulo se trata la determinación de los tiempos estándares en las diferentes actividades del proceso de distribución a clientes.

**CAPITULO V:
ESTUDIO DE TIEMPOS**

5 Estudio de Tiempo del CDD

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a un cierto número de observaciones a una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea, según una norma de ejecución preestablecida.

Las tareas o actividades que se desarrollan y se tomaran en cuenta son las fundamentales en el proceso de entrega a clientes a domicilio en CDD. El turno de la mañana es el que corresponde trabajar a las entregas a clientes. El número de entregas es variable según el nivel de ventas. La eficiencia del trabajo dependerá del cómo se opera en las áreas con los diferentes recursos humanos que se coordinan para un mismo objetivo.

Para realizar el estudio de tiempos, en un ciclo de trabajo, de acuerdo a las tareas en el proceso se muestra una metodología representativa de los pasos a seguir, teniendo así proceso más esquemático para realizar el análisis de la situación actual.

5.1 Metodología para el Estudio de Tiempo



5.1.1 Selección de actividades.

El objetivo de llevar a cabo el estudio de tiempo, es para determinar un tiempo estándar en el proceso de distribución de los artículos a clientes en el CDD, según las tareas o actividades que se llevan en el área. Se toman en cuenta en un primer plano los recursos humanos en el proceso (los auxiliares de bodega, auxiliar de despacho y conductores).

Por consiguiente se clasifican las actividades de la siguiente manera:

- ⑥ Proceso de extracción de artículos de los auxiliares de bodega de los rack de almacén, hacia Taller de ensamble o muelle según el tipo de artículos para entregas a clientes.
- ⑥ Proceso de despacho, carga de artículos hacia camiones por los auxiliares de despacho y conductores.
- ⑥ Proceso de entrega de artículos a los hogares de los clientes, por medio de los conductores.

Se llevó a cabo el estudio de tiempo piloto o preliminar, para el cálculo del número de observaciones reales ejecutadas. Por lo que en la siguiente ecuación se tomó un nivel de confianza permisible del 95% y un error 5% para la medición de los tiempos.

Ecuación de la N:

: Numero de Muestra Real

$$N = \frac{S^2 * Z_{\alpha/2}^2}{(\epsilon * X)^2}$$

Donde

N= Numero de Muestra

S=Desviación estándar

Z= Nivel de Confianza

ε= Error

X= Media

Ecuación desviación estándar:

Ecuación 1: Desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum F (xi - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Donde

S= Desviación estándar

F= Frecuencia

n= Cantidad de muestra

xi=Observación

\bar{X} = Media

Ecuación de la media:

Ecuación 2: Media de la Muestra

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Donde

\bar{X} = Media

N= Cantidad de muestra

X = Observaciones

Una vez obteniendo la n de las muestras, se calcula la muestra real que corresponde a las actividades antes mencionadas.

Para la obtención del tiempo normal de las actividades o tareas a realizar se tomo la valoración del ritmo de trabajo de auxiliar calificado. La media de los tiempos observados, se utilizada para determinar el tiempo necesario que conllevaría a un auxiliar poder ejecutar una operación. Para la valoración de datos recopilados, se califica el ritmo de trabajo, en tal caso que no se altere su valoración en muy alto o muy bajo, siendo por la subjetividad que conlleva esto, se valora en un 100% la media de la muestra real, siendo que las actividades se tomaron en un tiempo normal, durante el proceso de entregas a clientes en la ciudad de Managua.

Una vez calculado y obtenido el tiempo normal de dicha actividad, se asignan los suplementos de acuerdo a las actividades y condiciones en las cuales se trabaja en el CDD. Las operaciones de despacho a clientes se realizan por la mañana y de manera prioritaria, donde se necesita un tiempo estándar. Por lo cual se definieron los principales procesos de trabajo y se obtuvo el tiempo real de operación, pero debido a la variabilidad del proceso, se hace difícil obtener una sola norma de servicio. A continuación detallamos los suplementos a utilizar en el estudio:

Suplementos²⁸: tiempo que se le concede al trabajador con objeto de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son parte regulares de la tarea.

Suplementos por necesidades personales²⁹: se añade cuando las necesidades del trabajo difieren mucho de las indicadas. En este caso cuando toman agua, necesidades fisiológicas, etc. Considerados como tiempo improductivo, por lo que se trabaja con un 5%.

Suplemento de contingencia³⁰: es el pequeño margen que se incluye en el tiempo estándar para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no se pueden medir exactamente porque aparecen sin frecuencia, ni regularidad, por lo que se trabaja con un valor no mayor al 5% y en nuestro caso se utiliza un 3%, debido a la buena organización de las tareas y la oportunidad que brinda el sistema para el control y seguimiento de los atrasos.

Suplementos variables³¹: se añaden cuando las condiciones de trabajo difieren mucho de las condiciones normales para un trabajador (está sentado, efectúa

²⁸ Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. Roberto García Criollo. MsGrawHill. II edición. Capítulo 11. Pág. 225.

²⁹ Introducción al estudio del trabajo, OIT. Limusa. IV edición. Capítulo 23. Pág. 339

³⁰ Introducción al estudio del trabajo, OIT. Limusa. IV edición. Capítulo 23. Pág. 340

³¹ Introducción al estudio del trabajo, OIT. Limusa. IV edición. Capítulo 23. Pág. 339

trabajo ligero, en buenas condiciones materiales) Cuando desarrolla su trabajo en condiciones no favorables, tales como, de pie, aumento del esfuerzo, tensión para ejecutar determinada tarea, etc. Se utiliza un porcentaje de acuerdo a cada elemento en análisis, conforme a lo establecido en la tabla (Ver Anexo 17).

Tiempo estándar³² es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En el están incluido los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos contingentes que fueron observados en el estudio de tiempos. A estos tiempos ya valorados, se le agregan los suplementos de necesidades personales, por fatiga y contingentes.

5.2 Estudio de Tiempo de Almacén

El estudio de tiempos de almacén, es una de las primeras operaciones desarrolladas con los auxiliares de bodega y por los artículos que tienen que sacar hacia los muelles y donde se presentan algunas variaciones, según la cantidad de artículos contenidos en las órdenes demandadas, para el despacho diario a los clientes en Managua.

5.2.1 Prueba Piloto de Almacén

La muestra pilotos corresponde al periodo de marzo del 2012 en el turno de la mañana que es el horario donde se realizan los despachos para las entregas a clientes en Managua. Se cronometró al operario calificado auxiliar de bodega que tiene también la responsabilidad de operar el montacargas.

Se tomó en cuenta la siguiente actividad:

- ⑥ Proceso de extracción de artículos por los auxiliares de bodega, de los rack de almacén hacia los Muelles, en el periodo de entregas a clientes. Esta actividad consiste desde que el auxiliar de almacén tiene pleno conocimiento

³²Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. Roberto García Criollo. McGrawHill. II edición. Capítulo 11. Pág. 240

de los artículos a retirar del rack y llevarlos al muelle indicado, para su posterior despacho.

- ⑥ Proceso de extracción de artículos por los auxiliares de bodega de los rack de almacén hacia el área de ensamble del CDD. Esto se da para todos aquellos artículos que requieren ser ensamblados para entregas inmediatas a los clientes de la ciudad de Managua, por lo cual se tomaron como dos elementos, para efectos del estudio de tiempos:
 - Elemento 1: Del rack al área de ensamble
 - Elemento 2: Del área ensamble a Muelle.

Se toma la actividad de extracción de artículos de los rack como la operación que más lleva acabo el auxiliar de bodega en relación de artículos a entregar por parte del centro de distribución en un determinado, obteniendo un total de 25 muestras pilotos (Ver Anexo 18, 20, 22) con su correspondiente desviación estándar de los datos y una media representativa de los tiempos, para el cálculo de la n real.

5.2.2 Calculo de la Ecuación de Almacén

Para determinar la Muestra real bajo la formula

$$= \frac{S^2 * Z_{\alpha/2}^2}{(\epsilon * X)^2}$$

Esta N-Real variara de acuerdo al tipo de artículo que se está manipulando y conforme al coeficiente de variación en las distancias recorridas durante el proceso.

5.2.2.1 N Real de Artículos sin Ensamblar

En la siguiente tabla N° 11 se presenta un resumen de los valores obtenidos para el cálculo de la muestra real (Ver Anexo 19). Se observa el nivel de confianza permisible así mismo el error con el cual se trabaja, reconociendo que el promedio de tiempo que utilizan los auxiliares de bodega para trasladar un artículo de los rack y depositarlo en Muelle, es de 6 minutos con 3 segundos aproximadamente.

Tabla 11: Cálculo de N Real- auxiliar de Bodega-Articulo sin Ensamblar

Calculo de N real						
<i>N.C.</i>	<i>E</i>	<i>Z</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>N</i>	<i>C.V</i>
95%	5%	1.96	00:06:03	00:01:27	88	24%

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 N Real de Artículos a Ensamblar

Los artículos a ensamblar, los dividimos como dos elementos para efectos del estudio de tiempos:

- ☉ Elemento 1: Del rack al área de ensamble.
- ☉ Elemento 2: Del Área de ensamble a Muelle.

5.2.2.2.1 Elemento 1: Del Rack al Area de Ensamble

En la siguiente tabla, se presenta un resumen de los valores obtenidos para el cálculo de la muestra real (Ver Anexo 21) y se observa el nivel de confianza permisible así mismo el error con el cual se trabaja, considerando el promedio de tiempo en el traslado de los artículos que requieren ser ensamblados (para el primer elemento: de los rack al área de ensamble) efectuado por el auxiliar de bodega correspondiente, siendo de 1 minuto con 31 segundos aproximadamente.

Tabla 12: Cálculo de N Real- Auxiliar de Bodega-Articulo de Rack a Ensamble

Calculo de N real						
<i>N.C.</i>	<i>E</i>	<i>Z</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>N</i>	<i>C.V</i>
95%	5%	1.96	00:01:31	00:00:19	64	20%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se determina que la muestra real a cronometrar es de 64 observaciones.

5.2.2.2 Elemento 2: Área de Ensamble a Muelle

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los valores obtenidos para el cálculo de la muestra real (Anexo 23), se observa el nivel de confianza permisible así mismo el error con el cual se trabaja, considerado el promedio de tiempo en el traslado de los artículos ensamblados, del área de ensamble al Muelle, por el auxiliar de bodega correspondiente, siendo de 5 minutos con 19 segundos aproximadamente.

Tabla 13: Cálculo de N Real- Auxiliar de Bodega-Articulo de Ensamble a Muelle

Calculo de N real						
<i>N.C.</i>	<i>E</i>	<i>Z</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>N</i>	<i>C.V</i>
95%	5%	1.96	00:05:19	00:01:12	78	23%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se determina que la muestra real a cronometrar es de 78 observaciones.

5.2.3 Calculo del Tiempo Normal de Almacén

Con la aplicación de la ecuación del número de muestra (N-real), explicada anteriormente para el cálculo de la extracción de artículos de los rack y su traslado hacia los Muelles, se tomaron los resultados de la media, desviación estándar y nivel de confianza y debido a ello se cumplirán los parámetros requeridos para la obtención de los resultados.

Por lo que a continuación, se efectuara el cálculo con las verdaderas observaciones reales, obteniendo una nueva media, desviación estándar y por consiguiente el tiempo normal de las actividades, al cual se le calcularan los porcentajes de los suplementos que aplican, de acuerdo a la actividad en estudio, para obtener finalmente el tiempo estándar, al cual le adicionamos el tiempo de espera promedio observado, para lograr el objetivo meta que es contar con un tiempo real de operación.

5.2.3.1 Artículos sin Ensamblar

Los resultados obtenidos para la actividad arriba detallada muestran en la siguiente tabla, donde el promedio según la media normal es de 6 minutos y 43 segundos, la desviación estándar es 1 minuto 44 segundos lo cual conlleva a obtener el coeficiente de variación en 26%, según la cantidad de trabajados, conforme al Numero de ordenes de clientes, que se atendieron por día.

Tabla 14: Cálculo de Tiempo Normal- Artículos sin Ensamblar

Tiempo Normal	
Media	00:06:43
Desviación Estándar	00:01:44
CV	26%

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2 Artículos Ensamblados

5.2.3.2.1 Elemento 1: Del Rack al área de Ensamble

Los resultados obtenidos para la actividad del traslado de artículos que requieren ser ensamblado, Del Rack al área de ensamble, por el auxiliar de bodega se muestra en la siguiente tabla, donde el promedio según la media normal es de 1 minuto y 35 segundos, la desviación estándar es de 20 segundos, lo cual conlleva a obtener el coeficiente de variación de un 21%, según la cantidad de trabajados, conforme al Numero de ordenes de clientes, que se atendieron por día.

Tabla 15: Cálculo de Tiempo normal- Del Rack al Área de Ensamble

Tiempo Normal	
Media	00:01:35
Desviación Estándar	00:00:20
CV	21%

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2.2 Elemento 2: Del Área de Ensamble a Muelle

Los resultados se obtienen para la actividad del traslado de artículos una vez ensamblados, del área de ensamble al Muelle, se muestra en la siguiente tabla, donde el promedio según la media normal es de 5 minutos y 12 segundos, la desviación estándar es de 1 minuto y 10 segundos, lo cual conlleva a obtener el coeficiente de variación de un 23%, según la cantidad de trabajados, conforme al Numero de ordenes de clientes, que se atendieron por día.

Tabla 16: Cálculo de Tiempo normal-Del Área de Ensamble a Muelle

Tiempo Real	
Media	00:05:12
Desviación Estándar	00:01:10
CV	23%

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Suplementos de Almacén

Los suplementos seleccionados y para el presente estudio, se indica en la siguiente tabla y responden al análisis efectuado, según el puesto de trabajo y la actividad realizada, considerando las condiciones reales en donde se ejecutan las tareas.

Tabla 17: Suplementos-Estudio de Almacén

Actividad	Elemento	SNP	SC	S. Variable		Total
				De pie	Uso de fuerza	
Artículos sin ensamblar	del rack al muelle	5%	3%	2%	11%	21%
Artículos Ensamblados	Del Rack al Área de Ensamble	5%	3%	2%	11%	21%
	Del área de ensamble a Muelle	5%	3%	2%	11%	21%

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje utilizado en el suplemento “Uso de la fuerza” para el personal de almacén es de 11% (Ver Anexo 17), para 22,5 Kg de peso, acorde a los 23 Kg máximo establecido en la normativa de Higiene y Seguridad del Trabajo³³ para hombres de cargas ligeras art. 216 “Peso máximo de la carga manual(Ver Anexo 24).

5.2.5 Calculo del Tiempo Estándar de Almacén

Una vez obtenidos los resultados de las observaciones en las actividades seleccionadas para el estudio, se procede al cálculo del tiempo estándar, utilizando el tiempo normal promedio y los porcentajes definidos en los suplementos que aplican según el tipo de trabajo (Ver Tabla N° 17).

Por consiguiente, para el cálculo del tiempo estándar se valoró con un 100% el tiempo normal debido a que las observaciones se efectúan en periodos de trabajo regular.

³³PDF Compilación de Ley y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (1993-2008). Ministerio del Trabajo. Pág. 47

5.2.5.1 Artículos sin ensamblar

En la tabla siguiente, se puede observar el cálculo del tiempo estándar que es de 8 minutos y 8 segundos para el proceso de extracción de los artículos de los rack hacia los Muelles, en el centro de distribución.

Tabla 18: Calculo del Tiempo Estándar - Artículos sin Ensamblar

Calculo del tiempo estándar	
Media de la Muestra	00:06:43
Valoración	100%
Tiempo Normal	00:06:43
Suplemento por necesidades personales 5%	00:00:20
Suplemento de contingencia 3%	00:00:12
Suplemento por trabajo de Pie 2%	00:00:08
Suplementos uso de fuerza 11%	00:00:44
Tiempo Estándar	00:08:08

Fuente: Elaboración propia

5.2.5.2 Artículos a Ensamblar

5.2.5.2.1 Elemento 1: Del Rack al área de Ensamble

En la tabla siguiente se puede observar el cálculo del tiempo estándar que es de 1 minuto con 55 segundos que resulta del tiempo normal por el porcentaje de suplementos que aplican según el tipo de trabajo.

Tabla 19: Calculo del Tiempo Estándar –Del Rack a Área de Ensamble

Calculo del tiempo estándar	
Media de la Muestra	00:01:35
Valoración	100%
Tiempo Normal	00:01:35
Suplemento por necesidades personales 5%	00:00:05
Suplemento de contingencia 3%	00:00:03
Suplemento por trabajo de Pie 2%	00:00:02
Suplementos uso de fuerza 11%	00:00:10
Tiempo Estándar	00:01:55

Fuente: Elaboración propia

5.2.5.2.2 Elemento 2: Del Área de Ensamble a Muelle

En la tabla siguiente se puede observar el cálculo del tiempo estándar que es de 6 minutos y 18 segundos que resulta del tiempo normal por el porcentaje de suplementos que aplican según el tipo de trabajo

Tabla 20: Calculo del Tiempo Estándar - Del Área de Ensamble a Muelle.

Calculo del Tiempo Estándar	
Media de la Muestra	00:05:12
Valoración	100%
Tiempo Normal	00:05:12
Suplemento por necesidades personales 5%	00:00:16
Suplemento de contingencia 3%	00:00:09
Suplemento por trabajo de Pie 2%	00:00:06
Suplementos uso de fuerza 11%	00:00:34
Tiempo Estándar	00:06:18

Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Calculo del Tiempo Real de Operación de Almacén

Una vez obtenidos los resultados de las observaciones en las actividades seleccionadas para el estudio, hasta lograr el tiempo estándar se procede al cálculo del tiempo real de operación agregando el tiempo de espera observado en la actividad, en el caso que hubiera. Significa que si no tenemos tiempo de espera el cálculo de tiempo real de operación será igual al tiempo estándar calculado.

A continuación, se muestra el tiempo de espera promedio solo para las actividades en donde se encontró demora; la cual es “Del área de ensamble a Muelle” Ver tabla N° 21, la cual refleja también los siguientes resultados de tiempo real de operación:

- ⦿ Para Artículos sin ensamblar : 8 minutos con 8 segundos
- ⦿ Para Artículos a ensamblar
 - Del Rack al área de ensamble : 1 minutos con 55 segundos
 - Del Área de ensamble a Muelle : 10 minutos con 30 segundos

Tabla 21: Tiempo Real - Estudio de Almacén

Actividad	Elemento	Tiempo de operación	Suplementos	Tiempo estándar	Promedio de espera	Tiempo real de atención.
Artículos sin ensamblar del rack al muelle		00:06:43	00:01:25	00:08:08	----	00:08:08
Artículos Ensamblados del rack al muelle	Del Rack al Área de Ensamble	00:01:35	00:00:20	00:01:55	---	00:01:55
	Del área de ensamble a Muelle	00:05:12	00:01:06	00:06:18	00:04:12	00:10:30

Fuente: Elaboración Propia

5.3 Estudio de Tiempo de Despacho

El análisis del estudio de tiempos de despacho es una actividad en conjunto con los auxiliares de transporte y conductores que son los que ingresan los artículos a los camiones y los despachadores como verificadores, velando por que el proceso de salida de mercadería sea seguro, autorizando la realización del flete bajo su cargo, una vez que el auxiliar de bodega deposito los artículos conforme las ordenes de clientes a despachar en el día.

5.3.1 Prueba Piloto de Despacho

La muestra piloto corresponde en el turno de la mañana que es el horario donde se realizan los despachos para las entregas a clientes en Managua. Se cronometró la actividad en conjunto, desarrollada por el auxiliar de despacho, el conductor y el auxiliar de transporte (operarios calificados), para ejecutar el proceso de salida de mercadería y carga en los camiones de las órdenes de clientes en Managua.

Se tomó en cuenta la siguiente actividad:

- Proceso de despacho, carga de artículos al camión por el auxiliar de despacho y transportistas. El auxiliar de despacho da inicio a la revisión de documentos y productos para cargar el camión, los que se encuentran en su respectivo muelle. Una vez cargado el camión se cierra la cortina del muelle y se procesan los documentos en el computador, finalizando el proceso cuando se hace entrega al conductor de la hoja de carga ya autorizada por el supervisor.

La actividad de despacho de artículos es la operación que más se lleva a cabo en el centro de distribución. Obteniendo un total de 25 muestras pilotos (Ver Anexo 25) con su correspondiente desviación estándar de los datos y una media representativa de los tiempos, para el cálculo de la n real, la cual se muestra en el punto a continuación.

5.3.2 Cálculo de la Ecuación de Despacho

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los valores obtenidos para el cálculo de la muestra real (Ver Anexo 26), se observa el nivel de confianza permisible así mismo el error con el cual se trabaja y reconociendo que el promedio de tiempo utilizado para el despacho en el CDD por rutas organizadas es de 20 minutos con 28 segundos aproximadamente.

Tabla 22: Cálculo de N Real- Despacho y Transporte

Calculo de N real						
N.C.	E	Z	Media	Desviación	N	C.V
95%	5%	1.96	00:20:28	00:04:22	70	21%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto se observa a la vez que la nueva muestra real a calcular es de 70 observaciones.

Con la aplicación de la ecuación N-Real explicada anteriormente para el cálculo de tiempo en cargar los artículos al camión, se tomaron los resultados de la media, desviación estándar y nivel de confianza y debido a ello se cumplirán los parámetros requeridos para la obtención de los resultados.

Por consiguiente al tiempo normal de las actividades se le calcularán los porcentajes de los suplementos que aplican de acuerdo a la actividad en estudio, para obtener finalmente el tiempo estándar al cual le adicionamos el tiempo de espera promedio observado, para lograr el objetivo meta que es contar con un tiempo real de operación.

5.3.3 Cálculo del Tiempo Normal

Los resultados obtenidos para la actividad se muestran en la siguiente tabla, donde el promedio según la media es de 20 minutos y 32 segundos, la desviación estándar es de 3 minutos y 49 segundos, lo cual con lleva a obtener el coeficiente de variación en un 19%, según la cantidad de artículos trabajados conforme al número de ordenes de clientes que se atendieron por día.

Tabla 23: Cálculo de Tiempo real- Despacho y transporte

Tiempo Real	
Media	00:20:32
Desviación Estándar	00:03:49
CV	19%

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Suplementos de Despacho

Los suplementos seleccionados y calculados para el presente estudio, se indican en la tabla N° 24 y responden al análisis efectuado según el puesto de trabajo y la actividad.

Tabla 24: Suplementos- Estudio de Despacho

Actividad	Elemento	SNP	SC	S. Variable		Total
				De pie	Uso de fuerza	
Despacho de artículos del muelle al camión		5%	3%	2%	22%	32%

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje utilizado en el suplemento “uso de fuerza” para personal de transporte es de 22 % (Ver Anexo N° 17), para 33,5 kg de peso acorde a los 40 kg máximos establecidos en la normativa de Higiene y Seguridad del Trabajo³⁴ (Ver Anexo 24).

5.3.5 Cálculo del Tiempo Estándar de Despacho

Una vez obtenidos los resultados de observaciones en la actividad seleccionada para el estudio se procede al cálculo del tiempo estándar, utilizando el tiempo normal promedio y los porcentajes definidos en los suplementos que aplican según el tipo de trabajo (ver tabla 24).

Por consiguiente para el cálculo de tiempo estándar se valoró con un 100% el tiempo normal debido a que las observaciones se efectuaron en periodos de trabajo regular.

En la tabla siguiente se puede observar el cálculo del tiempo estándar que es de 27 minutos con 07 segundos, al cual se le agregaron los suplementos que aplican para el proceso de despacho de los artículos al camión

³⁴ PDF Compilación de Ley y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (1993-2008). Ministerio del Trabajo. Pág. 47

Tabla 25: Cálculo del Tiempo Estándar - Despacho

Cálculo del Tiempo Estándar	
Media de la Muestra	00:20:32
Valoración	100%
Tiempo Normal de Operación	00:20:32
Suplemento por necesidades personales 5%	00:01:02
Suplemento de contingencia 3%	00:00:37
Suplemento por trabajo de Pie 2%	00:00:25
Suplementos uso de fuerza 22%	00:04:31
Tiempo Estándar	00:27:07

Fuente: Elaboración propia

5.3.6 Cálculo del Tiempo Real de Operación de Despacho

Una vez obtenidos los resultados de las observaciones en las actividades seleccionadas para el estudio, hasta lograr el tiempo estándar se procede al cálculo del tiempo real de operación agregando el tiempo de espera observado en la actividad, en el caso que hubiera. Significa que si no tenemos tiempo de espera, el cálculo de tiempo real de operación será igual al tiempo estándar calculado.

A continuación, se muestra el tiempo de espera promedio solo para las actividades en donde se encontró demora; la cual es “la espera de artículos en muelle para completar la ruta”, ver tabla N° 26, la cual refleja también los siguientes resultados de tiempo real de operación:

- Despacho de artículos del muelle al camión: 47 minutos con 26 segundos.

Tabla 26: Tiempo Real - Estudio de Despacho

Actividad	Elemento	Tiempo de operación	Suplementos	Tiempo estándar	Promedio de espera	Tiempo real de atención.
Despacho de artículos del muelle al camión		00:20:32	00:06:34	00:27:07	00:20:19	00:47:26

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Estudio de Tiempo de Transporte (entrega de artículos a hogares)

El análisis del estudio de tiempo de entrega de artículos al domicilio de los clientes por parte del personal de transporte, es una actividad que inicia desde cuando el personal de transporte confirma la casa del cliente hasta la labor de descargar y hacer la entrega personalizada según el tipo de artículo facturado por el cliente.

5.4.1 Prueba Piloto en Transporte

La muestra piloto corresponde al horario en el cual se realizan las entregas a clientes en Managua. Se tomaron los datos de tiempos de entrega, sacando los promedios por visita.

Se tomó en cuenta la siguiente actividad:

- Proceso de entrega de artículos a los hogares de los clientes por medio de transportistas: la actividad da inicio cuando el personal de transporte confirma la casa del cliente, se dispone a descargar el artículo, entregarlo al cliente en buenas condiciones, ubicárselo donde éste disponga y finaliza cuando la entrega es efectiva y obtiene el recibido conforme del cliente.

La toma de la muestra piloto se desarrolló con 25 muestras (Ver Anexo 27), con su correspondiente desviación estándar y una media representativa de los tiempos para el cálculo de la n real para poder contar con un resultado de tiempo real a utilizarse por visita a cliente.

5.4.2 Cálculo de la Ecuación en Transporte

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los valores obtenidos para el cálculo de la muestra real (Ver Anexo 28), se observa el nivel de confianza permisible así mismo el error con el cual se trabaja reconociendo que el

promedio de tiempo utilizado para la entrega de artículos a los hogares de los clientes es 11 minutos con 54 segundos respectivamente.

Tabla 27: Calculo de la N real – Estudio de Transporte

Calculo de N real						
N.C.	E	Z	Media	Desviación	N	C.V.
95%	5%	1.96	00:11:54	00:04:01	175	34%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto se observa, que la muestra real a realizar es de 175 observaciones.

Con la aplicación de la ecuación N-Real para el cálculo del tiempo de entrega de los artículos a clientes, se tomaron los resultados de la media, desviación estándar y nivel de confianza y debido a ello se cumplirán los parámetros requeridos para la obtención de los resultados.

Por consiguiente al tiempo normal de las siguientes actividades, se les calcularán los porcentajes de los suplementos que aplican de acuerdo a la actividad en estudio, para obtener finalmente el tiempo estándar al cual le adicionamos el tiempo de espera promedio observado, para lograr el objetivo meta que es contar con un tiempo real de operación.

5.4.3 Cálculo del Tiempo Normal de Transporte

Los resultados obtenidos para la actividad de entrega de artículos, se muestran en la siguiente tabla donde el promedio según la media es de 13 minutos y 09 segundos, la desviación estándar de 3 minutos y 40 segundos, lo cual conlleva a obtener el coeficiente de variación en un 28% según la cantidad de artículos trabajados conforme al número de órdenes que se atendieron.

Tabla 28: Calculo de la Tiempo Real – Estudio de Transporte

Tiempo Real	
Media	00:13:09
Desviación Estándar	00:03:40
CV	28%

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Suplementos de Transporte.

Los suplementos seleccionados y calculados para el presente estudio, se indican en la tabla N° 29 y responden al análisis efectuado según el puesto de trabajo y la actividad.

Tabla 29: Suplementos- Estudio de Transporte

Actividad	SNP	SC	S. Variable		Total
			De pie	Uso de fuerza	
Entrega de Artículos a hogares	5%	5%	2%	22%	32%

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje utilizado en el suplemento “uso de fuerza” para el personal de transporte es de 22 % (Ver Anexo N° 17), para 33,5 kg de peso acorde a los 40 kg máximos establecidos en la normativa de Higiene y Seguridad del Trabajo³⁵ (Ver Anexo 24).

5.4.5 Cálculo del Tiempo Estándar de Transporte

Una vez obtenidos los resultados de observaciones en la actividad seleccionada para el estudio, se procede al cálculo del tiempo estándar, utilizando el tiempo normal promedio y los porcentajes definidos en los suplementos que aplican según el tipo de trabajo (ver tabla N° 29).

³⁵ PDF Compilación de Ley y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo (1993-2008). Ministerio del Trabajo. Pág. 47

Por consiguiente para el cálculo del tiempo estándar se valoró con un 100% el tiempo normal debido a que las observaciones se efectuaron en periodos de trabajo regular.

En la tabla siguiente se puede observar el cálculo del tiempo estándar que es de 17 minutos con 37 segundos, al cual se le agregaron los suplementos que aplican para el proceso de entrega de artículos a los hogares de los clientes.

Tabla 30: Cálculo del Tiempo Estándar - Entrega de artículos

Cálculo del Tiempo Estándar	
Media de la Muestra	00:13:09
Valoración	100%
Tiempo Normal de Operación	00:13:09
Suplemento por necesidades personales 5%	00:00:39
Suplemento de contingencia 5%	00:00:39
Suplementos por trabajo de pie 2%	00:00:16
Suplementos uso de fuerza 22%	00:02:54
Tiempo Estándar	00:17:37

Fuente: Elaboración propia

5.4.6 Cálculo del Tiempo Real de Operación

Una vez obtenidos los resultados de las observaciones en las actividad seleccionada para el estudio, hasta lograr el tiempo estándar se procede al cálculo del tiempo real de atención agregando el tiempo de espera observado en la actividad, teniendo un tiempo real de atención de 27 minutos y 24 segundos.

Tabla 31: Tiempo real - Estudio de Transporte

Actividad	Elemento	Tiempo de operación	Suplementos	Tiempo estándar	Promedio de espera	Tiempo real de atención.
Entrega de Artículos a hogares		00:13:09	00:04:28	00:17:37	00:09:47	00:27:24

Fuente: Elaboración Propia

5.5 Tabla resumen de Tiempos Reales de Atención

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los tiempos reales de las diferentes actividades del proceso (almacén, ensamble, despacho y transporte).

Tabla 32: Resumen de Tiempos Reales

Actividad	Elemento	Tiempo de operación	Suplementos	Tiempo estándar	Promedio de espera	Tiempo real de atención.
Artículos sin ensamblar del rack al muelle		00:06:43	00:01:25	00:08:08	----	00:08:08
Artículos Ensamblados del rack al muelle	Del Rack al Área de Ensamble	00:01:35	00:00:20	00:01:55	---	00:01:55
	Del área de ensamble a Muelle	00:05:12	00:01:06	00:06:18	00:04:12	00:10:30
Despacho de artículos del muelle al camión		00:20:32	00:06:34	00:27:07	00:20:19	00:47:26
Entrega de Artículos a hogares		00:13:09	00:04:28	00:17:37	00:09:47	00:27:24

Fuente: Elaboración propia

En el Capítulo II “Diagnóstico del Sistema de Distribución a Clientes”, se menciona que el área de ensamble presenta problemas de orden y limpieza, lo que afecta la búsqueda de herramientas de trabajo, así como el espacio funcional de los ensambladores, por lo tanto, en el siguiente capítulo se presenta la metodología para la implementación del método de 5S.

**CAPITULO VI:
METODOLOGIA DE
IMPLEMENTACION DE 5S**

6 Metodología de implementación de 5s en el área de ensamble

6.1 Método para la aplicación de las 5s

Para llevar a cabo la metodología en la aplicación de las 5s, es necesario poner en práctica un proceso cultural efectivo acorde a los beneficios empresariales los cuales están orientados a la mejora continua, por lo que dicho compromiso inicia directamente desde la gerencia por ser el escalón primario que lo realiza y posteriormente lidera con sus colaboradores. El área debe estar clara y consciente del objetivo para poder realizar esta actividad, ya que se logra de forma conjunta.

Se seleccionó el área de ensamble para llevar a cabo esta metodología, debido a que presenta las variables necesarias para aplicar el método, así se pueden definir las limitantes o problemas que afrontan, para su posterior resolución, dando a conocer a los colaboradores, que se necesita una comisión para organizar equipos de acción y dar seguimiento a los problemas y luego llevar a cabo las mejoras que se requieran.

Se habla de las 5S como una filosofía de calidad o de mejora continua, por lo cual el tiempo para llevar a cabo esta es de vital importancia para lograr por medio de la planificación, determinación y entusiasmo los objetivos que se pretenden.

El área de ensamble tiene como función el ensamblado de los artículos tales como: máquinas de coser, comedores, mesas, etc, y presenta problemas de acumulación de materiales innecesarios, pérdida de tiempo en la búsqueda de herramientas de trabajo, es por eso de suma necesidad implementar la metodología de 5s que consiste en el desarrollo de 5 pilares estratégicos (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina) que permiten la disminución de tiempos improductivos así como la optimización de espacios físicos.

5s es una filosofía de trabajo que consiste en el desarrollo de un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que genera de forma inmediata una mayor productividad, mejora la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y por consecuencia, la competitividad de la organización.

Hay que tener en cuenta que para llevar a cabo esta metodología es necesario conformar una comisión entre los mismos colaboradores del área, que puede estar constituida por un responsable y un evaluador, que tendrán a su cargo los registros actuales, las mejoras operativas, cumpliendo así con mayor calidad sus actividades y funciones en pro del desarrollo de la empresa. Cabe señalar que dicha comisión debe estar debidamente capacitada en este tema, así mismo el personal del área ya que deben presentar los avances a la gerencia. Los trabajadores deben tener conocimiento de los progresos alcanzados, presentándose en los murales, para poderlos visualizar y se transmitan como cultura continua de progreso.

6.2 Modelo/ procedimiento de Implementación de la Metodología

Se propone un procedimiento basado en 2 etapas, para desarrollar un programa de 5S:

- ⦿ Etapa I: Recolección de Información.
- ⦿ Etapa II: Metodología de aplicación.

6.2.1 Etapa I: Recolección de Información

La recolección de la información se realizará por medio de observación directa, para llevar a efecto una evaluación de las condiciones con que actualmente operan los colaboradores en el área de ensamble, mediante formatos que facilitan la documentación de la información para su posterior evaluación.

Para tener una valoración inicial del área de trabajo (Ver formato 2: Valoración Inicial), se determinan de manera directa las condiciones en las que se encuentra el área, para reconocer en qué circunstancias se trabaja.

Formato 2: Valoración Inicial

Formato de valoración I			
1. Marque con una X la respuesta a Cada Pregunta			
N.	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		
2	se han realizado malos trabajos debido a la suciedad o desorden		
3	Las áreas de trabajos están ordenadas		
4	Los materiales y herramientas están accesibles para su uso		
5	Está a la vista lo que requiere para trabajar		
6	Se retira la basura con frecuencia		
7	Están limpios los puestos de trabajo		
8	Esta ordenada el área de trabajo		

Fuente: Elaboración Propia

Seguido a esto se realizará una segunda ficha de valoración de auditoría interna (ver formato3: Ficha de Valoración) donde se presentan las 5S y por medio de cada pilar se desarrollan 5 preguntas, las cuales serán ponderadas en una escala de 0 a 4 donde 0 representa muy malo, 1 representa malo, 2 representa promedio, 3 representa bueno y 4 representa muy bueno. Se observará el nivel de las 5S que tiene el área de ensamble, identificando los aspectos de menor valor con respecto a un total de 100 puntos. Así mismo en cada pilar se podrá notar cual es el elemento que tiene un menor valor respecto a un total de 20 puntos que vale cada uno.

Formato 3: Ficha de Valoración 5S

Ficha de Valoración 5S			
Elementos	Notas	Máximo	Porcentaje
Clasificación			
Se ubican los desechos en su lugar			
Hay artículos innecesarios en el área			
Son evidentes a simple vista los equipos y herramientas			
Se Controla la cantidad de artículos			
Los Estantes se encuentran ordenados y balanceados			
Total		20	
Orden			
Existe línea de limite en la zona			
Los documentos y expedientes están ordenados			
Se organizan materiales, pega, aceite y herramientas			
Están rotulados los equipos, estantes y archivadores			
Todo se almacena en un lugar fijo			
Total		20	
Limpieza			
La limpieza es una costumbre			
Los basureros contienen sus bolsas de basura			
Las mesas de trabajo están siempre limpias			
Hay rotación o turnos para la limpieza			
El Piso esta siempre limpio			
Total		20	
Estandarización			
Se limpia inmediatamente cuando existe suciedad			
Nadie usa uniformes sucios			
Se acostumbra a no tener acumulación de basura			
Se realizan supervisiones periódicas			
Toda el área está limpia			
Total		20	
Disciplina			
Los trabajadores son entusiastas a la hora de limpiar			
Trabajan en equipo			
No tiran papeles o basura en los pasillos			
Dejan los equipos de trabajo en los lugares establecidos			
Todos hacen un esfuerzo por ser puntuales			
Total		20	
TOTAL DE LAS 5S		100	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez analizados los resultados por la comisión del área, podrán conocer cuáles son las eventualidades más frecuentes, teniendo en cuenta que para cada S puede variar el resultado, cuyo motivo puede ser el no tener procedimientos para llevar a cabo las actividades, o bien existen pero no se cumplen. Una vez detectadas las limitantes, se inician las mejoras para cada uno de los pilares.

6.2.2 Etapa II: Metodología de Aplicación

La etapa de metodología de aplicación de 5s se adecúa a un procedimiento real, para su posterior implementación en el área de ensamble, que va conforme a cada uno de los pilares de las 5s, mencionados a continuación y que se van mejorando en el proceso.

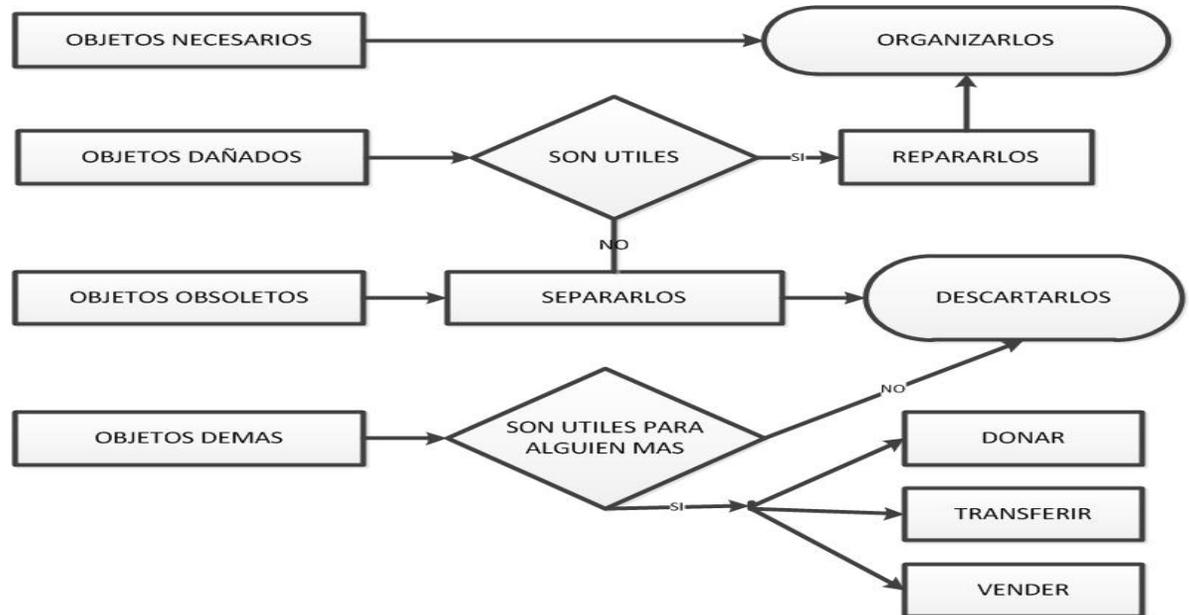
6.2.2.1 Seiri (Seleccionar)

Este principio implica que en los espacios de trabajo del área de ensamble se debe seleccionar lo que realmente es necesario identificar lo que no sirve o se tiene una dudosa utilidad para posteriormente eliminarlo de los espacios laborales, por tanto el objetivo final es que los espacios estén libres de piezas, repuestos, accesorios, artículos, cajas, etc., los cuales no se requieren para realizar el trabajo.

Por lo tanto la aplicación de esta primera “s” implica aprender y desarrollar el arte de liberarse de las cosas, para ello hay que tomar riesgos y aplicar unos criterios de sentido común.

Para llevar a cabo este programa de selección de los artículos que son útiles en el área de ensamble se propone una metodología en la cual se identifiquen y luego se evalúe, si estos son objetos necesarios, dañados, obsoletos o si están de más, lo cual se puede trabajar de acuerdo al gráfico N°14 de clasificación de objetos.

Grafico 14: Clasificación de Objetos



Fuente: <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/5s/0c.htm>

El formato N° 4 “ ficha de documentación 1S” es un instrumento de apoyo para tener un inventario inicial que nos permite llevar un registro e información que justifica las razones por las cuales los artículos deben ser retirados del área de trabajo, así mismo en este se detalla la naturaleza de cada uno de los elementos encontrados lo cual es de mucha ayuda al momento de clasificarlos, es necesario dejar el formato N° 4 con el artículo un mes, para que alguien pueda dar una razón para conservar ese artículo y/o descartarlo después de ese mes.

Formato 4: Ficha de Documentación 1s

FICHA DE DOCUMENTACION 1S			
AREA DE ENSAMBLE			
Nombre del artículo: _____			
Cantidad encontrada del artículo: _____			
Localización de los artículos: _____			
Naturaleza del elemento encontrado			
Accesorio/ Herramientas	<input type="checkbox"/>	Equipo de oficina	<input type="checkbox"/>
Materia prima	<input type="checkbox"/>	Objetos personales	<input type="checkbox"/>
Articulo de limpieza	<input type="checkbox"/>	Repuestos	<input type="checkbox"/>
Comida	<input type="checkbox"/>		
Otros especifique: _____			
Razón por la que debe ser retirado del lugar			
No es necesario		Materiales de desecho	
Defectuoso		Reduce espacio de trabajo	
No se necesita solo		Otros(especifique): _____	
Acción correctiva a implantar: _____			
Fecha: _____			
Observación: _____			
Elaborado por: _____			

Fuente: Elaboración Propia/Compilación de varios documentos

6.2.2.1.1 Eliminar los objetos Innecesarios

Siguiendo la metodología, como herramienta adicional se muestra el formato No. 5: “clasificación”, el cual se llenará según las condiciones en las que se encuentren los objetos o artículos, y se determina eliminar los que sean innecesarios.

Formato.5: Clasificación

Descripción del Artículo	Cant.	Objeto Necesario		Objeto Obsoleto		Objeto Dañado				Objetos de Mas		Justificación
		si	No	si	no	si	no	UTIL	No UTIL	son utiles para alguien mas	No son utiles para alguien mas	

Fecha: _____

Elaboro: _____

Firma _____

Fuente: Elaboración Propia

En esta parte, se debería identificar y eliminar cosas como un cajón con piezas que fueron rechazadas y que nunca se volverán a reprocesar, herramientas arruinadas u otras cosas inútiles desde cuerdas y cintas adhesivas, repuestos obsoletos, inventario e incluso documentos o carpetas que no se utilicen.

En el caso de artículos, piezas o herramientas se sugiere:

- ⦿ Si no lo necesita: véndalo o descártelo.
- ⦿ Si lo necesita pero está arruinado o es peligroso: repárelo adecuadamente.

6.2.2.1.2 Reducir el desperdicio

En el caso de los artículos que no se vuelvan a usar, se propone el Formato N° 6: Destino de artículos no utilizados, con el cual se persigue tomar acción con los artículos innecesarios del área, para que se retiren a otro sitio una vez reparados o que tengan otra utilidad a futuro.

Formato 6: Destino de Artículos no utilizados

Artículos a Retirar del Área de Ensamble				
No	Descripción	Cantidad	Uso Posterior	Destino
1				
2				
3				
4				

Fuente: Elaboración Propia

Con dicho formato, se pretende llevar un control cuantificado y detallado de cada uno de los artículos que no son utilizados durante el proceso, así mismo se pretende dar seguimiento a estos, para poder llevar a cabo la reutilización de los mismos, como fabricación de otros muebles que sean de utilidad para la empresa o bien sea la comercialización de lotes descartados a empresas recicladoras en beneficio del medio ambiente y a su vez generar utilidades adicionales.

6.2.2.1.3 Beneficios

Con la implementación de Seiri se obtendrán los siguientes beneficios:

- ⑥ Más espacio.
- ⑥ Mejor control de inventario.
- ⑥ Eliminación del despilfarro.
- ⑥ Disminución de riesgo de accidentes.
- ⑥ Ahorrar tiempo al buscar un objeto cuando realmente se necesita.
- ⑥ Ahorrar tiempo moviendo artículos, porque hay menos desorden en el camino.

6.2.2.2 Seiton (ordenar y organizar)

Con la segunda “S” habrá que ordenar y organizar un espacio para cada cosa en su lugar, para lo que se decide mantener o conservar en la primera S, organizándolo de tal forma, que cada cosa necesaria que se encuentre en el área de ensamble, tenga una ubicación clara y, así esté disponible y accesible para cualquier colaborador que pueda utilizarlo en el momento que se disponga. No hay que olvidar que tan importante es, localizar algo y poderlo obtener de forma oportuna, estando en el lugar que corresponde. La clave es: fácil uso y acceso, así como buena imagen y apariencia del lugar.

En la práctica esto significa:

- ⑥ Guardar las herramientas donde se van a utilizar.
- ⑥ Cuanto más frecuentemente se utilice, más cerca se debe mantener.
- ⑥ Disminuir el desorden guardando más lejos las herramientas que raramente se utilizan.

Para facilitar la búsqueda y recuperación de objetos:

- ⑥ El trabajador no se debería doblar, agachar o estirar frecuentemente.
- ⑥ El trabajador no debería tener que girar o cambiar de dirección luego de levantar un objeto pesado.
- ⑥ Mantenga los pasillos despejados:
 - Evite tener que levantar un objeto que está debajo de otro.
 - Evite tener que mover un objeto varias veces porque estorba el paso.

Los profesionales de 5S pueden describir las tres zonas para almacenamiento:

1. Mantenga las herramientas utilizadas más frecuentemente en el banco :
 - A mano
 - Visibles
 - Fáciles de alcanzar
 - Fáciles de colocar de nuevo en su sitio cuando no se necesitan

2. Las herramientas que se usan a diario o una vez al mes deberían ser guardadas en algún lugar cerca del banco de trabajo, pero no estorbando el paso:
 - Pruebe colgando las herramientas en un estante – claramente organizado y etiquete cada gancho para su propia herramienta.
 - Considere utilizar un armario para proteger las herramientas del polvo y la suciedad.
 - Estas áreas de almacenamiento deberían ser visibles desde el área de la estación de trabajo.

3. Las herramientas que raramente se utilizan o los repuestos podrían ser guardados fuera de la planta:
 - Pruebe utilizar una bodega.
 - Los estantes o armarios necesitan etiquetas claras para que los objetos sean devueltos luego de ser utilizados.

Grafico 15: Criterios de Orden



Fuente: Elaboración Propia/Compilación de varios documentos

Posteriormente se asignará un lugar establecido de acuerdo a los criterios anteriormente expuestos en el gráfico N° 15. El criterio de seguridad se aplica a los artículos u objetos de acuerdo a su vulnerabilidad a dañarse. El criterio de calidad se emplea conforme al estado físico del artículo u objeto en análisis.

En el siguiente gráfico N° 16: "Frecuencia de uso", se determina la ubicación de los artículos de acuerdo a la frecuencia de uso.

Grafico 16: Frecuencia de Uso



Fuente: <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/5s/1a.htm>

Para clasificar los objetos, se deben utilizar reglas sencillas:

- ◉ Etiquetar los espacios y los lugares a guardar.
- ◉ Lo que más se usa debe estar cerca y a la mano.
- ◉ Lo más pesado abajo lo más liviano arriba, etc.

Lo anterior implica que” todo este en su lugar”, pinturas de pisos delimitando claramente el área de trabajo y ubicar tablas con siluetas así como estantería móvil, gabinetes para mantener las cosas en su lugar, etc. Todo esto contribuye al orden y a la buena optimización del tiempo y de los espacios.

Para llevar a cabo la segunda “S” utilizamos el formato N° 7.

Formato 7: Formato 2S: orden

Formato 2S: orden													
Descripción del artículo	Criterio												
	Seguridad			Calidad			Frecuencia de uso						
	se puede Caer	no se puede mover	no estorba	no se oxida	no se golpea	no estorba	alguna vez al año	es posible que se use	a cada momento	varias veces al año	varias veces al mes	varias veces por semana	varias veces al día

Fecha : _____
 Elaboro: _____ Firma _____

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo de este formato es ordenar y organizar los objetos necesarios para el área, teniendo en cuenta su seguridad, calidad y frecuencia de uso.

6.2.2.2.1 Beneficios

Con la implementación de Seiton se obtendrán los siguientes beneficios:

- ⦿ Permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida.
- ⦿ Mejora la imagen del área ante el cliente “da la impresión de que las cosas se hacen bien”.
- ⦿ Mejora el control de stock de repuestos y materiales.
- ⦿ Mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.
- ⦿ Ayuda a identificar cuando falta algo (herramienta, equipo, etc.).

6.2.2.3 Seiso (limpieza y mantenimiento)

Esta “s” consiste en limpiar el área en cada ciclo de trabajo y los equipos, para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitarla o al menos disminuirla y hacer más seguro, el ambiente de trabajo.

Por lo tanto, esta S no solo consiste en tomar el paño y sacudir el polvo, implica algo más profundo, se trata de identificar las causas y los procesos de cómo debería ser la limpieza, el orden, los defectos, las desviaciones, etc., de forma tal, que se pueda tener la capacidad para solucionar estos problemas de raíz evitando que se repitan.

Para conocer el estado de suciedad en el área, se aplica el formato N° 8, esto nos facilita documentar y a su vez realizar una evaluación detallada de las condiciones presentes en el área de ensamble. La calificación se obtendrá de acuerdo a los parámetros indicados en el formato N° 9.

Formato 8: 3S-limpieza

FORMATO 3S: LIMPIEZA					
Aspectos a Evaluar	CALIFICACION				
	1	2	3	4	5
Pisos					
Vías de Accesos Limpias y Despejadas					
Estado de Paredes					
Equipos y Herramientas de Trabajo					
Estantes Armarios o Depósitos , Mesas de Trabajo					

Fuente: Elaboración Propia

Formato 9: Evaluación 3s

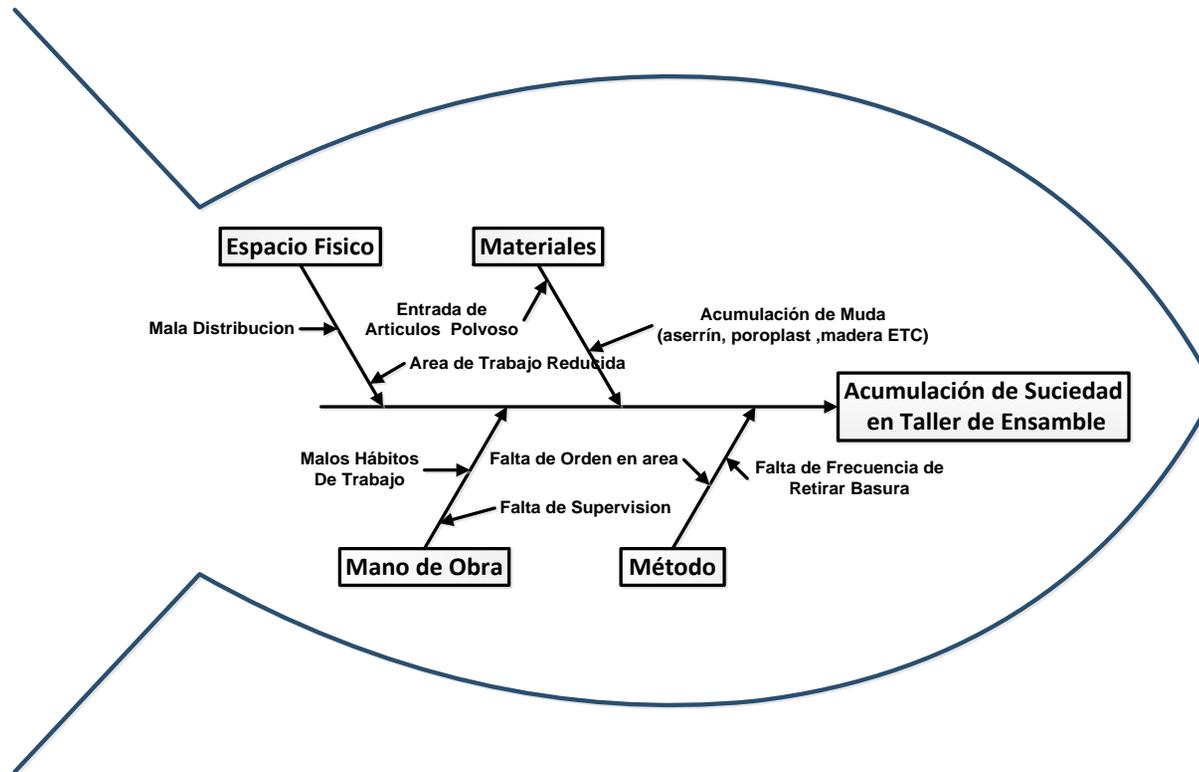
Aspectos a Evaluar	Calificación (leyenda)				
	1	2	3	4	5
Pisos	Permanece con polvo, cartón, plástico y basura.	Con polvo permanente.	Con polvo se ensucian por más que son barridos.	Se limpian al final de la jornada.	Están limpios permanentemente
Vías de Accesos Limpias y Despejadas	Permanece totalmente obstruida	Permanece limpio y obstruido en muchas ocasiones	Con suciedad y obstruida en ocasiones esporádicas	Constantemente son limpiadas y despejadas.	Permanece limpio y despejado
Estado de Paredes	Deteriorados con manchas y sucio	Paredes deterioradas	Paredes limpias sin pintura	Paredes limpias pintadas con poco polvo	Paredes limpias y pintadas
Equipos y Herramientas de Trabajo	Sucias con oxido se limpian esporádicamente	Sucias sin oxido se limpian una vez al mes	Limpios el 50% existen rutinas de limpieza	Limpios el 80%, se cumple la rutina de limpieza	Está totalmente limpio y la rutina de limpieza se cumple
Mesas de trabajo, Estantes Armarios o Depósitos	No se limpian nunca	Se limpian poco	La limpieza se hace semanalmente	La limpieza se hace al final de la jornada	La limpieza se hace al finalizar la tarea

Fuente: Elaboración Propia/Compilación de varios Documentos

Una vez evaluados los aspectos anteriores, se aplica la herramienta de diagrama de Ishikawa, para conocer las causas y proponer acciones correctivas y acciones preventivas.

Grafico 17: Causas de la acumulación de Basura en el Área de Ensamble

CAUSAS DE LA ACUMULACION DE BASURA EN EL AREA DE ENSAMBLE



Fuente: Elaboración Propia

Por medio del diagrama de Ishikawa (Ver Grafico N° 17), se demuestran cuáles son los factores críticos que presentan los procesos, al no realizar una adecuada limpieza y ordenamiento generando acumulación de suciedad o basura en el área de ensamble. Las causas más evidentes se derivan del espacio limitado con el que actualmente se dispone para realizar los ensamblados, puesto que la demanda es considerable y fácilmente se acumulan obstruyendo el paso y la libre circulación de los colaboradores al momento de realizar el aseo en el área. El no tener una distribución de los espacios físicos en los puestos de trabajo, es otro factor que colabora indudablemente a propiciar el desorden ya que las herramientas y equipos de trabajo no tienen un área establecida para su almacenamiento, lo cual conlleva a que los colaboradores las dejen en cualquier lugar. Así mismo, los artículos en las condiciones que llegan al área no son las adecuadas, es decir, estos llegan polvosos por el tiempo que tienen de estar almacenados, por tanto este polvo se acumula en el área lo cual a grandes escalas representa una fuente de suciedad también, debido a que son materiales bastantes frágiles en su embalaje y contienen gran cantidad de desechos tales como plástico, cartón, poroplast y estos al no ser depositados en sus respectivos lugares, suelen ser una fuerte causa de suciedad.

6.2.2.3.1 Beneficios

Esta S permite eliminar la suciedad y crear una purificación. La basura y el polvo son una de las más importantes fuentes de contaminación y enfermedad, y la implementación de Seiso, asegura que todos los medios se encuentren siempre en perfecto estado de limpieza. Al implementar el Seiso obtenemos los siguientes beneficios:

- ⑥ Se mantienen en mejores condiciones los equipos e instalaciones.
- ⑥ Se disminuye la posibilidad de contraer enfermedades.
- ⑥ Se evitan más accidentes.
- ⑥ Se da un mejor aspecto al lugar de trabajo.

6.2.2.4 Seiketsu (Estandarización)

Estandarizar es crear condiciones para mantener el ambiente de trabajo organizado, ordenado y limpio.

La estandarización se puede lograr por medio de:

- ⑥ Busca crear el “Estado de limpieza” ¡No basta estar limpio, es necesario parecer limpio!
- ⑥ La señalización es un aspecto muy importante.
- ⑥ Se deben usar placas estandarizadas y que tengan fácil visualización, con letras claras y grandes.
- ⑥ Los formatos de verificación reflejan el estándar de cada área.

6.2.2.4.1 Los Métodos y Herramientas para estandarización

6.2.2.4.1.1 Gestión Visual

La gestión visual, es una herramienta que hace evidente las desviaciones en los procesos, lo que facilita al supervisor el cumplimiento de los procedimientos.

Esta se puede lograr por medio de carteles, señales y etiquetas, pero hay que considerar el tamaño y colocación en el sitio adecuado.

La Ilustración N° 6: Puesto de trabajo limpio y ordenado, es un ejemplo de cartel donde se les recuerda a los colaboradores la importancia del orden en el trabajo.

Ilustración 6: Puesto de trabajo limpio y Ordenado



Fuente: Instituto Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo.

También es importante un cartel que les recuerde la aplicación de 5S en el área, como se indica en la ilustración N° 7, en la cual se puede observar la metodología de cada una de las S, así como se ilustra el fin de cada una.

Ilustración 7: Cartel de metodología de las 5S



Fuente: http://yoelijotriunfar.blogspot.com/2010_01_01_archive.html

También es necesario incluir en el programa de gestión visual, los puntos que deben ser administrados con el fin de establecer lo que es anormal, y así poder tomar acciones al respecto.

6.2.2.4.1.2 Plan de Asignación de Responsabilidades.

Consiste en planificar actividades con los colaboradores para lograr las 3 primeras “S”. El Formato N° 10 (asignación de responsabilidades) es una propuesta en la que se definen responsabilidades, de acuerdo a las actividades de trabajo, de lugar, fecha, hora, persona encargada.

Formato 10: Asignación de Responsabilidades

FORMATO DE ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES									
Área: _____			Periodo: _____						
No	Actividad	Encargado	(Marcar la hora)						
			lunes	martes	miércoles	Jueves	viernes	Sábado	
1									
:									
n									

Fuente: Elaboración Propia

El Formato N° 11: Ficha de aseo, tiene como función, establecer horarios en áreas específicas, con el fin de mantener orden y limpieza, documentando la realización de la actividad mediante la firma del colaborador asignado.

Formato 11: Ficha de Aseo

Ficha de Aseo				
Área: _____			Mes: _____	
Actividad	Día	Responsable	Hora	Firma
_____ Firma de Supervisor				

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.4.1.3 Evaluación / Auditoria

La evaluación cumple el propósito, de realizar visitas periódicas, lo que permite el cumplimiento de orden y limpieza, corregir lo que está mal y brindar oportunidad de mejoras.

Para lograr una auditoria, es necesario conocer la lista de problemas en el área, así también, se requieren programar estas, dependiendo del tipo y pueden ser:

- ☉ Auditoria de auto examen semanal.
- ☉ Auditoria mensual.
- ☉ Auditoria trimestral.

También es necesario graficar los resultados de las evaluaciones, con el objetivo de visualizar la evolución de la metodología de 5s y así encontrar fortalezas y debilidades en el área, con respecto al orden y limpieza.

6.2.2.4.1.4 Evaluación/Auditoria de Auto Examen Semanal

Estas auditorías las realizan los colaboradores a manera de auto examen, por equipos de trabajo semanales, revisando sus propias áreas, así mismo deben involucrarse en la propuesta y acciones para mejorar.

6.2.2.4.1.5 Evaluación/Auditoria Mensual

Estas las realiza el supervisor del área, con el fin de que las auditorias semanales se realicen. Debe poner atención en áreas de limpieza menos frecuentes, y ver qué hace falta para mejorar el orden y la limpieza (nuevas herramientas como estantes, etiquetas, normativas, etc.).

Se utilizara el Formato N° 12 que brindará el porcentaje de orden y limpieza mensual.

Formato 12: Evaluacion Mensual

Formato de Auditoria mensual					
	Responsable de la Inspección _____				
	Hora: _____	Fecha: _____			
No	Descripción	Si	NO	Puntaje	Observación
1	Están etiquetadas las cosas de acuerdo a un orden establecido	10	0		
2	Las etiquetas están visibles	10	0		
3	Se excede el límite de apilacion de basura	0	10		
4	Se encuentran limpias las herramientas	10	0		
5	Hay artículos innecesarios en el área de trabajo	0	10		
6	Hay excedente de muda en el área	0	10		
7	Se encuentra colocada la señalización	10	0		
8	Falta algo en el estante de herramientas	0	10		
9	Hay herramientas que no tienen etiquetas	0	10		
10	Cumplen con los procedimientos de orden y limpieza	10	0		

Porcentaje de Evaluación= Suma/100

Recomendaciones:

Firma del supervisor

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.4.1.6 Evaluación/Auditoria Trimestral

Esta auditoría está enfocada a realizarse por la gerencia, con el fin de asegurar los procedimientos de orden y limpieza, determinar el origen de las deficiencias y buscar la mejora continua.

Para llevar a cabo esta auditoría se utilizara el Formato N°13: Evaluación de lugar de trabajo.

Formato 13: Evaluacion del Lugar de Trabajo

Evaluación del Lugar de trabajo							
Área: _____				Fecha: _____			
Categoría	Elemento	Evaluación Rango					comentarios
		5	4	3	2	1	
Primera S: Clasificación / Seiri	Han sido eliminados los artículos innecesarios						
	Están todos los artículos restantes arreglados correctamente, en condiciones sanitarias y seguras						
	Los pasillos y áreas de trabajo están señalados, ordenados y limpios						
	Existe un procedimiento para guardar artículos innecesarios						
<i>Evaluación de 1S= SUMA/4</i>							
Segunda S: Ordenar (Seiton)	Existe un lugar específico para todo, marcado visualmente						
	Esta todo en su lugar específico						
	Es fácil reconocer el lugar para cada artículo						
	Se vuelve a colocar en sus lugares los artículos después de usarlos						
<i>Evaluación de 2S= SUMA/3</i>							
Tercera S: Limpieza (Seiso)	Están las áreas de trabajo limpias						
	Las herramientas se mantienen en buenas condiciones						
	Las medidas de limpieza y horarios se cumplen						
	Están los basureros y contenedores de desperdicios vacíos						
<i>Evaluación de 3S= SUMA/4</i>							

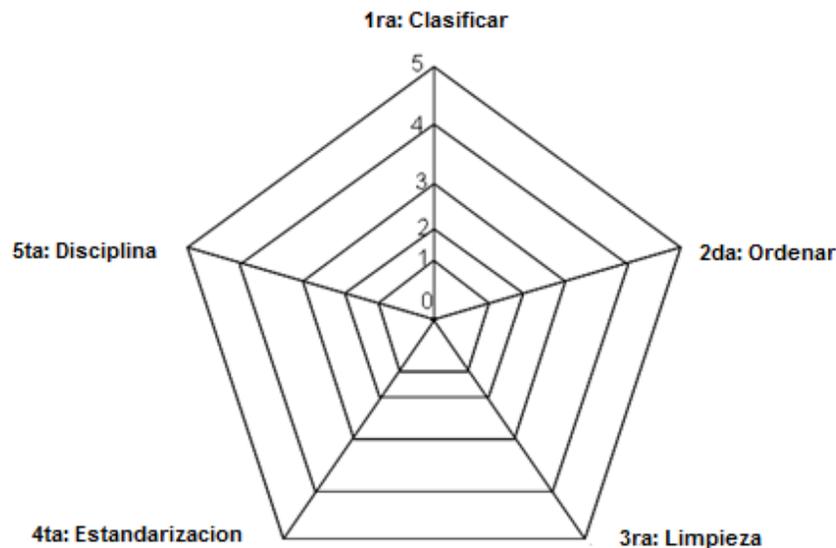
Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Cuarta S: Estandarización (Seiketsu)	Los trabajadores observan los procedimientos						
	Se verifica regularmente el orden y limpieza						
	Todo el personal se involucra porque el área este ordenada y limpia						
<i>Evaluación de 4S= SUMA/3</i>							
Quinta S: Disciplina (Shitsuke)	El personal conoce las 5S						
	Se aplica la cultura de las 5s						
	Se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza						
	Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño						
	Se implementaron las medidas correctivas						
<i>Evaluación de S= SUMA/5</i>							

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la puntuación obtenida en cada “S”, utilizamos el pentágono 5s (gráfico N°18) para ubicar y unir los puntos de acuerdo a las ponderaciones, iniciando con la primera S “clasificar” y siguiendo con las demás, en el sentido de las manecillas del reloj.

Grafico 18: Pentagono de 5S



Fuente:http://grupos.emagister.com/documento/hoja_de_evaluacion_5_s/1036-23420

Con la unión de los puntos se pretende que se forme un pentágono, lo más parecido al gráfico anterior, tomando en cuenta que mientras los bordes de la nueva figura estén más alejados del centro, significa que la implementación y la metodología de las 5s se está llevando a cabo satisfactoriamente.

De acuerdo a los resultados anteriores, se debe realizar un plan de acción para corregir los elementos que estén débiles. Este plan se llenaría en el Formato N°14 y el periodo con su seguimiento de forma trimestral. Se debe llevar un control del nivel de avance en las acciones, conforme se refleja en dicho formato, con la medición del progreso que va desde el 25 hasta el 100%.

Formato 14: Plan de Acción

Plan de Acción							
Área: _____				Periodo: _____			
Acciones a tomar	Responsable	Fecha	Necesidad de Recursos	Avances %			
				25	50	75	100

Elaborado Por: _____ Firma _____

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2.5 Shitsuke (Disciplina)

La disciplina de 5S se cumple cuando se ejercita la limpieza diaria como rutina y se realizan las inspecciones periódicas, para un posterior análisis, con el fin de colocar los resultados en los murales.

La responsabilidad por la disciplina, es compartida por la administración y los colaboradores, ya que la administración debe recordar a los empleados los principios de 5S, reforzarlos a través de mensajes y comportamientos, también los empleados pueden recordarse unos a otros, cuando se ha olvidado una tarea.

6.2.3 Administración

La administración para lograr disciplina en la empresa debe realizar las siguientes funciones:

- ⦿ Establecer estándares y procesos, incluyendo lista de tareas y horarios basados en las etapas previas de 5S.
- ⦿ Comunicar periódicamente los principios de 5S.
- ⦿ Realizar los procesos de auditoría interna.
- ⦿ Inspeccionar y hacer valer que los colaboradores se acostumbren a los nuevos procedimientos.
- ⦿ Proporcionar recursos, tales como estantes para herramientas, implementos de limpieza, reparaciones, señalizaciones, etc.
- ⦿ Utilizar medios como carteles, boletines, así como fotografías del orden y limpieza del área.
- ⦿ Fomentar la mejora continua aceptando sugerencias.
- ⦿ Realizar visitas periódicas y otorgar reconocimientos, para reforzar el orgullo de los colaboradores por hacer su lugar de trabajo, eficiente, seguro y ordenado.

6.2.4 Colaboradores

Es importante que participen con lo siguiente:

- ⦿ Realizando las actividades de orden y limpieza.
- ⦿ Hacer sugerencias para mejoras en los procesos.
- ⦿ Inspeccionando diaria y semanalmente sus áreas de trabajo.
- ⦿ Mostrar disciplina, cumpliendo las orientaciones de orden y limpieza.
- ⦿ Reportar inmediatamente situaciones anómalas para corregirlas.

Una vez obtenidos los tiempos estándar de las actividades del proceso de atención, por medio del estudio de tiempo y presentar la propuesta de implementación de la metodología de 5S que reducirán los tiempos improductivos, se realiza el análisis de demanda de servicios y capacidad instalada, a fin de formular la propuesta de mejora en el sistema de distribución a clientes en la ciudad de Managua.

El capítulo VII “Capacidad de Servicio” que se desarrolla a continuación, contiene los datos de número de entregas efectuadas versus la capacidad instalada en la flota de la empresa, así como la proyección futura de los servicios requeridos.

**CAPITULO VII:
CAPACIDAD DE SERVICIO**

7 Capacidad de Servicio.

Toda empresa para poder operar, debe satisfacer las necesidades de sus clientes y ser líder en su ramo, necesita aprovechar sus recursos, algo que no siempre sucede, ya sea por falta de planeación o por situaciones ajenas al control de la empresa. La capacidad instalada no utilizada es lo que se conoce como capacidad ociosa.

Para una empresa que ofrece el servicio de entrega de artículos a domicilio, es vital conocer su capacidad de flota vehicular, con la cual brinda este servicio, de tal forma que al analizar el número de entregas que realiza la empresa, se determina la capacidad con que cuenta, para satisfacer su demanda.

Para lo anterior, se tomaron los datos de la demanda de entregas a clientes efectuados en el periodo de Enero a Diciembre 2011 y de Enero a Abril 2012.

A la vez, se trabajó en un pronóstico de demanda para los meses restante del 2012 y el año 2013, siguiendo el método de series de tiempo.

Los pronósticos se calcularon según los datos históricos de la empresa, y los valores resultantes son los que se consideran, para los ajustes a realizar entre la capacidad instalada de la flota vehicular con respecto a la capacidad requerida o futura.

7.1 Capacidad Requerida

El objetivo de un análisis de demanda, es conocer la cantidad de órdenes que se entregan a los clientes en un periodo razonable, para mostrar las variaciones que tiene la empresa en estudio de acuerdo a sus ventas y luego proyectar en base a ello, las necesidades a futuro. Ver el desarrollo de estos aspectos a continuación.

7.1.1 Demanda Actual

En la siguiente tabla se presentan los datos obtenidos, dados en unidad de entregas mensuales y se muestra la cantidad de fletes aproximados que se utilizaron para lograr estas entregas.

Tabla 33: Demanda Actual

Meses	Cantidad de Entregas Mensuales	Cantidad de Fletes Mensuales
Ene-11	1634	117
Feb-11	1462	104
Mar-11	1932	138
Abr-11	1492	107
May-11	3524	252
Jun-11	1770	126
Jul-11	1710	122
Ago-11	1902	136
Sep-11	2025	145
Oct-11	2172	155
Nov-11	2690	192
Dic-11	4428	316
Total 2011	26741	1910
Ene-12	1807	129
Feb-12	1728	123
Mar-12	2139	153
Abr-12	1795	128
Total 2012	7469	534

Fuente: Estadísticas del área de Transporte.

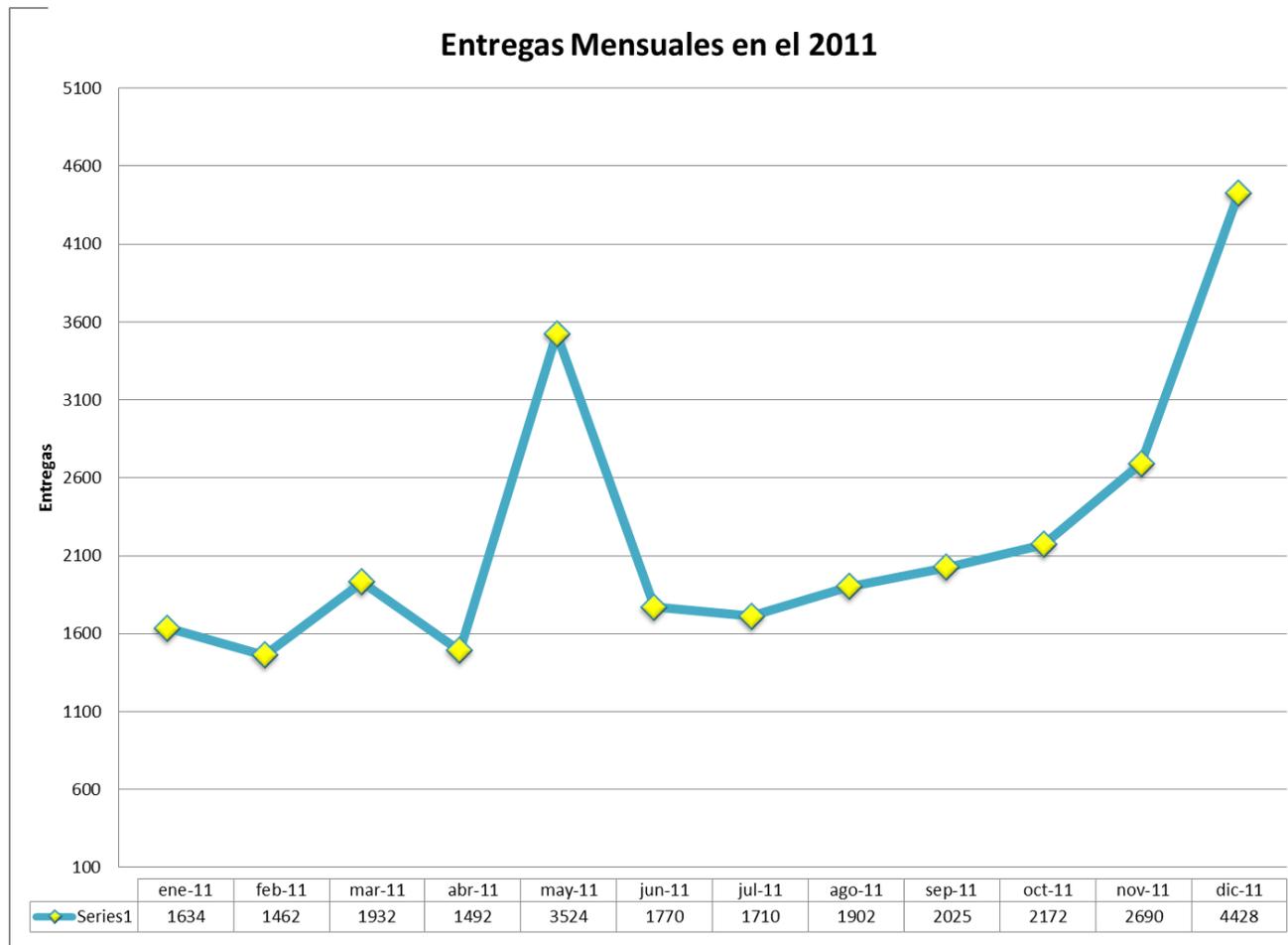
Para determinar el número de fletes mensuales dividimos la cantidad de entregas mensuales, entre la cantidad promedio de entregas diarias que conforman un flete, la cual es de 14 entregas por flete (Ver tabla N°35).

En la siguiente grafica (No.19) se muestra el comportamiento de la cantidad de

entregas mensuales, realizadas en el año 2011 y se observa que los meses con mayor actividad son Mayo y Diciembre, ya que estos representan, las temporadas altas de la empresa (mes de las Madres y Fiesta de Navidad) lo cual refleja un comportamiento en las entregas, de forma estacional.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Grafico 19: Comportamiento de Entregas en el 2011



Fuente: Elaboración propia / Estadísticas de Transporte

7.1.2 Demanda Futura

En el año 2011 se hicieron 26,741 entregas a clientes en Managua, es decir se efectuaron 1,910 fletes, de tal forma que con esa información más el dato real de la cantidad de entregas efectuadas de Enero hasta Abril 2012, se trabajó en la proyección de los meses restantes del 2012 y de todo el año 2013. Esta estimación, toma en cuenta una tasa de crecimiento en la demanda de los últimos meses es del 15%, según los datos que maneja la empresa para el nivel de crecimiento en las ventas futuras.

Para realizar la proyección se aplica la siguiente ecuación:

$$y_i = y_{i-1} * (1 + t)^n$$

Dónde:

y_i = Año proyectado

y_{i-1} = Año anterior

t = Tasa de Crecimiento de la Demanda

N = Cantidad de años.

Obteniendo que para el 2012 la proyección será la siguiente

$$y_{2012} = y_{i-1} * (1 + 0.15)^1$$

$$y_{2012} = 26741 * (1 + 0.15)^1$$

$$y_{2012} = 30723 \text{ Entregas}$$

Y para el 2013

$$y_{2012} = y_{i-1} * (1 + 0.15)^2$$

$$y_{2012} = 26741 * (1 + 0.15)^2$$

$$y_{2012} = 35332 \text{ Entregas}$$

7.1.3 Demanda Mensual

Para determinar la demanda mensual de los próximos meses, y calcular el porcentaje de estacionalidad para los meses de mayo y diciembre, utilizaremos la variación del comportamiento en el 2011, adicionando el porcentaje de crecimiento de la demanda esperado, que se muestra en la tabla siguiente

Tabla 34: Proyección de Órdenes Mensuales 2012-2013

Mes	Tasa de crecimiento de la demanda: 15%	2011	Proyección/ Ordenes Mensuales	
			2012 ³⁶	2013
Enero		1634	1807	2078
Febrero		1462	1728	1987
Marzo		1932	2139	2460
Abril		1492	1795	2064
Mayo		3524	4053	4660
Junio		1770	2036	2341
Julio		1710	1967	2261
Agosto		1902	2187	2515
Septiembre		2025	2329	2678
Octubre		2172	2498	2872
Noviembre		2690	3094	3558
Diciembre		4428	5092	5856
Total		26741	30723	35332

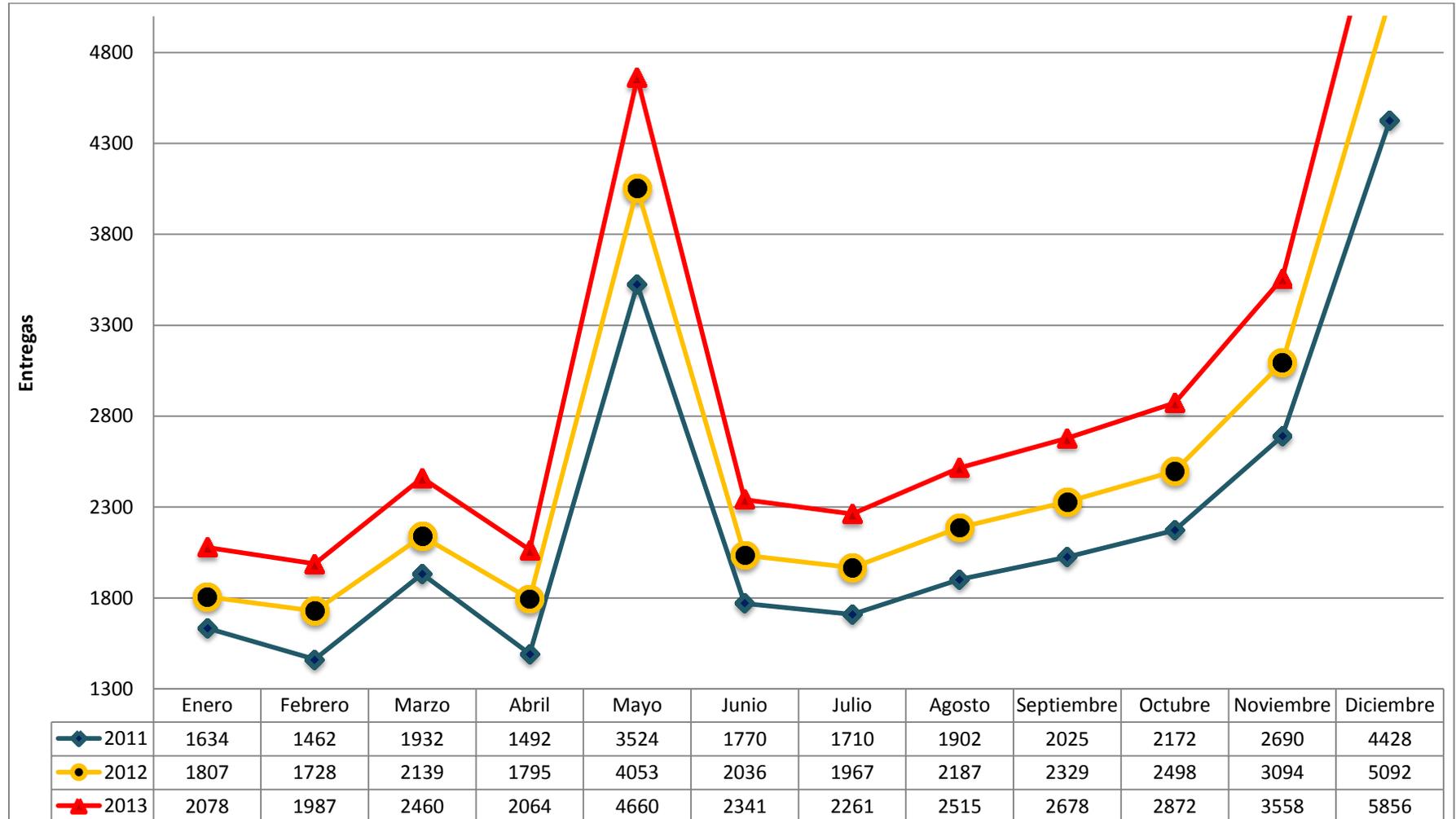
Fuente: Elaboración propia

En el siguiente grafico se muestra la tendencia futura para 2012-2013 y comparando la demanda del 2011.

³⁶ Los Datos de Enero a Abril del 2012, son despachos reales proporcionados por la empresa.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Grafico 20: Demanda 2011-2013



Fuente: Elaboración Propia

7.2 Capacidad Instalada

Con el análisis de las entregas realizadas por mes en el 2011 y primer Cuatrimestre del 2012, determinamos los recursos que fueron utilizados en la empresa para cubrir la demanda, lo cual muestra el nivel de respuesta que tiene el centro de distribución en el servicio de entregas, haciendo uso del transporte propio y subcontratando para cubrir lo que excede a su capacidad instalada.

A continuación se muestran detalles de este análisis.

7.2.1 Oferta Vehicular de la Empresa

En la siguiente tabla (No.35) se puede observar el tamaño de la flota vehicular, la descripción de los camiones según su tonelaje, a la vez el número promedio de entregas al día que puede realizar cada camión dependiendo de sus dimensiones. Se obtuvo entonces, que la capacidad promedio de entregas a clientes diarias con transporte propio es de 144 entregas por toda la flota y considerando que existen 10 unidades de transporte, resulta un promedio de 14 entregas diarias por flete.

Tabla 35: Entregas Diarias

Tipo de Camión	Número promedio de entregas al día. ³⁷	Número de camiones	Total entregas diaria
4 Ton	17	6	102
8 Ton	14	2	28
2.5 Ton	8	1	8
1.5 Ton	6	1	6
Total	42	10	144
<i>Promedio de cantidad de entregas diarias.</i>			<i>14.4</i>

Fuente: Elaboración propia/ Estadísticas de Transporte

³⁷ Se calculo el número promedio de entregas con las estadísticas de transporte.

En la siguiente tabla (No. 36) podemos apreciar la Capacidad instalada Aparente con la que cuenta la empresa, equivalente a un número estimado de entregas mensuales potenciales y de un año, que resulta de considerar los días laborables identificados por mes (Ver anexo No. 29) multiplicado por el número promedio de entregas diarias de la flota (144) que fue estimado en el punto anterior.

Tabla 36: Capacidad Instalada/aparente

Capacidad Instalada			
<i>Meses</i>	<i>Días Laborales</i>	<i>Entregas promedio por día</i>	<i>Entrega Mensuales Potenciales</i>
Enero	25	144	3600
Febrero	24	144	3456
Marzo	27	144	3888
Abril	24	144	3456
Mayo	25	144	3600
Junio	26	144	3744
Julio	26	144	3744
Agosto	25	144	3600
Septiembre	26	144	3744
Octubre	26	144	3744
Noviembre	26	144	3744
Diciembre	25	144	3600
Total			43,920

Fuente: Elaboración propia

Existen otras variables que afectan la disposición de los camiones para realizar el servicio de entregas a clientes, lo que reduce la capacidad instalada. En este estudio indicaremos cuáles son esas variables a considerar: Reparación y mantenimiento vehicular, Movimientos por otros servicios, Tiempo de espera para salir de CDD a su Ruta Diaria.

El mantenimiento vehicular es necesario para el buen funcionamiento de los camiones, este se debe realizar cada 5000 Km, lo cual afecta el 1.3%³⁸ Anual de

³⁸ Se calculó el porcentaje con las estadísticas de datos de transporte

la capacidad de flota vehicular. En la siguiente tabla No. 37, se presenta el cálculo de ese porcentaje.

Tabla 37: Calculo del Porcentaje de Mantenimiento

Calculo de Km recorrido	
Días Laborales Promedio x Mes	25
Cantidad de Km promedio por día	73
<i>KM recorrido x Mes</i>	1825
Tiempo Estimado de Mantenimiento (días)	68
Tiempo Estimado de Mantenimiento (Meses)	2.74
Cantidad Anual de Mantenimientos	4
<i>Porcentaje de Mantenimiento Anual</i>	1.3%
<i>Porcentaje de Mantenimiento Mensual</i>	0.11%

Fuente: Elaboración Propia / Estadísticas de Transporte

Para calcular el porcentaje de reparación, se tomó un promedio de los días no trabajados³⁹ por el camión, el cual representa un 8% de la capacidad de la flota vehicular. En la siguiente tabla No. 38, se presenta el cálculo de este porcentaje.

Tabla 38: Cálculo de Tiempo en Reparación Mensual

Calculo de Tiempo en Reparación	
Días Promedio Laborables al mes	25
Promedio de días Trabajados	23
Promedio de días en Reparación	2
<i>Porcentaje de Tiempo en reparación Mensual</i>	8%

Fuente: Elaboración Propia/ Estadísticas de Transporte

La flota Vehicular de la empresa no solo se utiliza para entregas a clientes, también se realizan con ella otros servicios, tales como: traslado de artículos, retiro de mercadería desde varios puntos diferentes al centro de distribución, traslado de productos entre Bodegas, etc. Lo cual, afecta la capacidad instalada en un 14%⁴⁰, de acuerdo a lo expuesto en la Tabla No. 39, porcentaje que resulta de dividir el número de servicios realizados por camión al mes, que no corresponden a entregas a clientes, entre el promedio de entregas mensuales.

³⁹ Se calculó con las estadísticas de transporte / compilación de hojas de rutas.

⁴⁰ Se calculó con las estadísticas de transporte / compilación de hojas de rutas

Tabla 39: Porcentaje de Otros servicios

Porcentaje de otros servicios	Total
Promedio de Entregas por camión al mes	322
Promedio de otros servicios en Hoja de ruta	46
Porcentaje de otros servicios	14%

Fuente: Elaboración Propia/Análisis de Estadísticas de Transporte

Otro factor importante que afecta la capacidad instalada, son los tiempos de carga en muelles, ya que mientras más tarde salga el camión del CDD, menos entregas a clientes se realizarán dentro de la jornada laboral establecida, lo que provoca un aumento de los costos, respecto a viáticos y horas extras que se tendrían que incurrir para poder cumplir con la Ruta asignada.

En la siguiente tabla No. 40, se presenta el cálculo del porcentaje de tiempo de espera de los camiones, que es de un 27%. Se consideraron los 23 días laborables promedio en el mes por el tiempo de espera diario, desde que inicia la jornada laboral de los conductores y auxiliares hasta que el camión sale del CDD a realizar la primera entrega a cliente, según los datos en las Hojas de ruta de Transporte y así, se obtuvo el lapso perdido en el mes, el cual se dividió entre la cantidad de horas que se debían trabajar al mes, con una jornada normal de 8 horas diarias.

Tabla 40: Porcentaje de tiempo en espera para salir del CDD

Tiempo en Espera para salir del CDD / Mensual	
Jornada Laboral	8 Horas
Días promedio laborables en el mes	23 días
Horas laborables en el mes	184
Hora de Inicio / cada día	08:00
Hora promedio que sale el camión del CDD	10:08
Tiempo de promedio de espera diario por camión	02:08
Tiempo promedio de espera Mensual Hrs	49
Porcentaje de tiempo en espera para salir / Mes	27%

Fuente: Elaboración Propia/Estadísticas de Transporte

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los porcentajes que reducen la capacidad instalada de las entregas, donde la mayor variable, es el tiempo en que espera el transportista para salir del CDD.

Tabla 41: Variables que limitan la capacidad de la flota

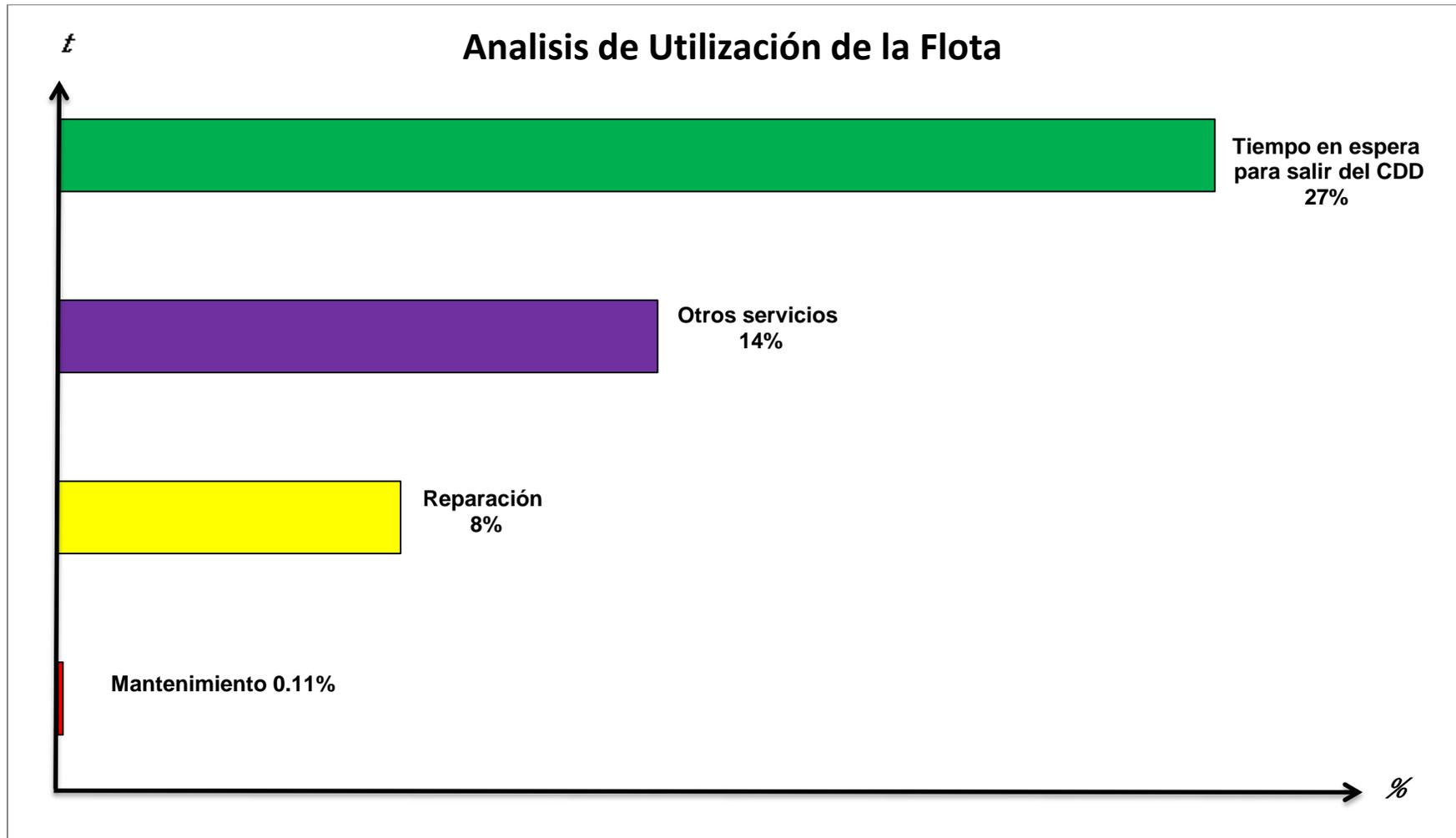
Porcentaje de Variables que limitan la capacidad de flota	
Descripción	Porcentaje
Tiempo en espera para salir del CDD	27%
Otros servicios	14%
Reparación	8%
Mantenimiento	0.11%
Total	49.11%

Fuente: Elaboración Propia / Estadísticas de Transporte

La importancia de reducir los tiempos improductivos es vital para la capacidad instalada ya que a mayor tiempo inutilizado, mayor es el porcentaje de pérdida de capacidad.

El siguiente Grafico representa el porcentaje de la distribución de los tiempos en el uso de la flota, donde el 50.89% del tiempo es para entregas a clientes.

Grafico 21: Análisis Utilización de la Flota



Fuente: Elaboración Propia

En base a lo anterior, la estimación de la capacidad instalada de la flota, para efectuar entregas en el año 2011, es la que se presenta a continuación:

Tabla 42: Capacidad Instalada Real 2011

Capacidad Instalada Real 2011			
Meses	Entregas Mensuales Aparente	% de utilización de la flota para Entregas	Entregas Mensuales estimadas
Enero	3525	50.89%	1768
Febrero	3384		1697
Marzo	3807		1909
Abril	3384		1697
Mayo	3525		1768
Junio	3666		1839
Julio	3666		1839
Agosto	3525		1768
Septiembre	3666		1839
Octubre	3666		1839
Noviembre	3666		1839
Diciembre	3525		1768
Total	43,005		21,569

Fuente: Elaboración Propia/Análisis de Estadísticas de Transporte

En la Tabla anterior, se observa el número de entregas estimadas mensuales del 2011, que en total serían de 21, 569 al año. Al comparar ese dato con el Número de entregas reales (26,741) efectuadas en el mismo periodo por la empresa, se obtiene una diferencia que representa un 19% mayor, lo cual se conoce es el número de entregas que se atendieron en horas extras.

En el caso de los meses de Enero a Abril 2012 existe una diferencia de 4% mayor, lo cual se conoce es el número de entregas que se atendieron en horas extras.

7.2.2 Capacidad Instalada Futura

Se realizó una proyección de la capacidad instalada futura (2012-2013) tomando en cuenta que la empresa mantendría la Flota en las mismas condiciones analizadas (Tamaño de la Flota Vehicular, Plan de mantenimiento y Reparaciones, cobertura de otros servicios, etc.).

7.2.2.1 Proyección 2012

Tabla 43: Proyección Capacidad instalada 2012

Capacidad Instalada 2012					
Meses	Días ⁴¹ Laborales	Entregas promedio por día	Entrega Mensuales Aparente	% de Entregas	Entregas mensuales Reales
Enero	25	141	3525	50.89%	1768
Febrero	25	141	3525		1768
Marzo	27	141	3807		1909
Abril	23	141	3243		1627
Mayo	26	141	3666		1839
Junio	26	141	3666		1839
Julio	26	141	3666		1839
Agosto	25	141	3525		1768
Septiembre	25	141	3525		1768
Octubre	27	141	3807		1909
Noviembre	26	141	3666		1839
Diciembre	24	141	3384		1697
Total			43,005		21,569

Fuente: Elaboración Propia

⁴¹ Cálculo de los días laborales 2012 en Anexo 30.

7.2.2.2 Proyección 2013

Tabla 44: Proyección Capacidad instalada Real 2013

Capacidad Instalada. Real. 2013					
Meses	Días ⁴² Laborales	Entregas promedio por día	Entrega Mensuales Aparente	% de Entregas	Entregas mensuales Reales
Enero	26	141	3666	50.89%	1839
Febrero	24	141	3384		1697
Marzo	26	141	3666		1839
Abril	24	141	3384		1697
Mayo	26	141	3666		1839
Junio	25	141	3525		1768
Julio	27	141	3807		1909
Agosto	25	141	3525		1768
Septiembre	25	141	3525		1768
Octubre	27	141	3807		1909
Noviembre	26	141	3666		1839
Diciembre	24	141	3384		1697
Total			43,005		21569

Fuente: Elaboración Propia

7.2.3 Capacidad Instalada vs Capacidad Requerida.

En la siguiente tabla podemos observar que % CI para el mes de Febrero de 2012 es bastante aceptable ya que los porcentajes no sobrepasan el 100%, en el resto de los meses el porcentaje de capacidad instalada sobrepasa a la demanda tanto en el 2012 como 2013.

La Tabla N° 45 se observa el déficit de la capacidad real vrs a la instalada lo cual provoca que la empresa tenga que subcontratar para cubrir la demanda

⁴² Calculo de los días laborales 2013 en Anexo 31.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Tabla 45: Capacidad Instalada 2012-2013

Mes	2012					2013				
	Días Laborales	Capacidad Requerida	Capacidad Instalada	CI-CR	%CI	Días Laborales	Capacidad Requerida	Capacidad Instalada	CI-CR	%CI
Ene	25	1807	1768	-39	102%	26	2078	1839	-239	113%
Feb	25	1728	1768	40	98%	24	1987	1697	-290	117%
Mar	27	2139	1909	-230	112%	26	2460	1839	-621	134%
Abr	23	1795	1627	-168	110%	24	2064	1697	-367	122%
May	26	4053	1839	-2214	220%	26	4660	1839	-2822	253%
Jun	26	2036	1839	-197	111%	25	2341	1768	-573	132%
Jul	26	1967	1839	-128	107%	27	2261	1909	-352	118%
Ago	25	2187	1768	-419	124%	25	2515	1768	-747	142%
Sep	25	2329	1768	-561	132%	25	2678	1768	-910	151%
Oct	27	2498	1909	-588	131%	27	2872	1909	-963	150%
Nov	26	3094	1839	-1255	168%	26	3558	1839	-1719	193%
Dic	24	5092	1697	-3395	300%	24	5856	1697	-4159	345%

Fuente: Elaboración propia

7.3 Análisis de Capacidad Instalada

De acuerdo a lo expuesto en el punto anterior se consulto a la empresa si aumentara la flota vehicular, a lo cual expresaron que por estudios ya realizados es más conveniente la subcontratación, debido a que la compra de nuevos vehículos aumentaría los gastos (mantenimiento y pago de personal).

7.3.1 Calculo de la Subcontratación Vehicular

Para la subcontratación en el servicio de entregas a clientes, no se considera viables los camiones de 2 TN y 8 TN, según los criterios evaluados en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 46: Camión Ideal

Camión	Descripción			
	Accesibilidad en las Calles	Manejo de Carga en la distribución	Tamaño Ideal para la carga	Ideal al Tiempo de Entrega de la Jornada Laboral.
2 TN	*			
4TN	*	*	*	*
8 TN		*	*	

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto en la entregas a clientes se debe usar camiones de 4TN.

La Tabla N° 47 presenta el cálculo de la cantidad de unidades vehiculares a subcontratar.

Tabla 47: cálculo de subcontratación

Calculo de Subcontratación						
Mes	Entregas excedentes	Fletes	Unidades Subcontratadas	Entregas excedentes	Flete	Unidades Subcontratadas
	2012			2013		
Enero	39	3	Se realiza con horas extras	239	17	1
Febrero	No Hay			290	21	1
Marzo	230	16	1	621	44	2
Abril	168	12	Se realiza con horas extras	367	26	1
Mayo	2214	158	6	2822	202	8
Junio	197	14	1	573	41	2
Julio	128	9	Se realiza con horas extras	352	25	1
Agosto	419	30	1	747	53	2
Septiembre	561	40	2	910	65	3
Octubre	588	42	2	963	69	3
Noviembre	1255	90	4	1719	123	5
Diciembre	3395	242	10	4159	297	12

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo en el transcurso del estudio detectamos problemas con las entregas, lo que les ocasiona tiempos improductivos afectando la capacidad instalada futura, ya al no entregar una orden en el tiempo establecido (24 horas después de la Venta), genera el aumento de la capacidad requeridas de la entregas y sobre todo la insatisfacción de los clientes.

**CAPITULO VIII:
ANALISIS DE LAS ENTREGAS**

8 Clasificación de las Entregas

Durante el proceso de entrega de los artículos a los clientes se dan 3 tipos de Entregas: Entrega Normal, Entrega Atrasada y Entrega Fallida. La entrega normal es cuando el artículo se entregó al cliente en un tiempo menor de 15 minutos. La entrega atrasada es cuando el artículo tiene un retraso de entrega mayor a los 15 minutos, lo cual es debido a varios factores, por ejemplo: no encontrar la casa del cliente según la dirección establecida en el comprobante de entrega, el lugar donde se pondrá el artículo no está dispuesto, hay que esperar que el cliente se mueva hacia el lugar, etc. Y en el caso de la entrega fallida, se da cuando el producto no pudo ser entregado por mala dirección, no tener el teléfono del cliente para poder contactarlo, así como especificaciones de la casa, o el producto no está conforme a lo facturado, etc.

En este estudio monográfico nos enfocaremos en las entregas fallidas, ya que son las que causan mayor deficiencia en el sistema y a su vez afecta la capacidad instalada de la flota vehicular.

8.1 Análisis de las Entregas Fallidas

Las entregas Fallidas provocan pérdida de tiempo, aumenta los costos de transporte, reduce el uso eficiente de la capacidad instalada, así mismo no se proporciona con calidad el servicio esperado por los clientes, lo que daña la imagen de la empresa en el mercado y ocasiona improductividad en el proceso.

Por medio de los datos proporcionados por la empresa del año 2011 (Ver Anexo 32 y 33), se analizó el porcentaje de entregas Fallidas.

La siguiente tabla muestra los porcentajes de entregas fallidas mensuales y el porcentaje anual del 2011 y 2012.

Tabla 48: Porcentaje de Entregas Fallidas

Porcentaje de Entregas Fallidas						
Mes	2011			2012⁴³		
	Total de Entregas	Entrega Fallida	% EF Mensual	Total de Entregas	Entrega Fallida	% EF Mensual
Enero	1634	221	14%	1807	232	13%
Febrero	1462	184	13%	1728	224	13%
Marzo	1932	221	11%	2139	225	11%
Abril	1492	199	13%	1795	110	6%
Mayo	3524	488	14%	.	.	.
Junio	1770	235	13%	.	.	.
Julio	1710	216	13%	.	.	.
Agosto	1902	237	12%	.	.	.
Septiembre	2025	279	14%	.	.	.
Octubre	2172	332	15%	.	.	.
Noviembre	2690	389	14%	.	.	.
Diciembre	4428	662	15%	.	.	.
Promedio	2228	305	14%	1067	113	11%
Total	26741	3663		7469	791	

Fuente: Elaboración Propia/ Análisis de Estadísticas de Transporte.

En el 2011, se analizó que 14% de las entregas, fueron fallidas, por lo que se podría decir que de cada 7 entregas aproximadamente 1 presenta dificultades al momento de entregarlas.

De enero a abril del 2012 se analiza que el 11% de las entregas fueron fallidas, por lo que de cada 10 entregas aproximadamente, 1 no se realiza.

El riesgo que presentan los artículos cuando existen entregas fallidas es el deterioro de este, a causa de la manipulación y trasiego, por la deficiencia misma de las calles donde transita la flota vehicular. A continuación se presenta un análisis de las principales causas que provocan las entregas fallidas.

⁴³ El análisis del 2012 se realizó hasta abril.

8.1.1 Análisis de las Causas de las Entregas Fallidas.

Determinando los inconvenientes que se presentan mayor frecuencia, se podrá implementar acciones para reducir las entregas fallidas. Así mismo, se realizó un análisis en el año 2011 y del periodo enero a abril 2012, y un comparativo que indicara la situación actual con la del año 2011, la cual se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 49: Análisis de las causas Entregas Fallidas en el 2011 VRS 2012

Análisis de Entregas Fallidas en el 2011					
Descripción	Origen	2011		2012	
		Total	Promedio	Total	Promedio
Cliente Ausente	Transporte y Distribución	608	16.6%	162	20.5%
CE/ Pendiente Por Falta De Tiempo	CDD	423	11.5%	84	10.6%
Persona No Autorizada	Transporte y Distribución	351	9.6%	72	9.1%
Producto Avería En Tienda		347	9.5%	79	10.0%
Persona No Recibe Compra		324	8.8%	57	7.2%
Otros Motivos		320	8.7%	63	8.0%
Menor De Edad/Mayor De Edad		288	7.9%	48	6.1%
Cliente Sin Cedula		283	7.7%	37	4.7%
Comprob/Mala Dirección		197	5.4%	47	5.9%
Otra Fecha		191	5.2%	46	5.8%
Falta De Producto		109	3.0%	56	7.1%
Cliente Rechaza Por Avería		73	2.0%	22	2.8%
Difícil Acceso		66	1.8%	18	2.3%
Total de Fletes Fallidos		3663	100.0%	791	100.0%

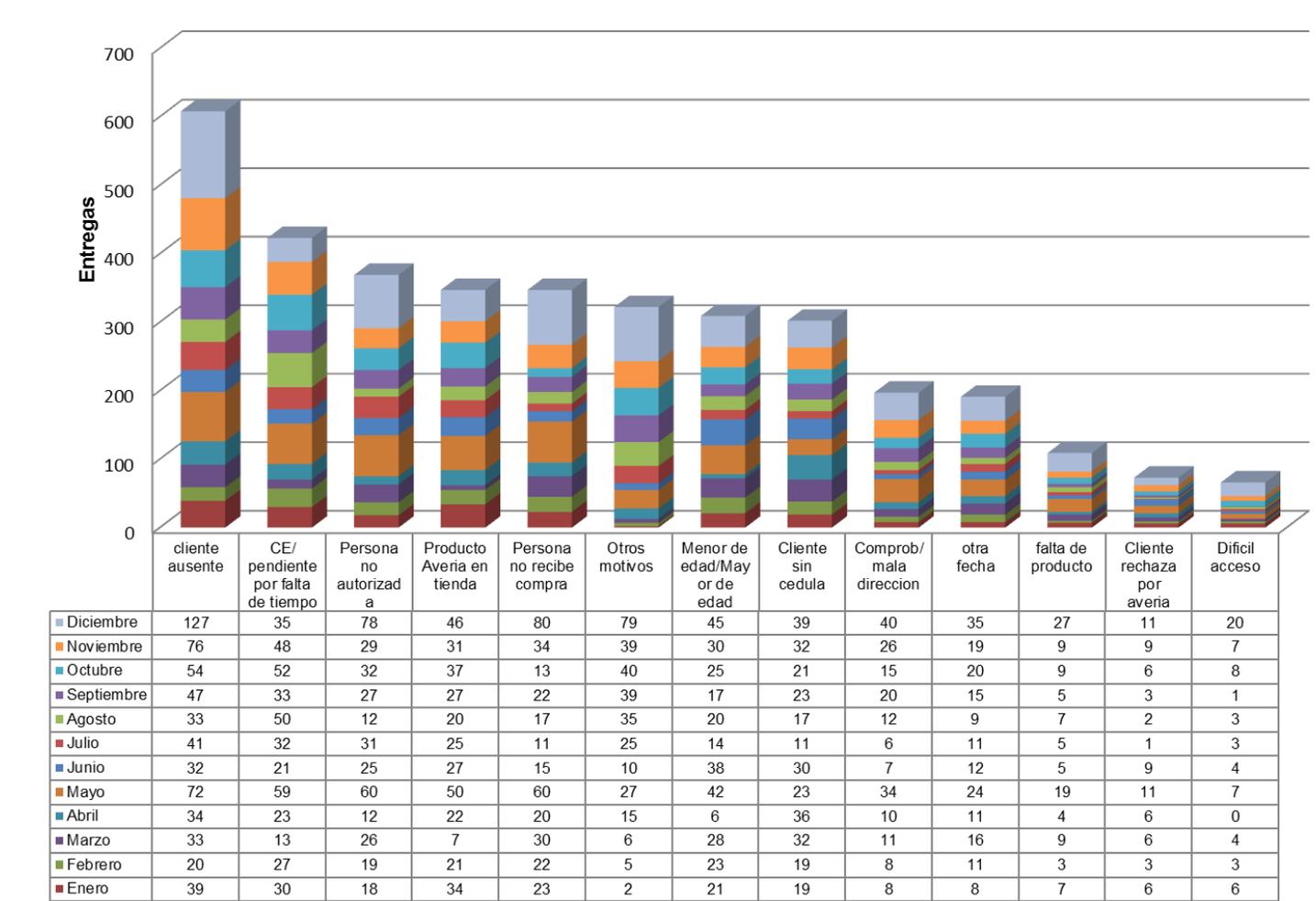
Fuente: Estadísticas del área de transporte.

Las principales causas el 2011: cliente Ausente, Comprobante (CE) pendiente por falta de tiempo, Persona No Autorizada. Del periodo de enero a abril del 2012 las principales que se presentan son mismas a excepción de producto avería en tienda que ocupa el tercer puesto en el 2012

A continuación se presenta los grafico de las causas de entregas fallidas en el 2011 y 2012

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

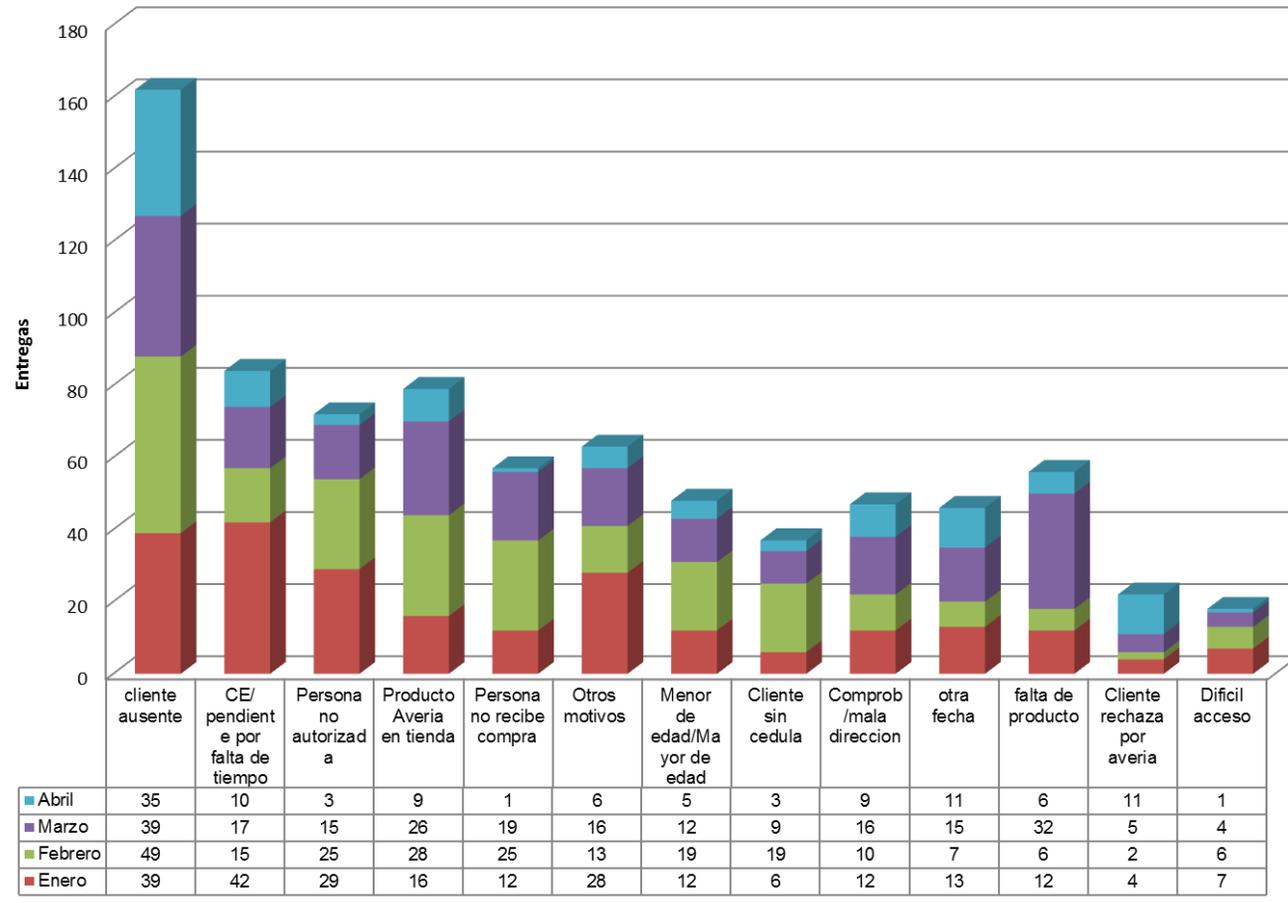
Grafico 22: Análisis de las Entregas Fallidas en el 2011



Fuente: Elaboración Propia

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Grafico 23 Análisis de las Entregas Fallidas en el 2012



Fuente: Elaboración Propia

8.1.2 Agentes Causantes de las entregas Fallidas

Existen 3 agentes que son los causantes de las entregas fallidas, los cuales son:

- ⦿ Externo (cliente final, condiciones)Vendedor
- ⦿ CDD

En la presente tabla, se describen las causas y el agente que provoca las entregas fallidas.

Tabla 50: Descripción de las causas por agente

Causa	Agente	Detalles
Otros motivos de entrega fallida	Externo	Entre los otros motivos se destacan: Cliente Menor de edad, cliente sin cedula, persona no estaba autoriza para recibir el articulo
Cliente ausente	Externo	Cliente no se encontró
CE/ pendiente por falta de tiempo	Vendedor	Vendedor no da los datos restantes del comprobantes a tiempo
	CDD	No se saco la orden del articulo en el CDD, debido a que faltan datos del comprobantes necesarios para entregar
Producto Avería en tienda	Vendedor	Tienda autoriza salida de producto, sin que ser revisado este.
Compr. mala dirección	Vendedor	Vendedor coloca mala la dirección del cliente
Otra fecha	Vendedor	Vendedor coloca mal la fecha de entrega del producto
Falta de producto	Vendedor	vendedor factura sin revisar existencia del producto
Cliente rechaza por avería	CDD	Despachadores no revisan el producto antes de cargarlo al camión
Difícil acceso	Externo	Camión no puede recorrer por, calle estrecha, calle en malas condiciones, cableado eléctrico no permite que pase el camión, etc.

Fuente: Elaboración Propia

8.1.2.1 Análisis de las entregas fallidas por causante.

La presente tabla es un comparativo del 2011 y 2012 con respecto al porcentaje de entregas fallidas por agente causante, donde se observa que el principal causante de las entregas fallidas tanto en el 2011 y 2012 son externos.

Tabla 51: Comparativo de Entregas Fallidas por Agente.

Comparativo de Entregas Fallidas por agente entre 2011 y 2012				
Agente	2011		2012	
	Cantidad de Entregas Fallidas	Porcentaje de Entrega Fallida	Cantidad de Entregas Fallidas	Porcentaje de Entrega Fallida
Vendedor	1267	35%	312	39%
Externo	2323	63%	457	58%
CDD	73	2%	22	3%
Total	3663	100%	791	100%

Fuente: Elaboración Propia

En el 2012 se observa que las causas del agente externo se han reducido a un 58%, cabe destacar que aunque este agente no es controlable 100% por la empresa siempre se podrán ejecutar al igual que con los otros dos agentes acciones para reducir estos porcentajes.

**CAPITULO IX:
PROPUESTA Y CONCLUSIONES**

9 Propuesta

A continuación se presentan un análisis con las oportunidades de mejoras en las diferentes áreas del CDD: Almacén, Ensamble, Despacho y Transporte, con planteamientos de alternativas.

9.1 Análisis del sistema de distribución.

Una vez obtenidos los análisis del estudio, se presentan alternativas o soluciones al sistema para un mejor uso de los recursos y flujo del proceso en las diferentes secciones que lo conforman.

Análisis de mejoras en el sistema actual		
Área	Situación actual	Alternativas de Mejora
Almacén	La extracción de artículos por parte de auxiliares de bodega, genera demora por la falta de puntualidad de ola correspondiente de los artículos.	Tener mas disciplina al momento de generar la ola.
	Al momento de imprimir el comprobante de artículo, se genera un pequeño cuello de botella por falta de computadoras para los auxiliares de bodega	Proporcionar una computadora, para los auxiliares de bodega.
	Falta de cumplimiento en el procedimiento de depositar en sistema, lo que es colocado en muelle, lo cual no permite agilizar el despacho.	Evaluar colocar los códigos de barra de ubicación (WMS), de los Muelles al lado del montacargas. Capacitación y supervisión.

	Falta de cintas de impresión para licencias en WMS para retirar los artículos de rack.	Supervisor debe Planificar y comunicar su reabastecimiento a la parte administrativa la solicitud de cintas para impresión para licencias en WMS para retirar los artículos de rack.
	Problemas de comunicación entre los despachadores y los auxiliares de bodega, dado que el espacio físico de las instalaciones es muy grande. Usualmente se presentan tiempos improductivos ocasionados por la búsqueda del personal para gestionar la salida de la mercadería.	Proporcionar un sistema de comunicación interna o circuito cerrado de llamadas con el fin de evitar estos tiempos improductivos, eliminando recorridos innecesarios de los auxiliares de despacho y de bodega.
Ensamble	Falta de conocimiento de la cantidad de artículos a ensamblar en el área, debido a no tener habilitado el software WMS, que permita el monitoreo de artículos	Instalar un reporte de consulta en la computadora del área de ensamble, y así el Supervisor pueda monitorear los artículos a ensamblar.
	Artículos que requieren ensamblado en taller son trasladados de último, lo que retrasa la salida de camión que lleva estos artículos.	Tomar Prioridad en el traslado de artículos.

	Falta la información de los tiempos de armados en el CDD y a domicilio.	Se sugiere llevar un control y estadística del tiempo de ensamble del CDD y casa del cliente. (ANEXO 34, 35)
Despacho	Carencia de un lugar o área de trabajo la cual proporcione a los despachadores las condiciones de comodidad para firmar, sellar y organizar los comprobantes cuando estos están validando y entregando la hoja de carga al conductor que se le asigne una ruta.	Acondicionar el puesto de trabajo con un mueble sencillo por muelle, de tal manera que el despachador no tenga inconvenientes para firmar sellar validar y entregar los comprobantes a los transportistas. Esto se traduce en una mayor efectividad por parte del personal de despacho.
	Existe un cuello de botella, al momento de posteo por los auxiliares de despacho.	Colocar dos computadoras mas y así mismo ubicarlas cerca de los muelles, para reducir el cuello de botella en el posteo que realizan los auxiliares de despacho
Transporte	Entregas Fallidas provocadas por falta de cumplimiento de los procedimientos en el proceso de venta <ul style="list-style-type: none"> ⦿ Mala Dirección ⦿ Mal llenado del comprobante ⦿ Etc. 	Capacitaciones periódicas que empodere a los vendedores y asegure el cumplimiento de los procedimientos establecidos por la empresa en el proceso de venta.

9.2 PROPUESTA DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO DE DESPACHO

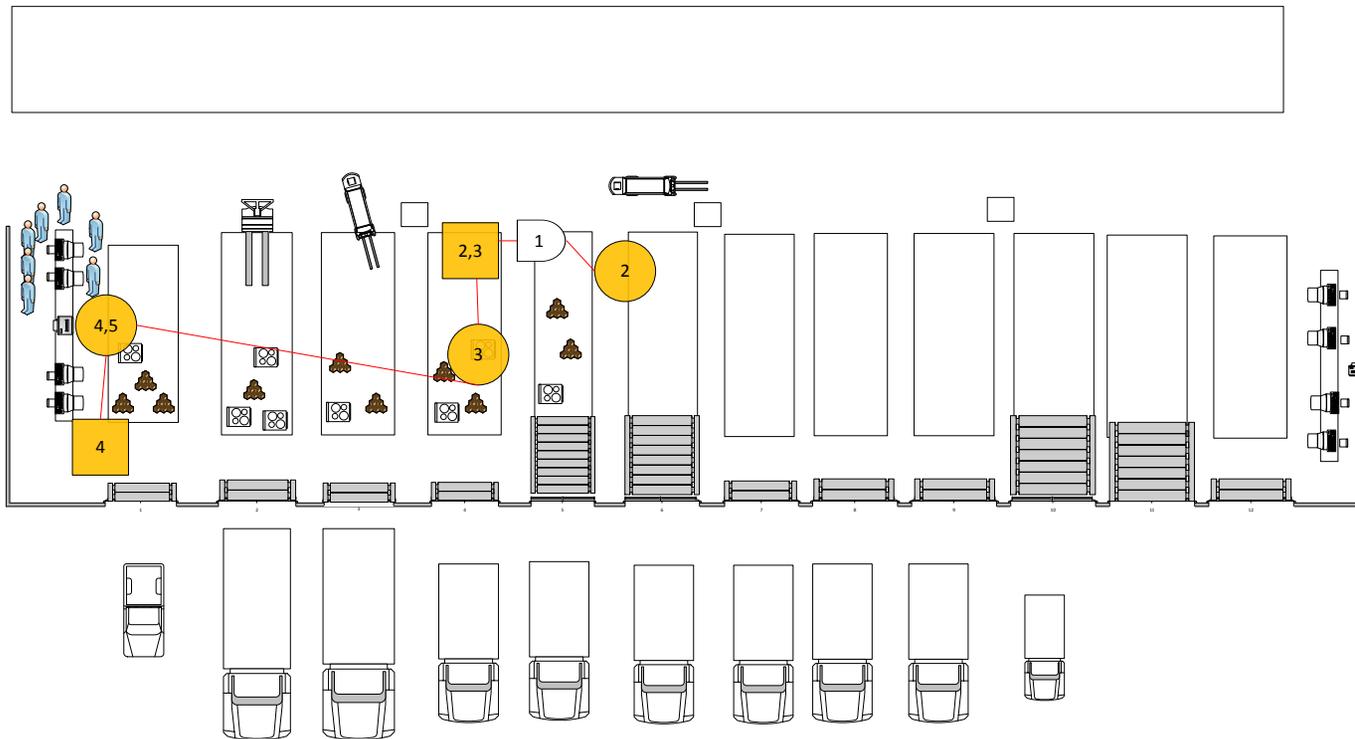
El CDD tiene una cantidad de cinco Muelles para el despacho de producto a clientes, lo cual facilita con mayor fluidez la salida de los camiones y la llegada de estos antes de cargar. También en el área de estacionamiento no se observan dificultades.

En cuanto al proceso de extracción de artículos de los rack es muy frecuente y los auxiliares de bodega con los montacargas no presentan dificultad en la circulación de estas, debido a que dichos artículos están seccionados por tipo de producto y línea, existiendo una asignación de montacargas para cada grupo de productos.

En el caso de los auxiliares de despacho, ingresan al sistema los datos del artículo a través de su RF asignado y luego se trasladan al computador ubicado en el mueble principal para realizar la actividad de posteo de los datos (Ver Ilustración N° 8). Se presenta un cuello de botella, debido a que existen solo dos computadores asignados en el área para esta actividad, y las mismas se utilizan por los auxiliares de bodega, por consiguiente hay atrasos en el proceso de almacén y despacho.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Ilustración 8: Diagrama de Recorrido Actual de Despacho



CENTRO DE DISTRIBUCION
DIAGRAMA DE RECORRIDO DE DESPACHO
ELABORADO: M ALFARO. G CENTENO. A MUÑOZ

SIN ESCALA
PLANO 1/1
REVISADO ING JUAN J LOPEZ

Fuente: Elaboración Propia

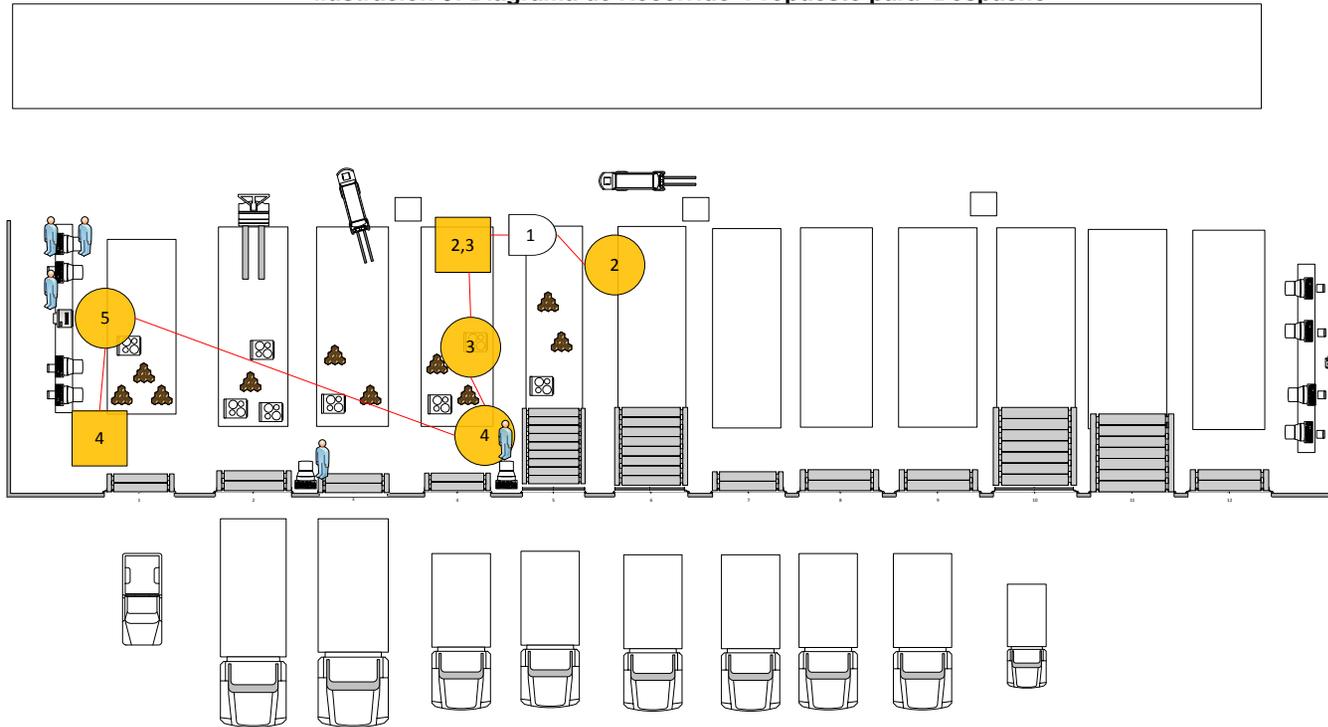
Una vez planteada la situación actual del área de despacho, se estudia una alternativa o propuesta.

Siendo el objetivo principal un nuevo método para agilizar el proceso de entrega de documentos, se presentan todos los muelles con ordenadores distribuidos de acuerdo a las ubicaciones de los auxiliares de despacho.

La solución consiste en la ubicación e instalación de computadores distribuido en los Muelles de carga para la actividad de posteo de datos en el computador y así evitar una acumulación con los auxiliares de bodega al momento de digitar todo en punto centralizado. A su vez el auxiliar de despacho mas alejado, podrá realizar esta actividad sin necesidad de trasladarse a dicho punto, por lo cual digitaran pronto los datos y a un corto tiempo, lo cual se representa en la siguiente ilustración.

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Ilustración 9: Diagrama de Recorrido Propuesto para Despacho



CENTRO DE DISTRIBUCION
DIAGRAMA DE RECORRIDO DE DESPACHO
ELABORADO: M ALFARO. G CENTENO. A MUÑOZ

SIN ESCALA
PLANO 1/1
REVISADO ING JUAN J LOPEZ

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se presenta un análisis de la distancia actual versus el recorrido propuesto para el área de despacho. Con el nuevo diagrama planteado hay un aumento de distancia, con respecto al actual, de 4 metros debido a que siempre tienen que ir a una misma impresora. Pero a pesar de ello se logra reducir el cuello de botella existente en esta actividad del proceso por los posteos separados en cada muelle.

Tabla 52: Relación de Distancia

Relación distancia Actual VRS Propuesto	
Actual	16 Metros
Propuesto	20 Metros

Fuente: Elaboración Propia

Con el recorrido propuesto se obtienen los siguientes beneficios:

- ⦿ Reducción de tiempos improductivos.
- ⦿ Eliminación de cuello de botella en la operación de posteo.
- ⦿ Mejor condición de trabajo.
- ⦿ Mayor orden en documentos (comprobantes de entrega y hojas de rutas).

10 Conclusiones

Se concluye una vez realizado los diferentes métodos del estudio donde:

Se llevo a cabo un estudio de tiempo y movimiento que determino:

- ⦿ Existen un cuello de botella al momento de ingresar los datos en la computadora por parte de los auxiliares de despacho, ya que existen 2 computadores, los cuales son insuficientes para la cantidad de despachadores, ha postear , los que se aglomeran esperando su turno para realizar la actividad ,donde la demora de entregas de documentos al conductor es 20 minutos 19 segundos .Debido a esto se propuso la ubicación de las computadoras en muelle para agilizar el proceso y evitar los auxiliares de despacho presenten tiempos ociosos en la espera de computadora para digitalizar los datos.
- ⦿ Se realizo un tiempo para las principales actividades donde se determino los tiempos estándar para: los artículos sin ensamblar del rack al muelle es de 8 minutos con 8 segundos, los artículos ensamblados del rack al muelle es de 8 minutos con 13 segundos, el despacho de artículos de muelle al camión es de 27 minutos y 7 segundos y la entrega de artículos a hogar es de 17 minutos y 37 segundos. Los cuales se realizaran las mejoras planteadas, se reducirán tiempos, por lo que es necesario calcular un nuevo tiempo estándar.

Por medio del método de las cinco S:

- ⦿ Se propuso una metodología de aplicación en el área de ensamble debido al desordenen observado en relación a: acumulación de material innecesario (basura, cartón, hierro, etc.), la cual se detalla en el capitulo v para obtener un ambiente de calidad.

Se analizó la capacidad instalada de la flota Vehicular con respecto a la demanda de entregas existente en la empresa:

- Se revisó la capacidad instalada versus la capacidad requerida, donde se determinó que existen meses donde la flota vehicular de la empresa no cubre la demanda. Por lo que se recomienda la subcontratación de camiones de 4 Toneladas.

Se identificaron los tiempos improductivos en el proceso de entrega de los artículos:

- Por medio del análisis de las entregas realizadas en el 2011, se determinó que un 14 % de las mismas son entregas fallidas y en el 2012 representa un 11%, lo cual muestra pérdida de tiempo, costo y efectividad.
- El 63% de las causas de entregas fallidas son provocadas por agentes externos en el año 2011, de igual manera para el año 2012 el causante son agentes externos con 58%

El tiempo es un elemento importante en la logística, que influye en elementos como son: calidad del servicio, costos y capacidad instalada. En el presente se encontró que mientras más tiempos improductivos existen en el proceso, se afecta el nivel de respuesta que tiene el CDD en el servicio de entregas y así mismo la política de entrega a 24 horas que posee la empresa con sus clientes.

En el siguiente acápite se detalla las recomendaciones elaboradas en base al estudio desarrollado.

11 Recomendaciones

- ⑥ Se debe empoderar a los vendedores por medio de capacitaciones periódicamente, con el fin de que cumplan los procedimientos de recopilación de la información de los clientes, para evitar problemas en las entregas de los artículos, tales como mala dirección, falta de información del cliente (referencias en la dirección, teléfono, etc.), y así logrando la calidad del servicio.
- ⑥ En el área de ensamble, es necesario implementar y mantener el método de 5S, para evitar accidentes laborales, mayor productividad, mejor manejo de control de materiales del área.
- ⑥ Llevar un control y la estadística del tiempo utilizado por cada ensamblador en los servicios a domicilio y en taller, ya que es de utilidad para la empresa, por que les permite realizar posteriores estudios que serán de provecho para la productividad del proceso.
- ⑥ Por medio de los estudios de métodos y tiempos periódicos, se pueden comparar rendimientos en las actividades de almacén, ensamble y despacho, transporte, por lo que una vez aplicada las mejores se sugiere efectuar un nuevo estudio.
- ⑥ Llevar un Plan de Mantenimiento preventivo en los montacargas y pistolas de Radio Frecuencia, con el fin de evitar mantenimientos correctivos de los equipos, permitiendo mayor durabilidad y disposición de los mismos.

- ⑥ Evaluar la instalación de un sistema GPS (Global Position System) en los camiones para lograr mayor exactitud en la entrega de los artículos, evitando problemas con las direcciones de los clientes y así mismo un monitoreo de las rutas de los camiones.
- ⑥ Se sugiere la implementación de bitácoras por cada supervisor de área con el objetivo de llevar las incidencias diarias y necesidades operativas que se deben atender con prontitud y no dejar avanzar los problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Bowersox Donald: Administración y logística de la Cadena de Suministro. 2da ed., México McGraw Hill Interamericana.
- ✓ García Criollo Roberto (Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y Medición del trabajo. McGraw-Hill. II edición.
- ✓ Gutiérrez Pulido Humberto (2005): Calidad Total y Productividad. 2da ed., México, McGraw Hill Interamericana.
- ✓ Holanda Roberto (2003): Administración de Operaciones
- ✓ Latin American Logistic Center (2004) Estrategias de Transporte y diseño de redes de distribución
- ✓ MITRAB (2008) Compilación de Ley y Normativa en materia de higiene y seguridad del trabajo
- ✓ Montgomery Douglas (2003): Estadística y probabilidades aplicada para ingenieros, 3ra ed., John Wiley & Sons, Inc.
- ✓ Narasimham, Seetharamant (1996): Planeación de la Producción y Control de Inventario.
- ✓ OIT (2004): Introducción del Estudio del Trabajo. 4ta ed., México, Limusa

LINKS DE INTERNET

5S

1. Concepto 5S.pdf

<http://www.mpasesorias.cl/Files/5S3.pdf>

Logística

1. Concepto de logística

<http://es.wikipedia.org/wiki/Log%C3%ADstica>

2. WMS

<http://www.revistadelogistica.com/wms-herramienta-desconocida.asp>

3. Centro de Distribución

http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_distribuci%C3%B3n

ANEXO

Índice de Anexo

- Anexo 1: Entrevista para conocer la información del CDD
(Jefe del Área de Despacho y Transporte)
- Anexo 2: Entrevista para conocer la información del CDD
(Auxiliares de Bodega)
- Anexo 3: Entrevista para conocer la información del CDD.
(Conductores de los camiones).
- Anexo 4: Muestreo Piloto de Auxiliar de Bodega
- Anexo 5: Muestreo Piloto de Ensamblador
- Anexo 6: Muestreo Piloto de Auxiliar de Despacho.
- Anexo 7: Tabla de Distribución Normal
- Anexo 8: Muestreo Real de Auxiliar de Bodega
- Anexo 9: Actividades Productivas del Auxiliar de Bodega
- Anexo 10: Actividades Improductivas del Auxiliar de Bodega
- Anexo 11: Muestreo Real de Ensamblador
- Anexo 12: Actividades Productivas del Ensamblador
- Anexo 13: Actividades Improductivas del Ensamblador
- Anexo 14: Muestreo Real de Auxiliar de Despacho
- Anexo 15: Actividades Productivas del Auxiliar de Despacho

- Anexo 16: Actividades Improductivas del Auxiliar de Despacho
- Anexo 17: Tabla de Suplementos en Tiempos Normales.
- Anexo 18: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de rack a muelle
- Anexo 19: Cronometraje Real al Auxiliar de Bodega de Rack a Muelle
- Anexo 20: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de rack a ensamble
- Anexo 21: Cronometraje Real al auxiliar de Bodega de Rack a Ensamble
- Anexo 22: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de ensamble a muelle
- Anexo 23: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Bodega de Ensamble a Muelle
- Anexo 24: Peso Máximo De La Carga Manual
- Anexo 25: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle
- Anexo 26: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Bodega de Ensamble a Muelle
- Anexo 27: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle
- Anexo 28: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle
- Anexo 29: Calculo de los días laborales 2011
- Anexo 30: Calculo de los días laborales 2012

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Anexo 31: Calculo de los Días Laborales del 2013

Anexo 32: Entregas Fallidas en el 2011

Anexo 33: Entregas Fallidas en el 2012

Anexo 34: Ensamblado en Taller del CDD

Anexo 35: Ensamblado en Casa del Cliente



**Anexo 1: Entrevista para conocer la información del CDD
(Jefe del Área de Despacho y Transporte)**

1. Datos del entrevistado (jefe del área).

Nombre _____

Antigüedad _____

2. Planificación estratégica (en caso de que no haya ignorar esta pregunta).

Misión _____

Visión _____

Valor _____

3. Organización empresarial.

Número de trabajadores operativos _____

4. Mercadería.

Capacidad de la empresa (cantidad de órdenes a clientes en una jornada laboral) _____

Cantidad de transporte _____

Periodos de mayor operación al año (especificar meses) _____

Jornada Laboral _____

5. ¿Existe algún procedimiento referente al orden o clasificación que se emplee en los muelles durante el periodo de operación e inactividad de la empresa?.

Si _____ No _____ Especifique que clasificación emplea

6. En caso de que responda que sí, ¿Cada cuánto tiempo se efectúa este plan, tanto en período de actividad como en los de inactividad?

7. ¿Cuáles son los problemas que se dan frecuentemente en el CDD?

8. ¿Cuál de todos ellos cree que es el que genera mayor demora?

9. ¿Cuál cree usted es la principal causa de estos problemas?

10. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que a su juicio presenta la empresa para lograr ser más competitiva?

**Anexo 2: Entrevista para conocer la información del CDD
(Auxiliares de Bodega).**

1. Área en que labora _____

2. Trabajo asignado _____

3. Edad _____

3. ¿Ha tenido empleos similares al actual?

4. En caso de que diga que si ¿En dónde?

5. Tiempo que lleva laborando en el CDD

6. ¿Pasó por algún período de prueba?

7. Al inicio como aprendió a realizar sus labores

Manual de instrucciones____ Experiencia anterior____ Entrenado por otro
operario____

Otro _____

9. ¿Cuál es el mayor problema que observa en el CDD?

Condiciones insuficientes _____

Desorden en el área _____

Mal estado de las RFID _____

Falta de orientación o señalización en los muelles _____

Falta de disponibilidad de los camiones _____

11. ¿Por qué cree que se dan estos problemas?

Falta de supervisión en el CDD _____

Poco interés de mejoras _____

Se requiere mayor uso de computadoras _____

12. ¿Considera que se requiere algún tipo de orden para mayor ingreso de mercadería?

13. Tiene conocimiento sobre las opciones de su RFID para agilizar el proceso de carga a los vehículos.

**Anexo 3: Entrevista para conocer la información del CDD.
(Conductores de los camiones).**

1. Área en que labora _____

2. Trabajo asignado _____

3. Edad _____

3. ¿Ha tenido empleos similares al actual?

4. En caso de que diga que si ¿En dónde?

5. Tiempo que lleva laborando en el CDD

6. ¿Pasó por algún período de prueba?

7. Al inicio como aprendió a realizar sus labores

Manual de instrucciones____ Experiencia anterior____ Entrenado por otro conductor____ Otro_____

9. ¿Cuál es el mayor problema que observa cuando recibe la mercadería al camión?

Condiciones insuficientes _____

Desorden en el área _____

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Falta de orientación o señalización en los muelles _____

Falta de disponibilidad del producto en muelle _____

Falta de documentación para organizar las rutas _____

8. ¿Cuál es el mayor problema que observa en el CDD?

11. ¿Por qué cree que se dan estos problemas?

Falta de supervisión en el CDD _____

Poco interés de mejorar _____

Se requiere mayor uso de información _____

12. ¿Considera que se requiere algún tipo de orden para cargar los camiones?

13. ¿Cuáles son las dificultades que se presentan una vez cargada la mercadería?

Se presenta mucha demora _____

Falta de hoja de carga _____

El vehículo no cuenta con suficiente combustible _____

Reordenar la hoja de ruta _____

Otras: _____

Anexo 4: Muestreo Piloto de Auxiliar de Bodega

Muestreo Piloto de auxiliar de bodega										
N	1		2		3		4		5	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
1		1	1			1		1		1
2		1	1		1		1			1
3		1		1	1			1		1
4	1			1	1			1	1	
5	1		1		1		1		1	
6	1		1		1		1			1
7	1		1		1		1		1	
8	1		1		1		1		1	
9		1		1	1		1		1	
10	1		1		1		1		1	
11	1		1			1		1	1	
12	1		1		1		1			
13		1	1		1			1	1	1
14	1		1		1		1		1	
15	1			1	1		1		1	
16	1		1		1		1		1	
17	1		1			1	1		1	
18	1		1		1		1		1	
19		1	1			1	1			1
20	1		1		1		1			1
21	1		1		1		1		1	
22	1			1	1			1	1	
23	1		1		1		1		1	
24	1		1		1		1		1	
25		1	1			1	1			1
26	1		1			1	1		1	
27		1	1		1		1		1	
28	1		1		1			1	1	
29		1		1		1	1		1	
30	1		1			1		1		1
31	1		1		1		1			1
32		1	1			1	1			1
	22	10	26	6	23	9	24	8	21	11
Total	32		32		32		32		32	

Anexo 5: Muestreo Piloto de Ensamblador

Muestreo Piloto de Ensamblador										
N	1		2		3		4		5	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
1		1	1			1		1		1
2		1	1		1		1		1	
3		1		1	1			1		1
4	1			1	1			1	1	
5		1	1		1		1		1	
6	1		1		1		1			1
7	1		1		1		1		1	
8	1		1		1		1		1	
9	1			1	1		1		1	
10	1		1		1		1		1	
11	1		1			1		1	1	
12	1		1		1		1			
13		1	1		1			1	1	1
14	1		1		1		1		1	
15	1			1	1		1		1	
16	1		1		1		1		1	
17	1		1			1	1		1	
18	1		1		1		1		1	
19		1	1			1	1			1
20	1		1		1		1		1	
21	1		1		1		1		1	
22	1			1	1			1	1	
23	1		1		1		1		1	
24	1		1		1		1		1	
25		1	1			1	1			1
26	1		1		1		1		1	
27		1	1		1		1		1	
28	1		1		1			1	1	
29	1			1	1		1		1	
30	1		1			1		1		1
31	1		1		1		1		1	
32		1	1			1	1			1
	23	9	26	6	25	7	24	8	24	8
Total	32									

Anexo 6: Muestreo Piloto de Auxiliar de Despacho.

Muestreo Piloto de Trabajo del auxiliar de Despacho										
N	1		2		3		4		5	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
1		1		1		1		1	1	
2		1		1		1	1			1
3		1	1			1	1			1
4		1	1		1		1		1	
5	1		1		1		1		1	
6	1		1		1		1			1
7	1			1	1		1			1
8		1		1	1		1		1	
9	1		1		1		1		1	
10	1		1		1		1		1	
11	1		1		1		1		1	
12	1		1		1		1		1	
13	1		1			1	1		1	
14		1		1	1		1		1	
15	1			1		1	1		1	
16	1		1		1			1	1	
17	1		1		1		1		1	
18	1		1		1		1		1	
19		1	1		1		1		1	
20		1	1		1		1			1
21	1		1		1		1			1
22	1		1		1		1			1
23	1		1		1		1		1	
24	1		1		1		1		1	
25	1		1		1		1		1	
26	1		1		1		1		1	
27		1		1	1		1		1	
28		1	1			1		1		1
29		1	1		1		1		1	
30	1		1		1			1		1
31	1			1	1		1		1	
32	1			1	1		1		1	
	21	11	23	9	26	6	28	4	24	9
Total	32		32		32		32		33	

Anexo 7: Tabla de Distribución Normal

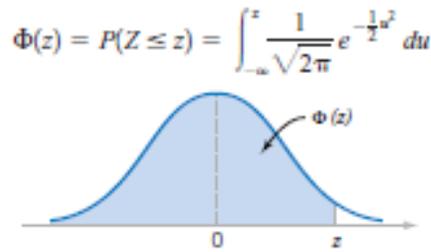


Table II Cumulative Standard Normal Distribution (continued)

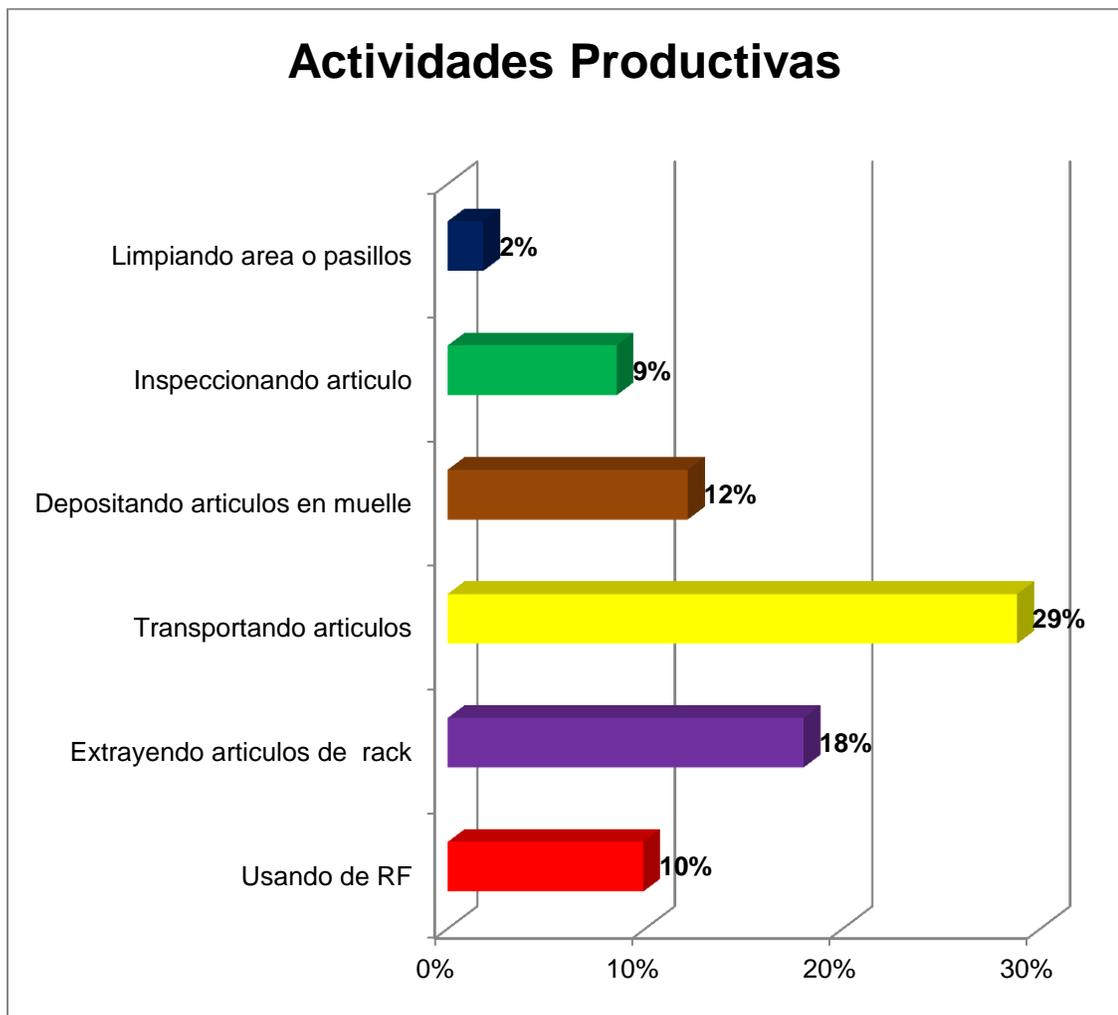
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511967	0.515953	0.519939	0.532922	0.527903	0.531881	0.535856
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555760	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.3	0.617911	0.621719	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802338	0.805106	0.807850	0.810570	0.813267
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823815	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.878999	0.881000	0.882977
1.2	0.884930	0.886860	0.888767	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.3	0.903199	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.5	0.933193	0.934478	0.935744	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959071	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.8	0.964070	0.964852	0.965621	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999533	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999650
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

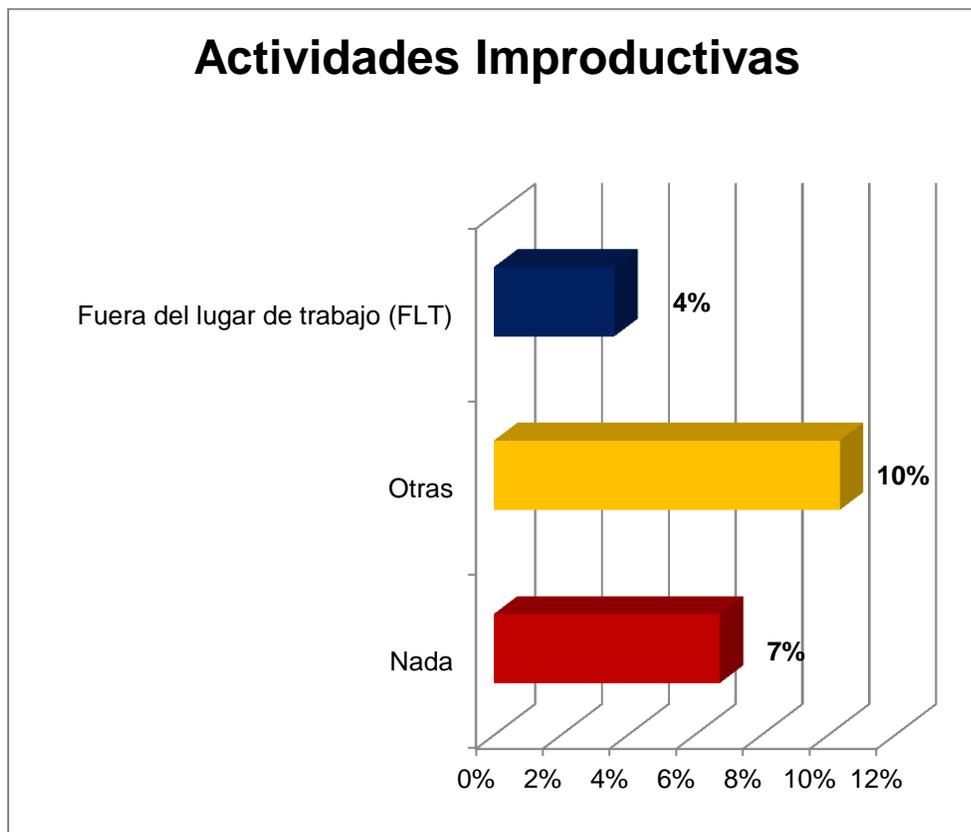
Anexo 8: Muestreo Real de Auxiliar de Bodega

Actividad		Muestreo Real del trabajo de auxiliar de Bodega								
		1	2	3	4	5	6	Total	Porcentaje	
Productiva	Usando de RF	4	3	5	3	4	3	22	10%	79%
	Extrayendo artículos de rack	6	8	6	6	6	8	40	18%	
	Transportando artículos	9	11	13	9	8	14	64	29%	
	Depositando artículos en muelle	5	3	5	5	6	3	27	12%	
	Inspeccionando articulo	3	2	3	6	4	1	19	9%	
	Limpiando área o pasillos	1	0	0	1	2	0	4	2%	
Improductiva	Nada	3	3	1	3	2	3	15	7%	21%
	Otras	5	5	3	4	3	3	23	10%	
	Fuera del lugar de trabajo (FLT)	1	2	1	0	2	2	8	4%	
total		37	37	37	37	37	37	222	100%	

Anexo 9: Actividades Productivas del Auxiliar de Bodega



Anexo 10: Actividades Improductivas del Auxiliar de Bodega

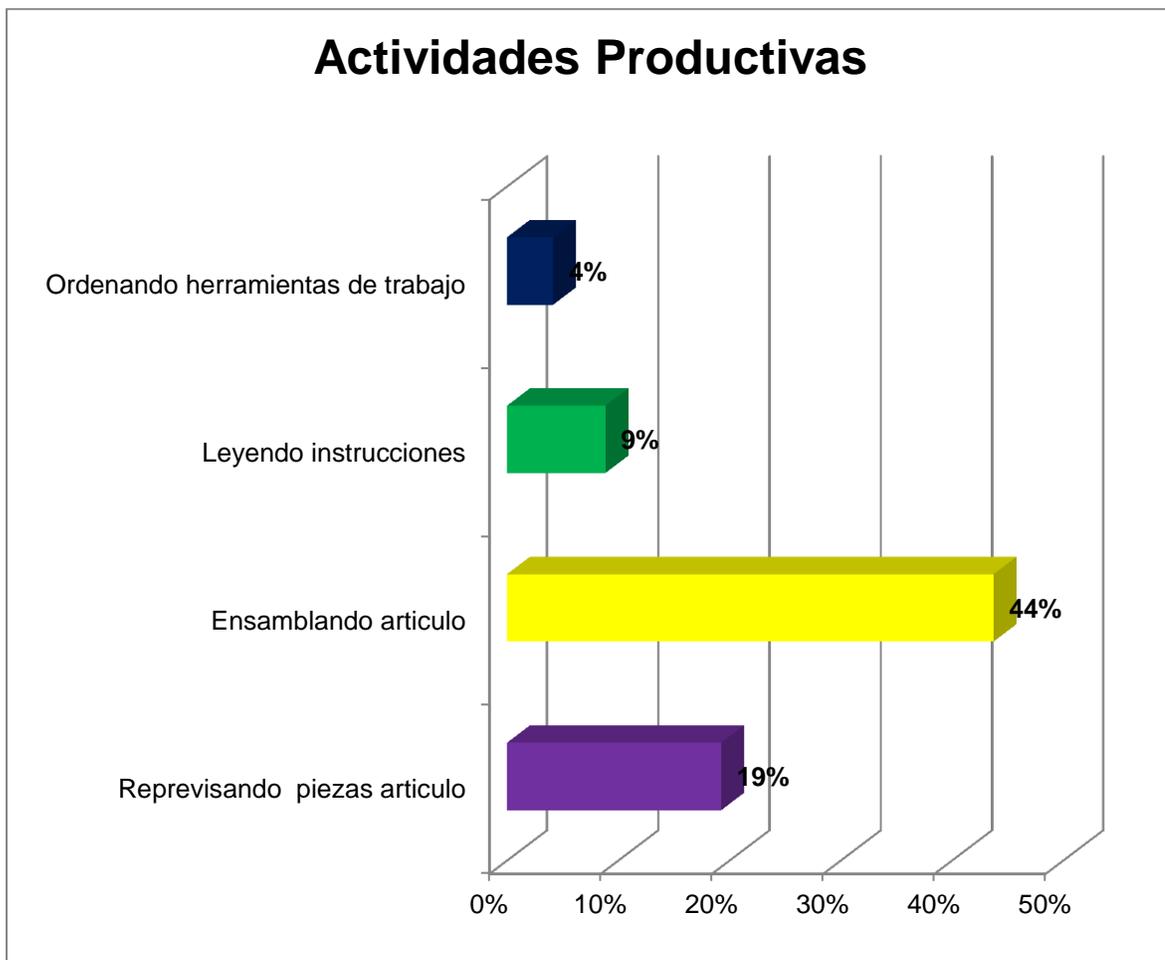


Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

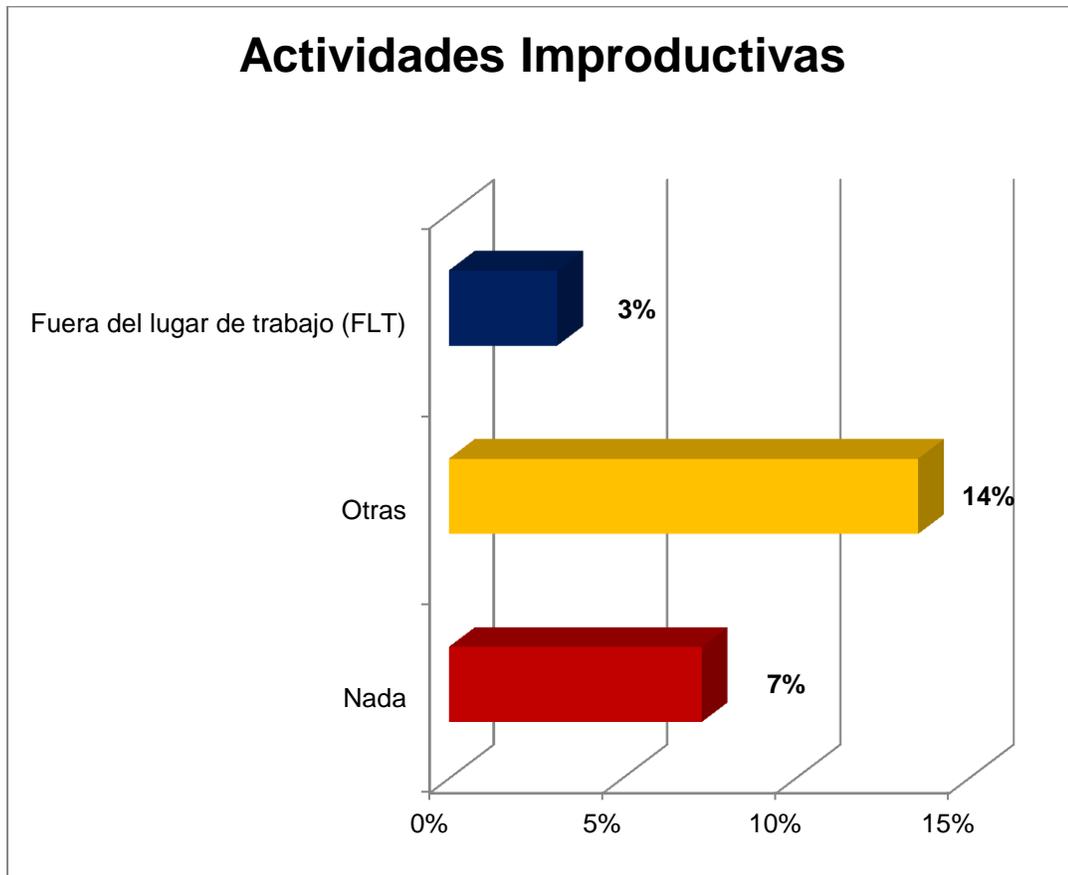
Anexo 11: Muestreo Real de Ensamblador

Actividad		Muestreo Real del trabajo de Ensamblador								
		1	2	3	4	5	6	Total	Porcentaje	
Productiva	Revisando piezas articulo	4	4	7	9	6	7	37	19%	76%
	Ensamblando articulo	12	14	16	13	15	14	84	44%	
	Leyendo instrucciones	4	3	2	3	3	2	17	9%	
	Ordenando herramientas de trabajo	1	2	0	0	2	3	8	4%	
Improductiva	Nada	4	2	1	3	1	3	14	7%	24%
	Otras	6	7	5	4	3	1	26	14%	
	Fuera del lugar de trabajo (FLT)	1	0	1	0	2	2	6	3%	
total		32	32	32	32	32	32	192	100%	

Anexo 12: Actividades Productivas del Ensamblador



Anexo 13: Actividades Improductivas del Ensamblador



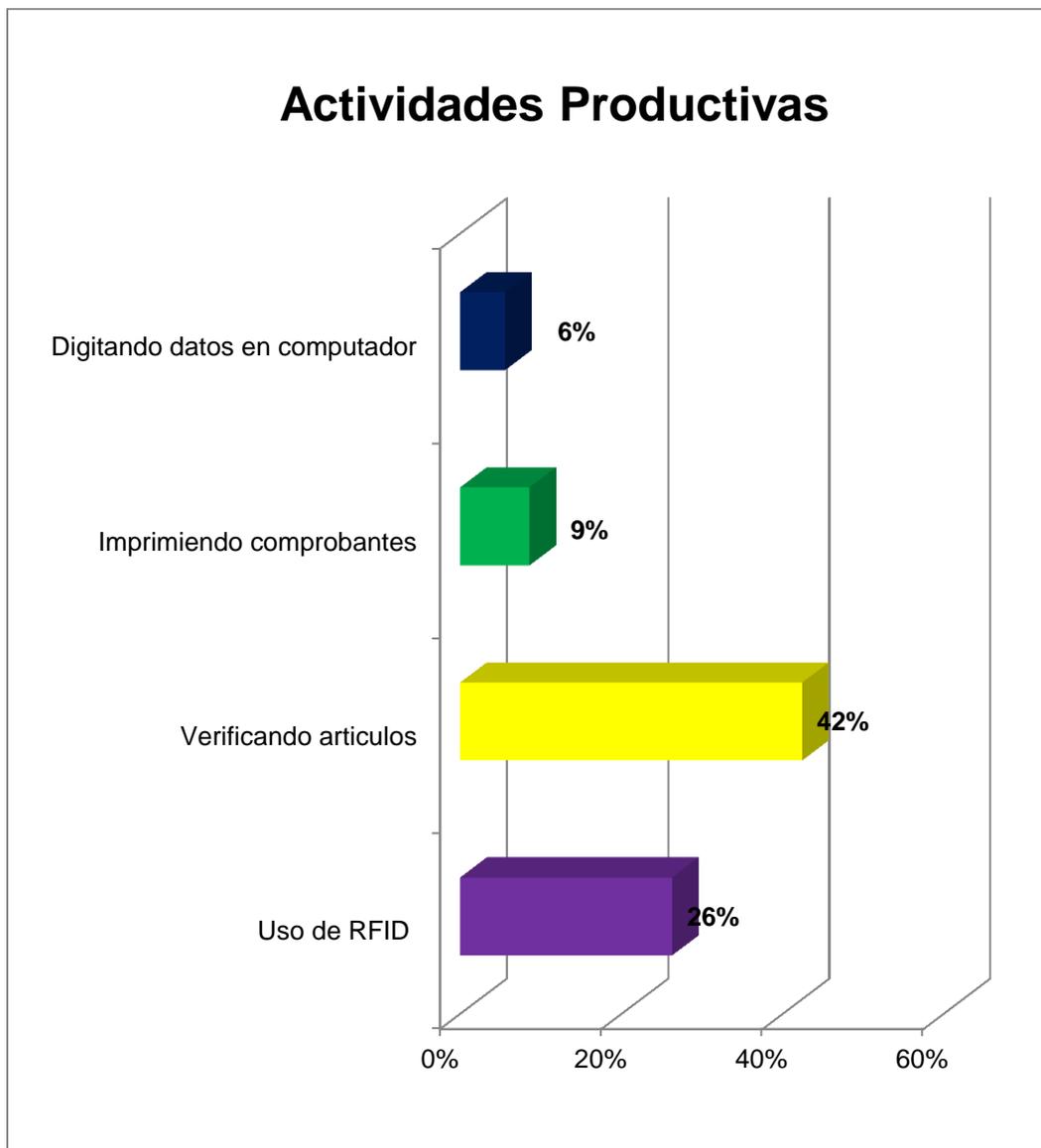
Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Anexo 14: Muestreo Real de Auxiliar de Despacho

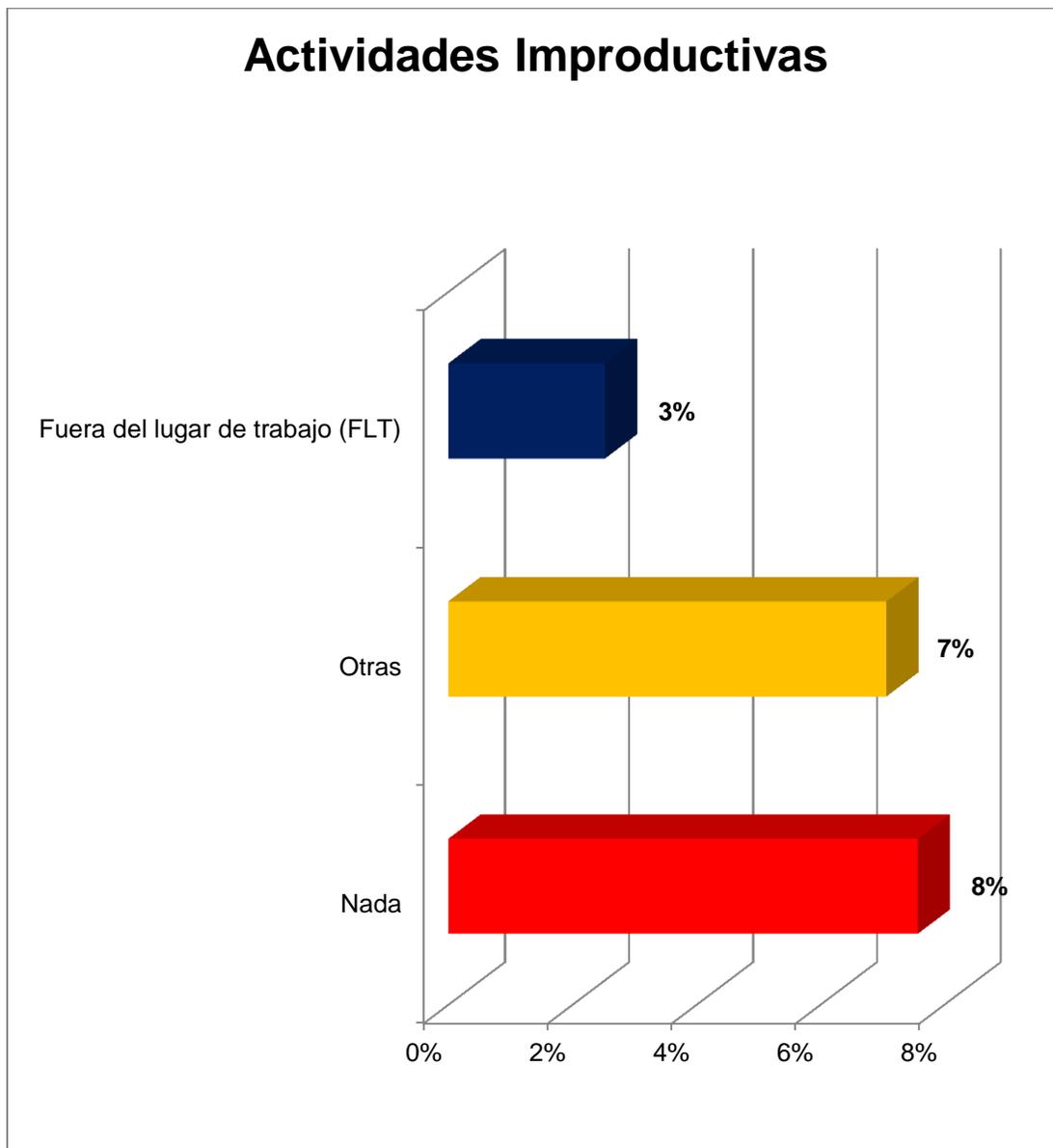
Actividad		Muestreo Real del trabajo de auxiliar de ensamble								
		1	2	3	4	5	6	Total	Porcentajes	
Productiva	Uso de RFID	14	8	9	10	6	5	52	26%	83%
	Verificando artículos	11	14	16	13	16	14	84	42%	
	Imprimiendo comprobantes	2	3	2	4	3	3	17	9%	
	Digitando datos en computador	2	2	1	1	2	3	11	6%	
Improductiva	Nada	2	3	3	2	3	2	15	8%	17%
	Otras	2	3	1	2	3	3	14	7%	
	Fuera del lugar de trabajo (FLT)	0	0	1	1	0	3	5	3%	
total		33	33	33	33	33	33	198	100%	



Anexo 15: Actividades Productivas del Auxiliar de Despacho



Anexo 16: Actividades Improductivas del Auxiliar de Despacho



Anexo 17: Tabla de Suplementos en Tiempos Normales

Instituto de Administración Científica de las Empresas

Curso de "Técnicas de Organización"

Ejemplo de un Sistema por descanso en porcentaje de los tiempos normales

1. Suplementos Constantes			E. Condiciones atmosféricas		
	Hombres	Mujeres	(Calor y húmedo) Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de – suplementos		
Suplementos por necesidades personales	5	7	Kata (milicalorias/cm ² /segundo)		
Suplementos base por Fatiga	4	4	16	0	
2. Suplementos Variables			14	0	
	Hombres	Mujeres	12	0	
A. Suplementos por trabajar de Pie			10	3	
	2	4	8	10	
B. Suplementos por postura anormal			6	21	
Ligeramente incomoda	0	1	5	31	
Incomoda (inclinado)	2	3	4	45	
Muy incomoda (echado, estirado)	7	7	3	64	
			2	100	
C. uso de la Fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			F. Concentración Intensa		
Peso levantado por kilogramo			Hombres Mujeres		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos con gran precisión	5	5
10	3	4	G. Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	H. Tensión Mental		
22.5	11	16	Proceso bastante complejo	1	1
25	13	20 (Max)	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
30	17	***	Muy complejo	8	8
33.5	22	***	I. Monotonía		
D. Mala Iluminación			Trabajo algo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia Calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente Insuficiente	5	5	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Anexo 18: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de rack a muelle

Cronometraje Piloto a Auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a muelle.
1	00:07:56
2	00:04:59
3	00:04:13
4	00:07:52
5	00:08:16
6	00:05:31
7	00:03:56
8	00:07:39
9	00:06:05
10	00:09:15
11	00:05:10
12	00:04:49
13	00:03:47
14	00:06:20
15	00:06:50
16	00:04:51
17	00:05:33
18	00:07:24
19	00:07:10
20	00:05:03
21	00:06:16
22	00:04:22
23	00:04:21
24	00:07:32
25	00:06:01

Anexo 19: Cronometraje Real al Auxiliar de Bodega de Rack a Muelle

Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a muelle.	N°	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a muelle.	N°	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a muelle.
1	00:07:56	31	00:05:35	61	00:06:49
2	00:04:59	32	00:04:29	62	00:07:59
3	00:04:13	33	00:07:45	63	00:05:35
4	00:07:52	34	00:05:04	64	00:04:44
5	00:08:16	35	00:07:42	65	00:05:36
6	00:05:31	36	00:08:15	66	00:07:35
7	00:03:56	37	00:05:15	67	00:10:06
8	00:07:39	38	00:04:32	68	00:05:07
9	00:06:05	39	00:07:48	69	00:06:09
10	00:09:15	40	00:05:09	70	00:07:00
11	00:05:10	41	00:10:03	71	00:05:03
12	00:04:49	42	00:05:12	72	00:10:09
13	00:03:47	43	00:07:12	73	00:08:56
14	00:06:20	44	00:08:05	74	00:07:10
15	00:06:50	45	00:04:03	75	00:09:05
16	00:04:51	46	00:04:45	76	00:10:11
17	00:05:33	47	00:05:58	77	00:09:08
18	00:07:24	48	00:06:38	78	00:07:05
19	00:07:10	49	00:05:03	79	00:08:20
20	00:05:03	50	00:05:55	80	00:10:05
21	00:06:16	51	00:04:32	81	00:09:23
22	00:05:22	52	00:05:39	82	00:08:15
23	00:05:31	53	00:07:43	83	00:06:25
24	00:07:32	54	00:05:04	84	00:08:15
25	00:06:01	55	00:06:05	85	00:10:25
26	00:07:01	56	00:07:48	86	00:05:37
27	00:07:56	57	00:08:17	87	00:06:45
28	00:04:56	58	00:09:45	88	00:08:10
29	00:05:27	59	00:08:58		
30	00:04:48	60	00:05:45		

Anexo 20: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de rack a Ensamble

Cronometraje Piloto a Auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de extracción de Artículos hasta llevar a Ensamble
1	00:01:26
2	00:01:45
3	00:01:53
4	00:01:22
5	00:01:12
6	00:01:01
7	00:01:33
8	00:01:39
9	00:01:25
10	00:01:45
11	00:01:40
12	00:01:19
13	00:01:17
14	00:01:50
15	00:02:20
16	00:01:51
17	00:01:33
18	00:01:24
19	00:01:10
20	00:02:03
21	00:01:16
22	00:01:22
23	00:01:21
24	00:01:12
25	00:01:20

Anexo 21: Cronometraje Real al Auxiliar de Bodega de Rack a Ensamble

Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega	
Nº	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a ensamble	Nº	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a ensamble	Nº	Tiempo de extracción de artículos hasta llevar a ensamble
1	00:01:26	23	00:01:21	45	00:01:03
2	00:01:45	24	00:01:12	46	00:01:45
3	00:01:53	25	00:01:20	47	00:01:58
4	00:01:22	26	00:02:01	48	00:01:38
5	00:01:12	27	00:01:56	49	00:01:03
6	00:01:01	28	00:01:16	50	00:01:55
7	00:01:33	29	00:01:07	51	00:01:32
8	00:01:39	30	00:01:48	52	00:01:39
9	00:01:25	31	00:01:35	53	00:01:43
10	00:01:45	32	00:01:29	54	00:02:04
11	00:01:40	33	00:01:45	55	00:01:05
12	00:01:19	34	00:01:04	56	00:01:48
13	00:01:17	35	00:01:42	57	00:01:17
14	00:01:50	36	00:01:15	58	00:01:45
15	00:02:20	37	00:01:15	59	00:01:58
16	00:01:51	38	00:01:32	60	00:01:45
17	00:01:33	39	00:01:48	61	00:01:49
18	00:01:24	40	00:01:09	62	00:01:59
19	00:01:10	41	00:02:03	63	00:01:35
20	00:02:03	42	00:02:12	64	00:01:44
21	00:01:16	43	00:01:12		
22	00:01:22	44	00:02:05		

Anexo 22: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Bodega de ensamble a Muelle

Cronometraje Piloto a Auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de Artículos de Ensamble a Muelle
1	00:06:26
2	00:03:45
3	00:04:53
4	00:06:22
5	00:06:12
6	00:04:01
7	00:03:26
8	00:05:39
9	00:04:25
10	00:07:45
11	00:04:40
12	00:05:19
13	00:03:17
14	00:04:50
15	00:05:20
16	00:04:51
17	00:05:33
18	00:06:24
19	00:07:10
20	00:04:03
21	00:06:16
22	00:05:22
23	00:04:21
24	00:07:12
25	00:05:20

Anexo23: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Bodega de Ensamble a Muelle

Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega		Cronometraje Real a Auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de artículos de ensamble a muelle	N°	Tiempo de artículos de ensamble a muelle	N°	Tiempo de artículos de ensamble a muelle
1	00:06:26	27	00:04:56	53	00:07:43
2	00:03:45	28	00:04:16	54	00:05:04
3	00:04:53	29	00:05:07	55	00:06:05
4	00:06:22	30	00:03:48	56	00:07:48
5	00:06:12	31	00:05:35	57	00:04:17
6	00:04:01	32	00:04:29	58	00:03:45
7	00:03:26	33	00:03:45	59	00:06:58
8	00:05:39	34	00:05:04	60	00:05:45
9	00:04:25	35	00:04:42	61	00:06:49
10	00:07:45	36	00:06:15	62	00:07:59
11	00:04:40	37	00:05:15	63	00:05:35
12	00:05:19	38	00:04:32	64	00:04:44
13	00:03:17	39	00:03:48	65	00:05:36
14	00:04:50	40	00:05:09	66	00:03:05
15	00:05:20	41	00:04:03	67	00:03:06
16	00:04:51	42	00:05:12	68	00:05:07
17	00:05:33	43	00:06:12	69	00:06:09
18	00:06:24	44	00:04:05	70	00:07:00
19	00:07:10	45	00:04:03	71	00:05:03
20	00:04:03	46	00:04:45	72	00:06:09
21	00:06:16	47	00:05:58	73	00:05:56
22	00:05:22	48	00:04:38	74	00:04:10
23	00:04:21	49	00:05:03	75	00:03:05
24	00:07:12	50	00:05:55	76	00:04:11
25	00:05:20	51	00:04:32	77	00:05:08
26	00:05:01	52	00:05:39	78	00:03:05

Anexo 24: Peso Máximo De La Carga Manual⁴⁴

CAPÍTULO I

Arto. 216 El peso de los sacos o bultos que contengan cualquier clase de producto material o mercadería destinado a la manipulación de la carga (carguío por fuerza del hombre), no excederá los siguientes pesos máximos recomendados.

Tipo / Sexo	Ligero	Medio *	Pesado **
Hombres	23 Kg.	40 Kg.	55 Kg.
Mujeres	15 Kg.	23 Kg.	32 Kg.

* En circunstancia especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente y en condiciones seguras.

** Circunstancias muy especiales se pone especial atención en la formación y entrenamiento en técnica de manipulación de cargas, adecuadas a la situación concreta. En este tipo de tareas se superará la capacidad de levantamiento de muchos trabajadores, por lo que se deberá prestar atención a las capacidades individuales de aquellos que se dediquen a estas tareas y a una vigilancia periódica de su salud.

⁴⁴ Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo Relativo al Peso Máximo de la carga manual que puede ser transportada por un Trabajador. Publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 116 del 21 de Junio del 2002.

Anexo 25: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle

Cronometraje Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte	
N°	Tiempo de carga de artículos al camión en muelle
1	00:15:24
2	00:24:06
3	00:18:37
4	00:27:56
5	00:12:11
6	00:19:46
7	00:23:21
8	00:22:12
9	00:17:34
10	00:26:17
11	00:28:10
12	00:15:19
13	00:18:56
14	00:23:45
15	00:19:38
16	00:17:23
17	00:23:34
18	00:19:43
19	00:23:27
20	00:25:35
21	00:14:42
22	00:13:34
23	00:18:56
24	00:20:32
25	00:20:58

Anexo 26: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Bodega de Ensamble a Muelle

Cronometraje real a auxiliar de despacho y transporte		Cronometraje real a auxiliar de despacho y transporte		Cronometraje real a auxiliar de despacho y transporte	
Nº	Tiempo de carga de artículos al camión en muelle	Nº	Tiempo de carga de artículos al camión en muelle	Nº	Tiempo de carga de artículos al camión en muelle
1	00:15:24	25	00:20:58	49	00:14:45
2	00:24:06	26	00:19:12	50	00:19:08
3	00:18:37	27	00:25:45	51	00:14:15
4	00:27:56	28	00:23:54	52	00:21:25
5	00:12:11	29	00:17:45	53	00:22:08
6	00:19:46	30	00:25:01	54	00:22:10
7	00:23:21	31	00:18:54	55	00:15:58
8	00:22:12	32	00:17:58	56	00:18:45
9	00:17:34	33	00:25:35	57	00:19:25
10	00:26:17	34	00:22:18	58	00:18:25
11	00:28:10	35	00:16:15	59	00:24:05
12	00:15:19	36	00:20:25	60	00:18:25
13	00:18:56	37	00:19:00	61	00:16:25
14	00:23:45	38	00:22:35	62	00:22:06
15	00:19:38	39	00:21:03	63	00:24:09
16	00:17:23	40	00:24:10	64	00:20:15
17	00:23:34	41	00:18:10	65	00:26:10
18	00:19:43	42	00:25:15	66	00:23:56
19	00:23:27	43	00:22:10	67	00:27:30
20	00:25:35	44	00:19:25	68	00:15:28
21	00:14:42	45	00:26:10	69	00:18:35
22	00:13:34	46	00:19:56	70	00:20:52
23	00:18:56	47	00:15:19		
24	00:20:32	48	00:15:38		

Anexo 27: Cronometraje Muestra Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle

Cronometraje Piloto a Auxiliar de Despacho y Transporte.	
N°	Tiempo de cargue de artículos
1	00:15:05
2	00:10:58
3	00:08:10
4	00:10:00
5	00:08:01
6	00:10:11
7	00:15:25
8	00:05:35
9	00:05:05
10	00:05:45
11	00:10:15
12	00:08:11
13	00:05:12
14	00:10:15
15	00:15:17
16	00:15:00
17	00:15:10
18	00:15:05
19	00:15:02
20	00:15:07
21	00:15:10
22	00:17:45
23	00:15:10
24	00:15:25
25	00:15:02

Anexo 28: Cronometraje Muestra Real a Auxiliar de Despacho y Transporte en Muelle

Cronometraje Real a Auxiliar de Despacho y Transporte		Cronometraje Real a Auxiliar de Despacho y Transporte		Cronometraje Real a Auxiliar de Despacho y Transporte	
N°	Tiempo de cargue de artículos	N°	Tiempo de cargue de artículos	N°	Tiempo de cargue de artículos
1	00:15:05	32	00:10:03	63	00:12:48
2	00:10:58	33	00:22:25	64	00:13:23
3	00:08:10	34	00:20:45	65	00:12:45
4	00:10:00	35	00:14:48	66	00:11:36
5	00:08:01	36	00:15:04	67	00:13:25
6	00:10:11	37	00:13:05	68	00:08:10
7	00:15:25	38	00:10:45	69	00:10:15
8	00:05:35	39	00:12:43	70	00:11:25
9	00:05:05	40	00:12:04	71	00:12:35
10	00:05:45	41	00:13:36	72	00:12:46
11	00:10:15	42	00:12:45	73	00:11:16
12	00:08:11	43	00:16:32	74	00:10:45
13	00:05:12	44	00:15:25	75	00:10:45
14	00:10:15	45	00:16:18	76	00:13:39
15	00:15:17	46	00:15:10	77	00:17:46
16	00:15:00	47	00:17:10	78	00:18:25
17	00:15:10	48	00:16:15	79	00:08:37
18	00:15:05	49	00:12:45	80	00:11:49
19	00:15:02	50	00:13:07	81	00:20:36
20	00:15:07	51	00:13:08	82	00:16:48
21	00:15:10	52	00:14:35	83	00:11:36
22	00:17:45	53	00:20:45	84	00:15:56
23	00:15:10	54	00:12:16	85	00:10:25
24	00:15:25	55	00:17:36	86	00:10:39
25	00:15:02	56	00:09:56	87	00:12:26
26	00:20:14	57	00:10:17	88	00:16:45
27	00:12:18	58	00:13:56	89	00:12:36
28	00:12:15	59	00:13:48	90	00:15:03
29	00:12:10	60	00:12:15	91	00:20:15
30	00:16:05	61	00:12:32	92	00:15:36
31	00:20:32	62	00:12:42	93	00:15:12

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Cronometraje piloto a auxiliar de Bodega		Cronometraje piloto a auxiliar de Bodega		Cronometraje piloto a auxiliar de Bodega	
N°	Tiempo de descargue de artículos	N°	Tiempo de descargue de artículos	N°	Tiempo de descargue de artículos
94	00:13:50	121	00:14:25	149	00:19:25
95	00:10:55	122	00:08:45	150	00:09:16
96	00:10:25	123	00:06:39	151	00:13:25
97	00:10:32	124	00:21:19	152	00:10:05
98	00:10:45	125	00:12:39	153	00:10:15
99	00:10:32	127	00:12:36	154	00:25:23
100	00:10:17	128	00:10:18	155	00:20:16
101	00:15:28	129	00:18:19	156	00:15:45
102	00:10:25	130	00:10:32	157	00:12:15
103	00:15:40	131	00:14:23	158	00:23:16
104	00:15:35	132	00:12:19	159	00:13:16
105	00:14:48	133	00:13:14	160	00:16:58
106	00:15:23	134	00:12:56	161	00:16:48
107	00:12:45	135	00:10:45	162	00:09:36
108	00:11:36	136	00:09:18	163	00:17:16
109	00:06:36	137	00:10:25	164	00:08:18
110	00:18:15	138	00:12:18	165	00:12:32
111	00:10:48	139	00:12:32	166	00:12:09
112	00:10:35	140	00:07:48	167	00:12:15
113	00:10:17	141	00:12:16	168	00:20:19
114	00:12:15	142	00:14:13	169	00:08:16
115	00:08:17	143	00:16:13	170	00:08:36
116	00:12:36	144	00:12:45	171	00:06:15
117	00:10:09	145	00:10:16	172	00:10:12
118	00:08:36	146	00:10:25	173	00:16:56
119	00:12:25	147	00:17:36	174	00:15:21
120	00:11:23	148	00:15:12	175	00:15:43

Anexo 29: Calculo de los días laborales 2011

Días Laborales en 2011				
Mes	Días	Domingo	Feriados	Días Laborales
Enero	31	5	1	25
Febrero	28	4		24
Marzo	31	4		27
Abril	30	4	2	24
Mayo	31	5	1	25
Junio	30	4		26
Julio	31	5		26
Agosto	31	4	2	25
Septiembre	30	4		26
Octubre	31	5		26
Noviembre	30	4		26
Diciembre	31	4	2	25
Total	365	52	8	305
Promedio Mensual	30	4	1	25

Anexo 30: Calculo de los días laborales 2012

2012				
Mes	Días	Domingo	Feridos	Días Laborales
Enero	31	5	1	25
Febrero	29	4		25
Marzo	31	4		27
Abril	30	5	2	23
Mayo	31	4	1	26
Junio	30	4		26
Julio	31	5		26
Agosto	31	4	2	25
Septiembre	30	5		25
Octubre	31	4		27
Noviembre	30	4		26
Diciembre	31	5	2	24
Total	366	53	8	305
Promedio Mensual	31	4	1	25

Anexo 31: Calculo de los Días Laborales del 2013

2013				
Mes	Días	Domingo	Feriados	Días Laborales
Enero	31	4	1	26
Febrero	28	4		24
Marzo	31	5		26
Abril	30	4	2	24
Mayo	31	4	1	26
Junio	30	5		25
Julio	31	4		27
Agosto	31	4	2	25
Septiembre	30	5		25
Octubre	31	4		27
Noviembre	30	4		26
Diciembre	31	5	2	24
Total	365	52	8	305
Promedio Mensual	30	4	1	25

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Anexo 32: Entregas Fallidas en el 2011

Entregas Fallidas en el 2011															
Descripción	Origen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Promedio
Cliente Ausente	Transporte y Distribución	39	20	33	34	72	32	41	33	47	54	76	127	608	16.6%
CE/ pendiente por falta de tiempo	CDD	30	27	13	23	59	21	32	50	33	52	48	35	423	11.5%
Persona no autorizada	Transporte y Distribución	18	19	26	12	60	25	31	12	27	32	29	78	351	9.6%
Producto Avería en tienda		34	21	7	22	50	27	25	20	27	37	31	46	347	9.5%
Persona no recibe compra		23	22	30	20	60	15	11	17	22	13	34	80	324	8.8%
Otros motivos		2	5	6	15	27	10	25	35	39	40	39	79	320	8.7%
Menor de edad/Mayor de edad		21	23	28	6	42	38	14	20	17	25	30	45	288	7.9%
Cliente sin cedula		19	19	32	36	23	30	11	17	23	21	32	39	283	7.7%
Compr. mala dirección		8	8	11	10	34	7	6	12	20	15	26	40	197	5.4%
Otra Fecha		8	11	16	11	24	12	11	9	15	20	19	35	191	5.2%
Falta de producto		7	3	9	4	19	5	5	7	5	9	9	27	109	3.0%
Cliente rechaza por avería		6	3	6	6	11	9	1	2	3	6	9	11	73	2.0%
Difícil acceso		6	3	4	0	7	4	3	3	1	8	7	20	66	1.8%
Total de Entregas Fallidas		221	184	221	199	488	235	216	237	279	332	389	662	3663	100.0%

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

Anexo 33: Entregas Fallidas en el 2012

Entregas Fallidas en el 2012							
Descripción	Origen	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total	Promedio
Cliente Ausente	Transporte y Distribución	39	49	39	35	162	20.5%
CE/ pendiente por falta de tiempo	CDD	42	15	17	10	84	10.6%
Persona no autorizada	Transporte y Distribución	29	25	15	3	72	9.1%
Producto Avería en tienda		16	28	26	9	79	10.0%
Persona no recibe compra		12	25	19	1	57	7.2%
Otros motivos		28	13	16	6	63	8.0%
Menor de edad/Mayor de edad		12	19	12	5	48	6.1%
Cliente sin cedula		6	19	9	3	37	4.7%
Compr. mala dirección		12	10	16	9	47	5.9%
Otra Fecha		13	7	15	11	46	5.8%
Falta de producto		12	6	32	6	56	7.1%
Cliente rechaza por avería		4	2	5	11	22	2.8%
Difícil acceso	7	6	4	1	18	2.3%	
Total de Fletes Fallidos		232	224	225	110	791	100.0%

GLOSARIO

Almacén:	Un espacio, recinto, edificio, o instalación donde se suele guardar la mercancía,
CDD:	(centro de distribución) es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio
Comprobante:	(de entrega) documento donde se encuentra especificaciones de datos de artículo y cliente donde se llevara a cabo la entrega
Conteiner:	Es un receptáculo (metálico o de otro material) especialmente diseñado para facilitar el transporte y la protección de las mercancías contenidas en su interior, desde el lugar de embalaje o Muelle de embarque hasta la bodega de sus dueños o consignatari
Embalaje:	Un recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje.
Entrega Fallida:	Producto no entregado por diversos motivos.
Entrega Normal:	Producto entregado en condiciones normales
Flete:	Del francés fret, el flete está vinculado al alquiler de un medio de transporte. El término puede hacer referencia al precio del alquiler, a la carga que se transporta o al vehículo utilizado.
Flota:	(del fr.flotte).conjunto de vehículos de una empresa

Propuesta de Mejora del Sistema de Distribución a Clientes en las Rutas de Entregas de la Ciudad de Managua en una Empresa Comercializadora de Artículos del Hogar

GPS:	GPS (Global Position System): sistema de posicionamiento global ,es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros
Línea:	(De productos) .es un grupo de productos relacionados entre sí que se ofrecen a la venta.
Locación:	Segmentación del espacio en el almacenamiento (posiciones en los Rack)
Muelle:	(de carga) es una espacio en un edificio o instalación donde se cargan y se descargan camiones
Ola:	Conjunto de todas las ordenes de entrega
Picking:	Se denomina así, en el campo de la logística, al proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, cuando se recoge material abriendo una unidad de empaquetado
Postear:	Ingreso y convalidación de datos de los artículos en los camiones, para unificación detallada de hoja de carga de transportista al cliente.
Rack:	Estantería utilizada para almacenar productos.
Rf	(radio frecuencia)
Stock:	Existencia de cierta cantidad de inventario

- Trasiego:** (mercadería) Cambio de artículos de un lugar a otro
- UPC:** (Unit Product Code), el código de barras estándar impresa en venta al público. El UPC se lee mediante el escaneo de código de barras en las cajas registradoras de los supermercados y tiendas minoristas. Escáneres de mano que se utilizan para la mercancía del inventario
- WMS:** (Warehouse management system o sistema de administración de almacenes), wms es el sistema ideal para la automatización de la administración de las bodegas y provee herramientas orientadas a la optimización de los procesos de recepción de mercadería, mantenimiento de bodegas y despacho de la mercadería.