



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

**REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA
CORPORACIÓN UMBRAL, S. A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**

Norma Alejandra García Márquez

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA
CORPORACIÓN UMBRAL, S. A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

NORMA ALEJANDRA GARCÍA MÁRQUEZ

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|-------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| VOCAL I | Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno |
| VOCAL II | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco |
| VOCAL III | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa |
| VOCAL IV | Br. Walter Rafael Véliz Muñoz |
| VOCAL V | Br. Sergio Alejandro Donis Soto |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| EXAMINADOR | Ing. César Ernesto Urquizú Rodas |
| EXAMINADORA | Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña |
| EXAMINADORA | Inga. Sigrid Alitza Calderón de León |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA
CORPORACIÓN UMBRAL, S. A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 13 de marzo de 2012.


Norma Alejandra García Márquez



Guatemala, 19 de febrero de 2013.
REF.EPS.DOC.224.02.13.

Ingeniera
Sigrid Alitza Calderón de León De de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Calderón de León De de León.

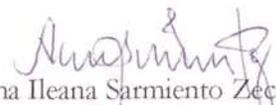
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Norma Alejandra García Márquez**, Carné No. **200819099** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA CORPORACIÓN UMBRAL, S.A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO"**.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

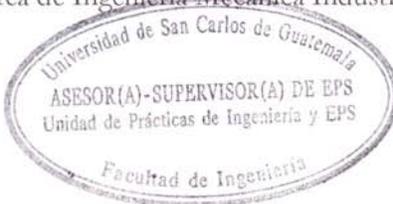
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano

Asesora-Supervisora de EPS

Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra



Guatemala, 19 de febrero de 2013.
REF.EPS.D.95.02.13

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

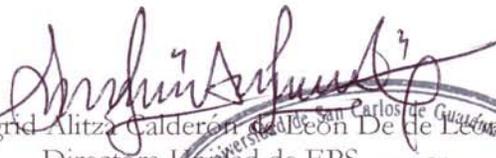
Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA CORPORACIÓN UMBRAL, S.A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO”** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Norma Alejandra García Márquez** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. 
Directora Unidad de EPS

DIRECCION
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdLDdL/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA CORPORACIÓN UMBRAL, S.A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Norma Alejandra García Márquez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2013.

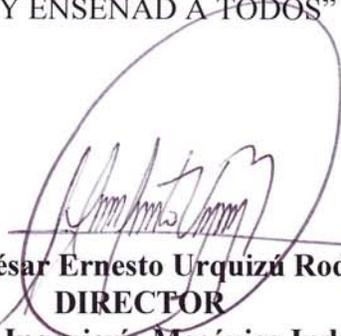
/mgp



REF.DIR.EMI.131.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA CORPORACIÓN UMBRAL, S.A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Norma Alejandra García Márquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 333 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE LA CORPORACIÓN UMBRAL, S. A. PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO**, presentado por la estudiante universitaria **Norma Alejandra García Márquez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 15 de mayo de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por guiarme, bendecirme e iluminar mi mente a lo largo de mi carrera, y por haber puesto una familia que ha sido mi fortaleza, apoyo, y mi compañía en todo momento.

Mis padres

Alejandro García y Liliana Márquez de García por ser parte importante de este logro y el mejor ejemplo de vida a seguir, gracias por sus consejos, su apoyo y cariño, les dedico este trabajo porque han sido mi inspiración y motivación de mi vida para lograr todas mis metas.

Mis hermanas

Gabriela y Alisson García por demostrarme su cariño, su apoyo incondicional, gracias por darme alegría y fortaleza a mi vida para seguir adelante.

Familia

Abuelo, tíos, tías y primos, por ser parte de mi vida, por sus consejos y cuidados y motivándome a seguir adelante.

Amigos

Cynthya Maldonado, Uzziel Cabrera, Laura Laparra, Lester Ramirez, por compartir todos esos momentos buenos y malos, por su gran cariño, apoyo y comprensión que me brindaron.

AGRADECIMIENTOS A:

| | |
|--|--|
| Dios | Por ser mi fortaleza y guiarme a lo largo de mi vida, permitiendo lograr cada una de mis metas. |
| Mis padres | Alejandro García y Liliana Márquez de García, por ser parte importante de mi vida y de mi formación como persona, por sus consejos, su gran amor incondicional y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación. |
| Universidad San Carlos de Guatemala | Por brindarme conocimientos y enseñanzas necesarias para desarrollarme como profesional. |
| Ing. José Fernando López | Por sus enseñanzas, apoyo, consejos, la confianza que depositó en mí y por la oportunidad que me brindó de culminar esta etapa de mi vida. |
| A mi asesora | Inga. Norma Sarmiento, por sus conocimientos, comprensión y apoyo en la elaboración del presente trabajo. |
| Amigos | Christian Figueroa, Mynor Gonzales y Juan Pablo Gonzales, por ser un apoyo a lo largo de mi carrera. |

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | VII |
| LISTA DE SÍMBOLOS | XI |
| GLOSARIO..... | XIII |
| RESUMEN..... | XV |
| OBJETIVOS | XVII |
| INTRODUCCIÓN..... | XIX |
| | |
| 1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE SERVICIO DE LA CORPORACIÓN UMBRAL S.A..... | 1 |
| 1.1. Historia | 1 |
| 1.2. Visión..... | 2 |
| 1.3. Misión | 2 |
| 1.4. Servicio que presta | 2 |
| 1.5. Estructura organizacional | 3 |
| | |
| 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL..... | 5 |
| 2.1. Análisis de FODA | 6 |
| 2.2. Funcionamiento del Área de Transporte | 9 |
| 2.2.1. Organigrama | 9 |
| 2.2.2. Inventario de flota | 10 |
| 2.2.3. Horario de circulación y distribución de rutas | 11 |
| 2.2.4. Descripción de procesos | 14 |
| 2.2.4.1. Transporte..... | 14 |
| 2.2.4.2. Chequeo y carga..... | 15 |
| 2.2.4.3. Liquidación..... | 17 |

| | | | |
|--------|----------|--|----|
| | 2.2.4.4. | Rechazos y devoluciones | 19 |
| 2.2.5. | | Medición de trabajo | 21 |
| | 2.2.5.1. | Factor de utilización del aprovechamiento de la flota en relación a la disponibilidad de entrega | 21 |
| 2.2.6. | | Evaluación de costos y tarifas | 25 |
| | 2.2.6.1. | Ruta local..... | 25 |
| | | 2.2.6.1.1. Hoja de costos | 25 |
| | 2.2.6.2. | Ruta interior | 31 |
| | | 2.2.6.2.1. Hoja de costos | 31 |
| 2.3. | | Funcionamiento del Área de Almacenamiento | 33 |
| | 2.3.1. | Organigrama | 34 |
| | 2.3.2. | Instalaciones de las bodegas | 35 |
| | 2.3.3. | Equipo para el manejo del producto | 36 |
| | 2.3.4. | Descripción de procesos | 38 |
| | | 2.3.4.1. Recepción de pedidos | 38 |
| | | 2.3.4.2. <i>Picking</i> o preparación del pedido | 40 |
| | 2.3.5. | Medición de trabajo | 42 |
| | | 2.3.5.1. Factor de utilización..... | 42 |
| | 2.3.6. | Evaluación de costos y tarifas | 43 |
| | | 2.3.6.1. Hoja de costos..... | 43 |
| 3. | | FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO..... | 49 |
| | 3.1. | Simulación en la hoja de costos | 50 |
| | | 3.1.1. Área de Transporte..... | 50 |

| | | |
|------------|--|----|
| 3.1.1.1. | Factor de utilización del aprovechamiento de la flota en relación a la disponibilidad de entrega..... | 50 |
| 3.1.1.2. | Hoja de costos de ruta local | 53 |
| 3.1.1.3. | Hoja de costos en la ruta del interior | 55 |
| 3.1.2. | Área de Almacenamiento | 57 |
| 3.2. | Planes de acción con respecto a la simulación de la hoja de costos en el Área de Transporte y Almacenamiento | 59 |
| 3.2.1. | Área de Transporte | 60 |
| 3.2.2. | Área de Almacenamiento | 61 |
| 3.3. | Balanced ScoreCard..... | 61 |
| 3.3.1. | Área de Transporte | 62 |
| 3.3.2. | Área de Almacenamiento | 64 |
| 3.4. | Seguimiento y mejora continua..... | 65 |
| 3.4.1. | Mejoramiento y sistematización de procesos básicos..... | 65 |
| 3.4.1.1.1. | Internaciones..... | 77 |
| 3.4.1.1.2. | Conteo cíclico..... | 80 |
| 3.4.1.1.3. | Liquidaciones | 82 |
| 3.4.1.1.4. | KPI | 83 |
| 3.4.2. | Planificación de rutas | 85 |
| 3.4.3. | Programación de mantenimiento preventivo a la flota..... | 86 |
| 3.4.4. | Propuesta de la reestructuración organizacional..... | 87 |
| 4. | FASE DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS BODEGAS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CD) | 91 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 4.1. | Marco teórico | 91 |
| 4.2. | Plan de ahorro de energía eléctrica de las bodegas CD..... | 92 |
| 4.2.1. | Diagnóstico actual | 93 |
| 4.2.1.1. | Inventario de equipo y de luminarias.... | 95 |
| 4.2.1.2. | Consumo mensual..... | 97 |
| 4.2.1.3. | Costo | 98 |
| 4.2.2. | Propuesta del ahorro de energía eléctrica en las bodegas CD | 100 |
| 4.2.2.1. | Instalaciones..... | 101 |
| 4.2.2.2. | Techo | 101 |
| 4.2.2.2.1. | Tipo y material | 101 |
| 4.2.2.2.2. | Color de pintura | 102 |
| 4.2.2.2.3. | Cálculo de láminas | 102 |
| 4.2.2.3. | Iluminación | 107 |
| 4.2.2.4. | Paredes | 125 |
| 4.2.2.5. | Normas para reducir la energía eléctrica | 126 |
| 4.2.2.6. | Ahorro esperado | 128 |
| 5. | FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: PLANIFICACIÓN DE CAPACITACIONES | 133 |
| 5.1. | Capacitación al personal | 133 |
| 5.1.1. | Plan de capacitación de la preparación de los pedidos en la bodega CD | 133 |
| | CONCLUSIONES | 137 |
| | RECOMENDACIONES | 139 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 141 |

| | |
|----------------|-----|
| APÉNDICE | 143 |
| ANEXO | 147 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Organigrama del Departamento de Logística de Servicios | 4 |
| 2. | FODA..... | 7 |
| 3. | Matriz FODA | 8 |
| 4. | Organigrama del Área de Transporte | 10 |
| 5. | Representación gráfica del Área de Transporte | 15 |
| 6. | Flujograma del procesos de chequeo y carga | 16 |
| 7. | Flujograma del procesos de liquidación | 18 |
| 8. | Flujograma del procesos de rechazos y devoluciones | 20 |
| 9. | Factor de utilización de cada tipo de vehículo | 23 |
| 10. | Análisis de la capacidad instalada acotada por el factor de utilización de tiempo de ruta | 24 |
| 11. | Comparativo de tarifas aplicadas en la ruta local | 30 |
| 12. | Comparativo de tarifas aplicadas de ruta interior..... | 33 |
| 13. | Organigrama del Área de Almacenamiento..... | 34 |
| 14. | Flujograma del proceso de recepción de pedidos | 39 |
| 15. | Flujograma del proceso de <i>picking</i> o preparación del pedido | 41 |
| 16. | Factor de utilidad en el Área de Transporte..... | 43 |
| 17. | Comparativo de tarifas aplicadas en Almacén fiscal-general..... | 47 |
| 18. | Simulación: factor de utilización de cada tipo de vehículo | 51 |
| 19. | Simulación: análisis de la capacidad instalada acotada por el factor de utilización de tiempo ruta..... | 52 |
| 20. | Simulación: comparativo de tarifas aplicadas de ruta local..... | 55 |
| 21. | Simulación: comparativo de tarifas aplicadas de ruta interior | 57 |

| | | |
|-----|---|----|
| 22. | Simulación:comparativo de tarifas aplicadas en almacén fiscal- general | 59 |
| 23. | BSC del Área de Transporte..... | 63 |
| 24. | BSC del Área de Almacenamiento..... | 64 |
| 25. | Internaciones: pedidos de producto de la Compañía Codicasa | 70 |
| 26. | Liquidaciones: guía del liquidador..... | 72 |
| 27. | Flujograma del proceso de internaciones | 73 |
| 28. | Flujograma del proceso conteo cíclico | 74 |
| 29. | Flujograma del procesos de liquidación..... | 75 |
| 30. | Sistematización del proceso de internaciones: pedidos de producto de la Compañía Codicasa..... | 80 |
| 31. | Sistematización: conteo cíclico | 81 |
| 32. | Sistematización del proceso de liquidaciones: guía del liquidador | 82 |
| 33. | Sistematización de indicadores de desempeño | 84 |
| 34. | Planificación de la asignación de rampa | 85 |
| 35. | Programación de mantenimiento preventivo de la flota..... | 87 |
| 36. | Organigrama propuesto del Departamento de Logística de servicios .. | 89 |
| 37. | Localización de las bodegas CD..... | 95 |

TABLAS

| | | |
|------|---|----|
| I. | Inventario de flota | 11 |
| II. | Factor de utilización por cada tipo de vehículo | 21 |
| III. | Tiempo efectivo de entrega por cada tipo de vehículo | 22 |
| IV. | Capacidad de los vehículos en relación a la disponibilidad de entregas | 23 |
| V. | Cálculos de MOD y MOI del Área de Transporte | 27 |
| VI. | Gastos indirectos del Área de Transporte..... | 28 |
| VII. | Hoja de costos de ruta local..... | 29 |

| | | |
|---------|--|-----|
| VIII. | Hoja de costos de ruta interior..... | 32 |
| IX. | Descripción física de las bodegas | 36 |
| X. | Factor de utilización en el Área de Almacenamiento | 42 |
| XI. | Cálculos de MOD del Área de Almacenamiento..... | 44 |
| XII. | Cálculo de MOI del Área de Almacenamiento | 44 |
| XIII. | Costos fijos del Área de Almacenamiento | 45 |
| XIV. | Otros gastos del Área de Almacenamiento | 45 |
| XV. | Hoja de costos del Área de almacenamiento | 46 |
| XVI. | Simulación: tiempo efectivo de entrega por cada tipo de vehículo | 51 |
| XVII. | Simulación: capacidad de los vehículos en relación a la disponibilidad de entregas..... | 52 |
| XVIII. | Simulación de la hoja de costos de ruta local..... | 54 |
| XIX. | Simulación de hoja de costos en la ruta interior | 56 |
| XX. | Simulación de hoja de costos del Área de Almacenamiento | 58 |
| XXI. | Plan de acción del Área de Transporte | 60 |
| XXII. | Plan de acción del Área de Almacenamiento | 61 |
| XXIII. | Descripción física de las bodegas CD | 96 |
| XXIV. | Especificaciones de luminarias de las bodegas CD | 96 |
| XXV. | Especificaciones del equipo eléctrico de las bodegas CD | 97 |
| XXVI. | Consumo mensual de iluminación de las bodegas CD..... | 97 |
| XXVII. | Consumo mensual de equipo eléctrico de las bodegas CD..... | 98 |
| XXVIII. | Porcentaje que paga cada compañía de energía eléctrica | 99 |
| XXIX. | Remodelación de techo para la bodega CD 4 | 105 |
| XXX. | Remodelación de techo para la bodega CD 5 | 105 |
| XXXI. | Descripción física de la bodega CD 4..... | 109 |
| XXXII. | Coeficiente de reflexión porcentual de la bodega CD 4 | 109 |
| XXXIII. | Resultados del coeficiente de reflexión, bodega CD 4 | 110 |
| XXXIV. | Rangos de iluminación el lux, para bodega CD 4 | 110 |
| XXXV. | Cálculo para determinar el factor de peso bodega CD 4 | 111 |

| | | |
|----------|--|-----|
| XXXVI. | Costo de lámparas para bodega CD 4 | 116 |
| XXXVII. | Descripción física de la bodega CD 5 | 117 |
| XXXVIII. | Coeficiente de reflexión porcentual de la bodega CD 5 | 117 |
| XXXIX. | Resultados del coeficiente de reflexión bodega CD 5 | 118 |
| XL. | Rangos de iluminación el lux, para bodega CD 5 | 119 |
| XLI. | Cálculo para determinar el factor de peso bodega CD 5..... | 119 |
| XLII. | Costo de lámparas para bodega CD 5..... | 125 |
| XLIII. | Costos y cantidad de pintura para la bodega CD 4 | 125 |
| XLIV. | Costos y cantidad de pintura para la bodega CD 5 | 126 |
| XLV. | Ahorro esperado de energía eléctrica en las bodegas CD | 129 |
| XLVI. | Indicador de ahorro energético | 131 |
| XLVII. | Capacitaciones en el área de bodega CD..... | 135 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado |
|----------------|--------------------|
| % | Porcentaje |
| ” | Pulgadas |
| ≈ | Aproximadamente |
| ° | Grados |
| # | Numeral |

GLOSARIO

| | |
|----------------------------------|---|
| <i>Balanced Scorecard</i> | Es una herramienta metodológica que ayuda a trasladar las estrategias en acción, la cual proporciona la estructura necesaria para monitorear la implementación de la estrategia a través de indicadores de desempeño y metas concretas. |
| Centro de distribución | Lugar donde se almacena el producto, y lo hace llegar a su destino para la venta. |
| Depósito aduanero | Es el régimen aduanero que permite que las mercancías nacionalizadas o no nacionalizadas se almacenen bajo el control de la administración aduanera, con suspensión de pago de los tributos aduaneros. |
| DI | Formulario que se completa con la información y se envía al gobierno mostrando los ingresos e impuestos que se pagó o se necesita pagar. |
| DUA | Es un documento de declaración de importación o exportación ante las autoridades aduaneras. |
| Liquidación | Pago total de una cuenta. |

| | |
|---------------------------|--|
| Logística | Es el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un negocio. |
| Operador Logístico | Integra la prestación de servicios especializados para la cada de abastecimiento tales como: almacenamiento, transporte adaptados a las necesidades específicas de cada cliente. |
| Rentabilidad | Es un índice que mide la relación entre utilidades o beneficios, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerlos. |

RESUMEN

La logística es una herramienta que facilita la optimización de los recursos y los procesos; lo cual de manera coordinada conlleva a la producción de bienes y servicios de buena calidad y bajo costo, contribuyendo así a la creación de ventajas competitivas de largo plazo que mejoran la rentabilidad.

Debido a esto, el Departamento de Logística de Servicios desea identificar sus capacidades físicas y funcionales tanto en el Área de Transporte y Almacenamiento para convertirse en un operador logístico, lo cual no ha logrado desarrollar su potencial ya que reflejan costos muy elevados para el mercado.

Por lo descrito anteriormente se realiza un análisis detallado de cada área del Departamento de Logística, analizando y evaluando sus procesos y procedimientos, con el fin de encontrar el factor de utilización y así lograr un nivel de eficiencia operativa.

Por consiguiente se elaboran hojas de costos para cada área del Departamento de Logística, en donde se detallarán los rubros que están directamente relacionados con el proceso, con el objetivo de poder realizar una comparación con respecto al mercado. Se plantean planes de acción en donde se desarrollan objetivos claros, medibles y concisos; y algunas estrategias importantes como la implementación de la sistematización de procesos básicos de la logística, un plan de capacitación para el personal de las bodegas CD.

Las bodegas del Centro de Distribución del Departamento de Logística de Servicios, ha presentado en los últimos años un aumento en el consumo de energía eléctrica, debido a esto se desarrolla un plan de ahorro de energía, detallando el consumo en kwh mensualmente de cada equipo eléctrico y de iluminación, de manera de poder minimizar los costos y reducir las emisiones contaminantes de CO2 (dióxido de carbono), con el objetivo que el Departamento de Logística incluyan dicho tema dentro de sus programas de actividades

OBJETIVOS

General

Reestructurar el Departamento de Logística de la Corporación Umbral, S.A. para convertirlo en un operador logístico.

Específicos

1. Establecer las capacidades físicas y funcionales en el Área de Transporte y de Almacenamiento del Departamento de Logística de Servicios, S.A.
2. Identificar el factor de utilización efectivos en las áreas del Departamento de Logística.
3. Evaluar y analizar costos y tarifas dentro de las áreas del Departamento de Logística.
4. Establecer la sistematización de procesos básicos en las áreas del Departamento de Logística.
5. Desarrollar estrategias y planes de acción metodológicos innovadores.
6. Realizar un análisis del consumo energético a las bodegas CD en el Departamento de Logística de Servicios, S.A.

7. Proponer un plan de capacitación en el Área de Almacenamiento del Departamento de Logística de Servicios.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la logística es el proceso de planificar, implementar, controlar con eficiencia el flujo y almacenamiento de materias primas, productos en proceso, productos terminados y servicios, desde el punto de origen hasta el consumo, con el propósito de satisfacer las necesidades de un cliente.

El Departamento de Logística de la Corporación Umbral, S.A. no ha logrado desarrollar su potencial, ya que sus operaciones son subsidiadas en alguna medida por las demás empresas asociadas. Su desempeño refleja costos muy elevados, resultados en buena parte, de una administración ineficiente con procesos no alineados ni estandarizados y bajos niveles de servicio y operación.

El presente documento, desarrollado a través del EPS, busca hacer un análisis detallado de las capacidades físicas y funcionales de las Áreas de Almacenamiento y Transporte; luego de llevar a cabo dicho análisis se realizará hojas de costos, y de últimos se crearán planes de acción en la cual se desarrollará una planificación de rutas y de mantenimiento preventivo para la flota entre otras cosas, con el objetivo de reducir sus costos con respecto al mercado.

El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; ahorrar equivale a disminuir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera, lo cual se propone un plan de ahorro de energía eléctrica para las bodegas centro de distribución del

Departamento de Logística, con el fin de adquirir la cultura de ahorrar y usar eficientemente la energía como un factor importante.

1. GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA DE SERVICIO DE LA CORPORACIÓN UMBRAL S.A.

Es importante tener un enfoque amplio de la empresa, para identificarse con la misma, por lo que a continuación se mencionan aspectos importantes.

1.1. Historia

Umbral, S. A. es un corporativo líder en el mercado guatemalteco por sus operaciones de importación y distribución, está conformada por nueve empresas: Distribuidora Marte S. A, Compañía de Distribución Centroamericana S. A (CODICASA), Negocios Generales Alfredo Lamport S.A. (ALAMSA), Distribuidora la Uva S. A (DIUVA), VINOTECA, DIVINOS S.A. (en El Salvador) y Tecnosoluciones S.A.

Para finales del 2005 se crea una nueva compañía, Logística de Servicios, S. A. con el objetivo de ejecutar todas las actividades de importación, almacenamiento y distribución local. Desde su fundación Logística de Servicios, S. A. ha operado únicamente para las compañías del grupo, pero a finales del 2011 surge la idea de identificar las capacidades físicas y operacionales para convertirla en un operador logístico.

Dicha corporación se encuentra ubicada en la 4ª calle 0-74 zona 13, Pamplona, ciudad de Guatemala.

1.2. Visión

“Ser la empresa líder en la presentación del servicio de almacenamiento para garantizar con solidez el cumplimiento de los programas de recepción y despacho de mercadería entre las empresas, mereciendo siempre la confianza plena de colaboradores, accionistas, autoridades fiscales y clientes”.

1.3. Misión

“Satisfacer las necesidades de nuestros clientes tanto empresas del grupo como terceros a través de una administración profesional con servicio oportuno, brindando asesoría, oportunidades de desarrollo; cuidando y aumentando la inversión de nuestros accionistas; apoyando y fomentando un clima laboral de apertura, confianza y evolución de nuestros colaboradores, participando en el desarrollo de nuestro país”.

1.4. Servicio que presta

El Departamento de Logística desde su inicio se ha caracterizado por ofrecer un servicio de transporte y almacenaje de calidad en todas sus áreas, para la satisfacción del cliente, la misma cuenta con personas especializadas y capacitadas para el desarrollo de dicha actividad.

Cuenta con un proceso de planificación de rutas apropiado, coordina el proceso de carga y descarga necesario para brindar el servicio de manera eficiente.

1.5. Estructura organizacional

La estructura organizacional del Departamento de Logística de Servicios de acuerdo a sus prioridades y necesidades es de tipo formal, ya que el trabajo es demasiado para que lo ejecute una sola persona y debe de ser dividido para que sea ejecutado por varias personas de acuerdo a sus capacidades, esto permite a que tengan buena comunicación laboral.

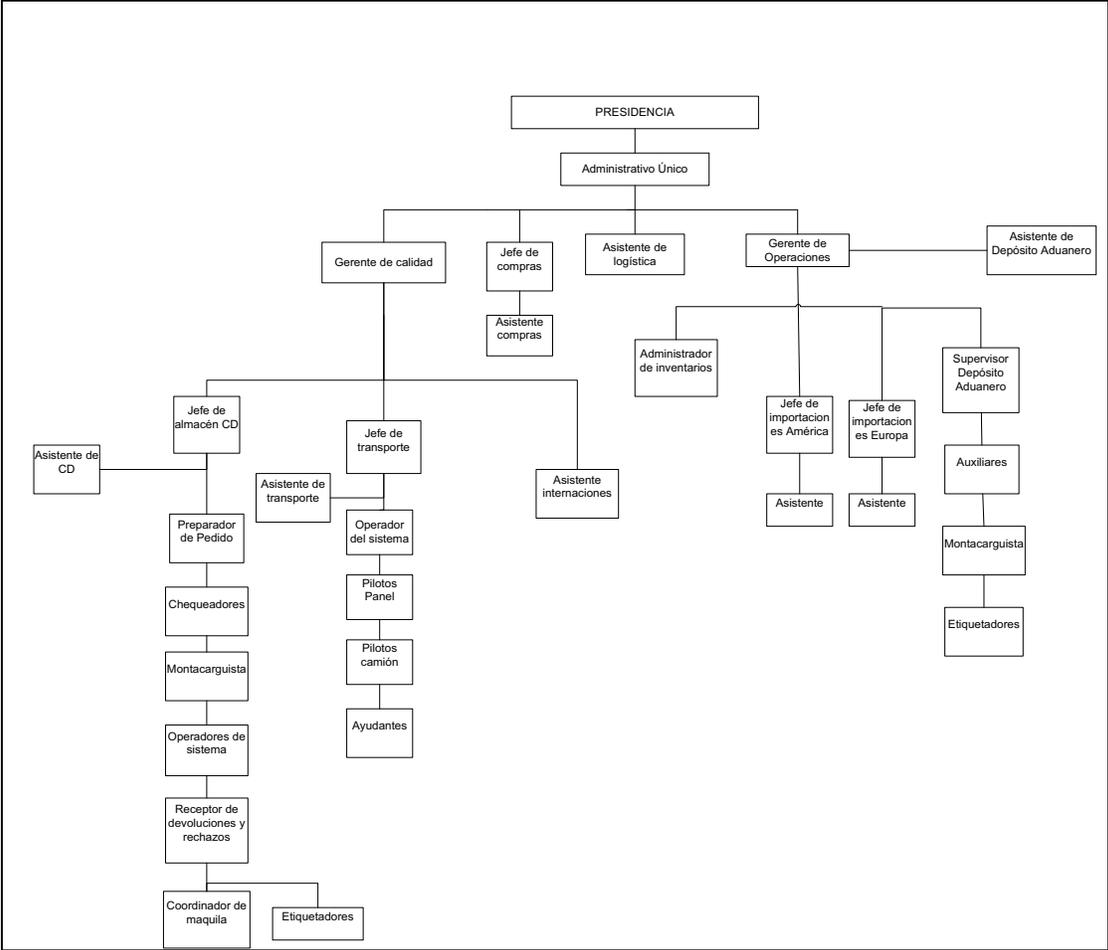
Esta estructura facilita la coordinación de diversas actividades como por ejemplo la autoridad y la responsabilidad de una manera eficaz, es jerárquico de arriba hacia abajo y es fácil de entender y explicar.

La representación gráfica de la estructura, es de tipo organigrama vertical ya que cada puesto subordinado a otro se representa por cuadros en un nivel inferior, ligados por líneas que representan la comunicación de responsabilidad y autoridad, de cada cuadro del segundo nivel se sacan líneas que indican la comunicación a los puestos que dependen de él y así sucesivamente.

El Departamento de Logística, está integrado por personas, las cuales están dedicadas hacer el trabajo asignado, excepto en aquellos momentos en que se necesite apoyar otras áreas de la compañía.

El organigrama actual para la operación del departamento de logística es el que se describe a continuación.

Figura 1. Organigrama del Departamento de Logística de Servicios



Fuente: Departamento de Recursos Humanos.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Departamento de Logística de la Corporación Umbral, S.A, da énfasis a las áreas de almacenamiento, distribución e internaciones, y que actualmente realiza dichas operaciones únicamente para las compañías del grupo (Codicasa, Vinoteca, Alamsa y Distribuidora Marte S.A).

El Departamento de Logística desea identificar en cada una de sus áreas las capacidades físicas y funcionales para convertirse en un operador logístico. Para ello, iniciará con la identificación de sus costos de operación, los que actualmente son muy elevados debido a sus procesos y controles, motivo por la cual con base a los resultados, proponer medidas que mejoren su operación y costos.

Se ha observado que en el Departamento de Logística no existe cultura de servicio, lo cual provoca que en todas sus áreas se encuentren procesos no estandarizados e ineficientes, mala distribución de espacios, falta control y planificación, deficiente comunicación entre el personal y una estructura organizacional incongruente con la operación del negocio.

Debido a lo mencionado anteriormente es indispensable iniciar con la evaluación de los costos en los cuales se vea reflejado el nivel de eficiencia operacional, para luego crear una serie de estrategias medibles que permitan crear planes de acción, los que además de facilitar los objetivos también permitan integrar un equipo de trabajo efectivo. De manera conjunta se desarrolla el plan de seguimiento el cual ayudará a organizar, planear, ejecutar y evaluar su eficiencia y competitividad.

2.1. Análisis de FODA

En el análisis global al Departamento de Logística, se puede determinar que en el área de almacenamiento la organización es inadecuada, no hay control de inventarios y costos, no cuentan con seguridad física e industrial, es una bodega IM (lo que significa que un producto este en un lugar y la otra parte en otro lugar, quiere decir que no hay orden). En el área de transporte no hay trabajo en equipo ya que no existe comunicación, no tiene procedimientos establecidos para llevar a cabo las operaciones y esto provoca limitaciones en el buen funcionamiento operativo y los factores de competitividad y rentabilidad.

La metodología empleada para la realización del análisis de la situación en la que se encuentra el Departamento de Logística, será por medio de la observación. A través de las entrevistas realizadas al grupo de trabajadores de transporte y el jefe de bodega, además se realizó una investigación en internet y entrevistas a personas que tiene conocimientos del tema, con lo anterior se lograrán determinar los parámetros básicos para la elaboración del análisis FODA. El cual ayudará de forma efectiva a identificar sus fortalezas y debilidades, y a examinar las oportunidades y amenazas que deberá enfrentar.

Figura 2. **FODA**

| FORTALEZAS | OPORTUNIDADES |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Posee una infraestructura que beneficia al proceso. • Equipo y herramientas necesarias para competir en el mercado. • Pueden dar una atención al cliente realmente buena. | <ul style="list-style-type: none"> • La logística es un sector de negocios que están en expansión, con muchas oportunidades en el mercado. • Clientes satisfechos, en la mejora de costos. • Avance tecnológico. |
| DEBILIDADES | AMENAZAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación y desarrollo del personal. • Falta de comunicación entre el personal para trabajar en equipo. • Falta de integración de personas a planes y programas. • Falta de compromiso de los empleados. • Falta de seguimiento de los procedimientos. • Es independiente de otras compañías. • Costos altos frente a la competencia. • Ausencia de controles de calidad. • No cuentan con un sistema de seguridad adecuado. • Falta de estandarización en algunos procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Fuerte competencia en el mercado. • Mayor requerimiento de marketing en el mercado. • Competencia en el nivel tecnológico. |

Fuente: Análisis de la situación actual del Departamento de Logística.

Figura 3. **Matriz FODA**

| <p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p> | <p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> | <p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> |
|--|---|--|
| | <p>1. Posee una infraestructura que beneficia al proceso. 2. Equipo y herramientas necesarias para competir en el mercado. 3. Pueden dar una atención al cliente realmente buena.</p> | <p>1. Falta de capacitación y desarrollo del personal. 2. Falta de comunicación entre el personal para trabajar en equipo. 3. Falta de integración de personas a planes y programas. 4. Falta de compromiso de los empleados. 5. Falta de seguimiento de los procedimientos. 6. Dependiente de otras compañías. 7. Costos altos frente a la competencia. 8. Ausencia de controles de calidad. 9. No cuentan con un sistema de seguridad adecuado. 10. Falta de estandarización en algunos procesos.</p> |
| <p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> | <p style="text-align: center;">FO (Maxi-Maxi)</p> | <p style="text-align: center;">DO (Mini-Maxi)</p> |
| <p>1. La logística es un sector de negocios que está en expansión, con muchas oportunidades en el mercado. 2. Lograr satisfacer todas las necesidades de los clientes. 3. Acceso a nuevas tecnologías.</p> | <p>1. Restructurar el departamento de logística (F1,O1, O2). 2. Sistematizar procesos básicos de la logística (F1, F2, O1, O3). 3. Crear cultura de servicio al personal (F3, O1, O2).</p> | <p>1. Estandarizar procesos, para mejorar la comunicación y la eficiencia. (O1,O2,D5,D10). 2. Desarrollar programas de rutas y de carga para el área de transporte, para que el personal le de seguimiento, y que haya comunicación entre el grupo. (O1, D2,D3, D4). 3. Optimizar espacios y tener un buen control de inventarios, para disminuir costos a la empresa. (O1, D6, D7). 4. Elaborar un presupuesto control operativo. (O1, D7)</p> |
| <p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> | <p style="text-align: center;">FA (Maxi-Mini)</p> | <p style="text-align: center;">DA (Mini-Mini)</p> |
| <p>1. Fuerte competencia en el mercado. 2. Mayor requerimiento de marketing en el mercado. 3. Competencia en el nivel tecnológico.</p> | <p>1. Establecer estrategias innovadoras y motivadoras entre los miembros de los equipo de trabajo que controlen de manera efectiva los objetivos previsto . (F1, F2, A1, A2, A3). 2. Aprovechar la disposición de la infraestructura, el equipo y las herramientas para poder competir en el mercado. (F1, F2, A1, A3).</p> | <p>1. Minimizar los tiempos de los procesos logísticos. (D5, D7, D10, A1, A2, A3). 2. Fomentar el trabajo en equipo. (D1, D2, D4, A1). 3. Dar seguimiento a los procesos. (D5, D10, A1). 4. La gestión en el almacén. 5.Capacitación al personal (D7,D1, D2, A1)</p> |

Fuente: Matriz FODA del Departamento de Logística.

2.2. Funcionamiento del Área de Transporte

Esta área es responsable de proporcionar un sistema de transporte rápido, seguro, eficaz a los productos de cada empresa del grupo. Esta área es la que cierra la cadena del flujo logístico, ya que se ven involucrados los procesos de expedición, transporte y entrega de los productos al cliente dando paso al inicio del proceso de recuperación de efectivo generado por la ventas.

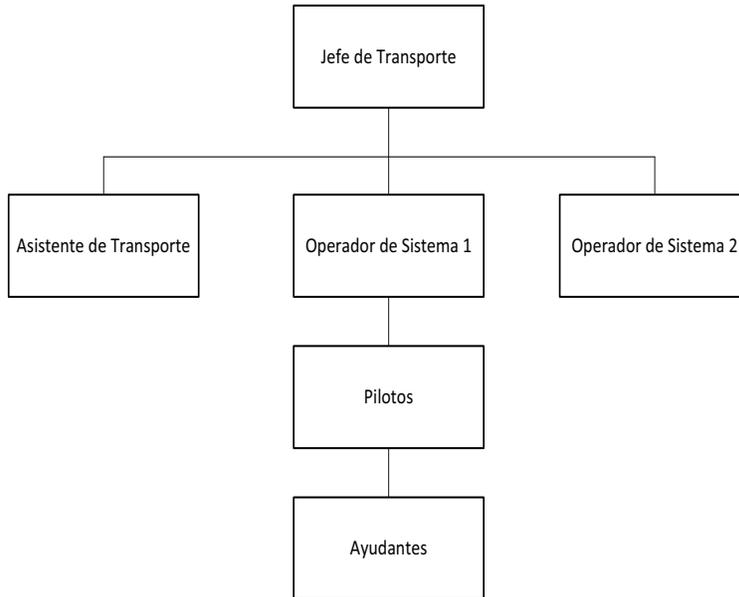
Sus funciones son:

- Atender solicitudes de servicio de transporte
- Mantener vehículos en condiciones adecuadas
- Distribución y planeación de rutas
- Inicia el proceso financiero para el flujo de efectivo proveniente de la venta

2.2.1. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama del Área de Transporte, encargada de coordinar, planificar evaluar y controlar el crecimiento y desarrollo del servicio de transporte.

Figura 4. **Organigrama del Área de Transporte**



Fuente: Área de Transporte.

2.2.2. Inventario de flota

El área de transporte cuenta actualmente con 20 vehículos, cada uno de ellos tiene una capacidad máxima de carga determinada en peso y volumen, así como un rendimiento en consumo de combustible en kilómetros por galón, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla I. **Inventario de flota**

| No. | Tipo | Placa | Marca | Año | Ton. | Mts.Cub. | Lbs | Rendimiento [Km/Gal] |
|-----|--------|----------|---------------|------|------|----------|-----------|----------------------|
| 1 | panel | C-890BZY | Fiat | 1993 | 0.5 | 3.4 | 1000.000 | 35 |
| 2 | panel | P-415CXN | Varica | 2008 | 0.8 | 3.4 | 1600.000 | 28 |
| 3 | panel | C-288DHT | Hyundai | 2008 | 1.0 | 4.8 | 2000.000 | 36 |
| 4 | panel | P-354DDJ | Hyundai | 2007 | 1.0 | 4.8 | 2000.000 | 36 |
| 5 | panel | P-220BVY | Mitsubishi | 2001 | 1.5 | 5.0 | 3000.000 | 28 |
| 6 | panel | C-049DNS | Mitsubishi | 2008 | 1.5 | 5.0 | 3000.000 | 38 |
| 7 | panel | C-919BKB | Toyota | 2008 | 1.5 | 5.5 | 3000.000 | 42 |
| 8 | panel | C-100BBM | Toyota | 2005 | 1.5 | 6.5 | 3000.000 | 40 |
| 9 | panel | C-889BCS | Mercedes Benz | 2000 | 1.5 | 6.5 | 3000.000 | 35 |
| 10 | panel | C-099BBM | Toyota | 2005 | 1.5 | 6.5 | 3000.000 | 40 |
| 11 | camión | C-924BBX | HINO | 2005 | 3.4 | 13.0 | 6800.000 | 16 |
| 12 | camión | C-923BBX | HINO | 2005 | 3.4 | 13.0 | 6800.000 | 26 |
| 13 | camión | C-955BJP | HINO | 2007 | 3.4 | 14.0 | 6800.000 | 16 |
| 14 | camión | C-843BKY | HINO | 2009 | 3.4 | 14.0 | 6800.000 | 18 |
| 15 | camión | C-845BKY | HINO | 2009 | 3.4 | 14.0 | 6800.000 | 18 |
| 16 | camión | C-885BCS | Mitsubishi | 1995 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0 |
| 17 | camión | C-888BCS | Mitsubishi | 1993 | 4.0 | 14.7 | 8000.000 | 12 |
| 18 | camión | C-872BCZ | Mitsubishi | 1992 | 4.0 | 14.7 | 8000.000 | 12 |
| 19 | camión | C-076BFB | Mitsubishi | 1988 | 4.0 | 14.7 | 8000.000 | 12 |
| 20 | camión | C-365BHP | HINO | 1995 | 10.0 | 30.9 | 20000.000 | 11 |

Fuente: elaboración propia.

La capacidad de carga máxima es muy importante ya que va a indicar a que horas puede dejar de circular un vehículo y para poder distribuir correctamente las rutas, de acuerdo a las leyes municipales vigentes.

2.2.3. Horario de circulación y distribución de rutas

El Concejo Municipal de la ciudad de Guatemala, en el Reglamento de Tránsito, indica que se restringe la circulación de vehículos pesados, con el objetivo de buscar el bien común y atender el ordenamiento territorial y flujo vehicular. Debido a esto el horario de circulación es:

- Los vehículos que tengan una capacidad arriba o igual a 3.5 toneladas métricas de peso bruto máximo pueden circular de 8:30 a.m. a 4:30 a.m. de lunes a viernes.
- Los vehículos que tengan una capacidad menor o igual a 3.4 toneladas métricas de peso bruto máximo no tienen restricción para circular.

La distribución de rutas permite trasladar los productos desde un origen hasta un cliente o destino, con el objetivo que se debe realizar una correcta planificación de rutas de transporte, para conseguir un menor costo y un mejor servicio.

La distribución de rutas se desarrolla de acuerdo a su distribución geográfica en Guatemala y se detalla a continuación:

- Rutas locales
 - Ruta local 2: esta ruta se divide en dos partes; la primera va desde el trébol zona 7 por toda la Roosevelt hasta San Lucas Sacatepéquez. y la segunda parte va de la Calzada San Juan hasta la Ciudad Quetzal.
 - Ruta local 3: esta ruta se divide en dos partes, la primera inicia en el trébol zona 7 por toda la calzada Aguilar Batres zona 12 hasta Amatitlán, y la otra también inicia en el trébol zona 7 por la Avenida Petapa zona 12 hasta Villa Hermosa zona 21.
 - Ruta local 4: esta ruta se distribuye en las zonas 4,5,9 y 16 de la ciudad de Guatemala, en caso de sobrecarga en los pedidos

asignados en esta ruta se hará la excepción de auxiliarse con las rutas 5 o 6, si solo si esta ruta sobrepasa de pedidos y el vehículo asignado excede su capacidad de carga permitida.

- Ruta local 5: esta ruta se divide en dos partes, en la primera se distribuye en la zona 10,13,14 y Boca del Monte, y la segunda desde Vista Hermosa hasta carretera el Salvador Km 25.
- Ruta local 6: esta ruta se divide en dos partes, en la primera se distribuye en las zonas 1,2 y 3 y en la segunda se distribuye en las zonas 6, 18 y carretera al Atlántico hasta Palencia.
- Rutas departamentales
 - Interior 1: esta ruta esta asignada a las Costa Sur del interior de Guatemala hacia Santa Lucía.
 - Interior 2: esta ruta esta asignada exclusivamente para los traslados al almacén de Quetzaltenango en el occidente de Guatemala.
 - Interior 3: esta ruta esta asignada para la parte noroccidente de Guatemala, desde Antigua Guatemala, Sololá, Quiche.
 - Interior 4 : esta ruta esta asignada para el Sur oriente de Guatemala, abarcando los departamentos de Jutiapa y Jalapa.
 - Interior 5: esta ruta esta asignada para el oriente de Guatemala, tomando los departamentos de Zacapa, Izabal (puerto barrios).

- Interior 6: esta ruta está asignada a Cobán, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Salamá.
- Interior 7: esta ruta está asignada al departamento de Petén y todos los municipios.

2.2.4. Descripción de procesos

A continuación se describen los dos procesos más importantes del Departamento de Logística.

2.2.4.1. Transporte

Este proceso inicia cuando el Departamento de Facturación traslada el juego de facturas al Departamento de Transporte.

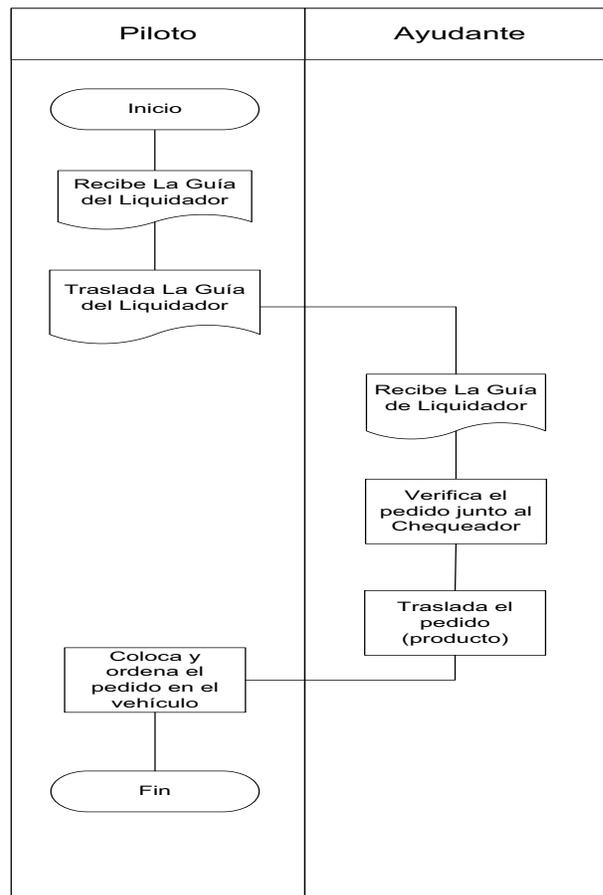
El planificador de rutas se encarga de clasificar las facturas en rutas local o departamental (como se mostró en la distribución de rutas) y considera además, la capacidad máxima de carga de los vehículos de transporte.

Luego se las traslada al Operador del Sistema para elaborar una guía en la cual se controla todo el proceso. En ésta se detallan los datos como siguen: No. del documento, nombre del piloto y auxiliares, nombre del verificador de carga, destino de la ruta, fecha de la expedición, detalle de los clientes (código, nombre, forma de pago), peso y volumen por cliente y total por camión.

La guía del liquidador y las facturas son entregadas al piloto, quien al finalizar su recorrido tiene entregar al encargado de liquidación, todas las

Figura 6. Flujograma del procesos de chequeo y carga

| FLUJOGRAMA DE CHEQUEO Y CARGA | |
|-------------------------------|---|
| NOMBRE DEL PROCESO: | Proceso de chequeo y carga (CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA DE 0.8 TONELADAS) |
| MÉTODO: | Actual |
| EMPRESA: | Logística de servicios, área de transporte |
| PAGINA: | 1/1 |



| Actividad | Símbolo | Cantidad | PANEL 0.8 TONELADAS | PANEL 1.0 TONELADAS | PANEL 1.5 TONELADAS | Camión 3.4 TONELADAS | Camión 4.0 TONELADAS | Camión 10.0 TONELADAS |
|--------------|---|----------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) |
| Actividad |  | 3 | 30 | 36 | 38.4 | 38.4 | 38.52 | 40.98 |
| Documento |  | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 6 | 30 | 36 | 38.4 | 38.4 | 38.52 | 40.98 |

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.3. Liquidación

La logística es una herramienta que facilita la optimización de los recursos y los procesos, lo cual de manera coordinada conllevan a la producción de bienes y servicios de buena calidad y bajo costo.

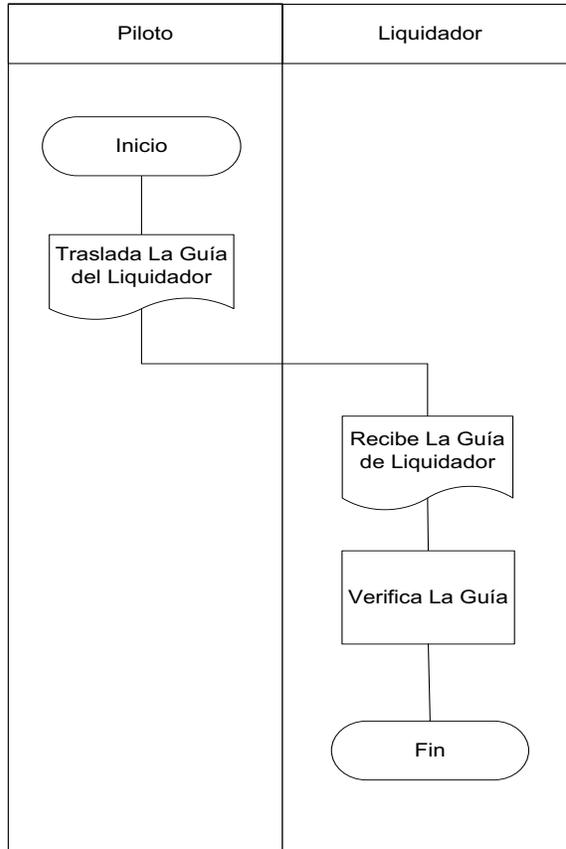
Uno de los procesos que ayudará a identificar las capacidades físicas y funcionales es el proceso de liquidación que ayudará a convertir el Departamento de Logística en un Operador Logístico.

Este proceso se realiza después de haber realizado el recorrido de ruta. El piloto se dirige al Departamento de Transporte a entregar la guía del liquidador junto a las contraseñas de pago si la venta fue al crédito, en efectivo/cheque o si la venta es al contado. El liquidador verifica la guía del liquidador junto a las contraseñas de pago, si la venta fue al crédito o en efectivo/cheque o si la venta es al contado.

El liquidador ingresa los datos de las entregas al sistema e inicia el proceso de crédito y cobro.

Figura 7. Flujograma del procesos de liquidación

| | |
|--|--|
| FLUJOGRAMA DE LIQUIDACIÓN | |
| NOMBRE DEL PROCESO: <u>Proceso de liquidación (CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA DE 0.8 TONELADAS)</u> | |
| MÉTODO: <u>Actual</u> | |
| EMPRESA: <u>Logística de servicios, Departamento de Transporte</u> | |
| PAGINA: <u>1/1</u> | |



| Actividad | Símbolo | Cantidad | PANEL 0.8 | PANEL 1.0 | PANEL 1.5 | Camión 3.4 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
|--------------|---------|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | TONELADAS | TONELADAS | TONELADAS | TONELADAS | TONELADAS | TONELADAS |
| | | | Tiempo (min) |
| Actividad | | 1 | 18 | 24 | 27.4 | 25.02 | 28.02 | 27 |
| Documento | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 3 | 18 | 24 | 27.4 | 25.02 | 28.02 | 27 |

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.4. Rechazos y devoluciones

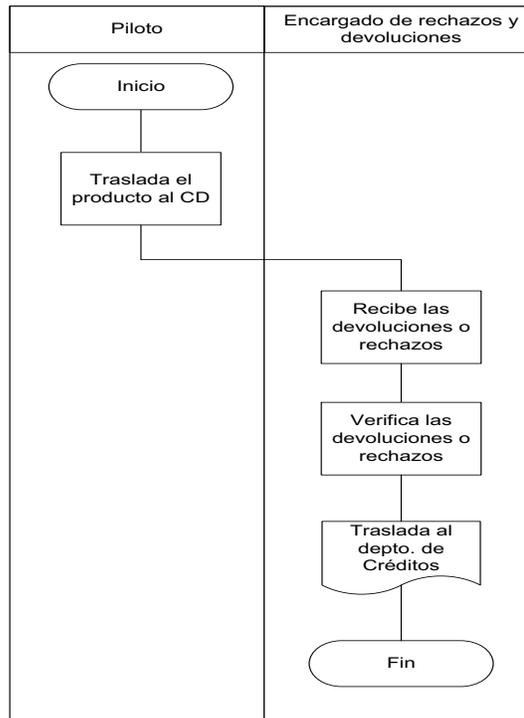
Las devoluciones y los rechazos se realizan después de haber realizado la ruta respectiva.

El piloto, se dirige al encargado de rechazos y devoluciones quien recibe la mercadería junto a la factura o el documento que el cliente emite para avalar la devolución de la mercadería (albarán, vale, consignaciones, nota de devolución, etc). Este documento debe tener el sello de devolución, la fecha, el nombre del piloto y la firma del receptor de mercadería.

El operador del sistema ingresa la mercadería de nuevo al CD y traslada los documentos al Departamento de Crédito para generar la nota de crédito correspondiente.

Figura 8. **Flujograma del procesos de rechazos y devoluciones**

| FLUJOGRAMA DE RECHAZOS Y DEVOLUCIONES | |
|---------------------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROCESO: | Proceso de rechazo y devolución CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA DE 0.8 TONELADAS |
| MÉTODO: | Actual |
| EMPRESA: | Logística de servicios, Departamento de Transporte |
| PAGINA: | 1/1 |



| | | | PANEL 0.8 TONELADAS | PANEL 1.0 TONELADAS | PANEL 1.5 TONELADAS | Camión 3.4 TONELADAS | Camión 4.0 TONELADAS | Camión 10.0 TONELADAS |
|--------------|---------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Actividad | Símbolo | Cantidad | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) | Tiempo (min) |
| Actividad | | 2 | 30 | 30 | 30 | 25.02 | 25.02 | 22.5 |
| Documento | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 3 | 30 | 30 | 30 | 25.02 | 25.02 | 22.5 |

Fuente: elaboración propia.

2.2.5. Medición de trabajo

Con el propósito de aprovechar la mano de obra y reducir los costos, es necesario mejorar los métodos de operación a fin de utilizar los recursos humanos y materiales de la mejor manera. Para ello es indispensable que el responsable del área de transporte sienta la necesidad de identificar y controlar el esfuerzo de los operadores y si cada una de las operaciones realizada por estos es ejecutada en el tiempo correcto.

2.2.5.1. Factor de utilización del aprovechamiento de la flota en relación a la disponibilidad de entrega

El Área de Transporte debe funcionar adecuadamente ya que es el punto final del esfuerzo y combinación de todos los recursos: humanos, materiales, financieros, entre otras cosas.

Por consiguiente se evaluó lo siguiente:

Tabla II. **Factor de utilización por cada tipo de vehículo**

| Variable | Definición | Indicador |
|-----------------|---|--------------------|
| Eficiencia | Hacer las cosas correctamente con los mínimos recursos. | Factor de utilidad |

Fuente: elaboración propia.

$$\text{Factor de utilización (\%)} = \frac{\text{Tiempo efectivo por cada tipo de capacidad de vehículo}}{\text{Tiempo total disponible de entrega (ventana de entrega)}}$$

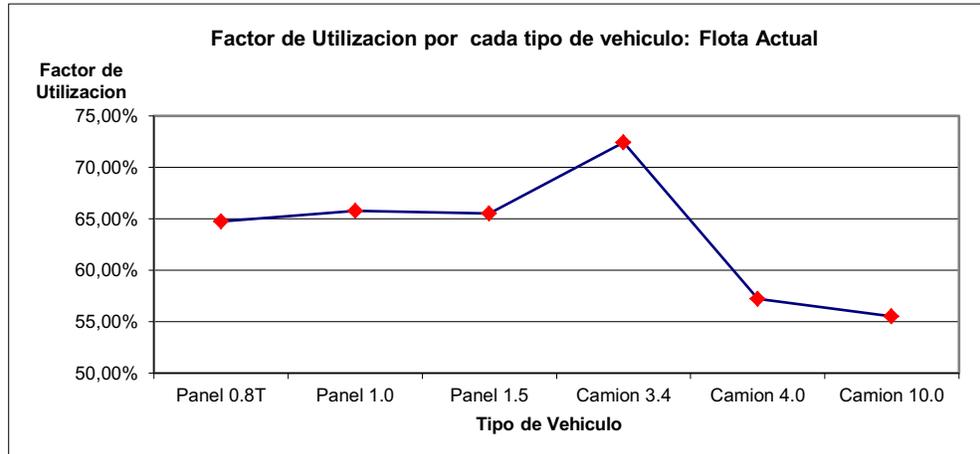
Tabla III. **Tiempo efectivo de entrega por cada tipo de vehículo**

| Procesos evaluados | Panel 0.8T | Panel 1.0T | Panel 1.5T | Camión n 3.4T | Camión n 4.0T | Camión n 10.0T |
|---|---------------|---------------|---------------|------------------|------------------|-------------------|
| Tiempo total disponible -ventana de entrega (Horas) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Tiempo de chequeo y carga (horas) | 0.50 | 0.6 | 0.640 | 0.642 | 0.642 | 0.683 |
| Tiempo de liquidación (horas) | 0.3 | 0.4 | 0.460 | 0.417 | 0.467 | 0.450 |
| Tiempo de rechazos y devoluciones | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.417 | 0.417 | 0.375 |
| Tiempo de traslado entre puntos de entrega | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.283 | 1.283 | 1.467 |
| Tiempo de restricción de circulación | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.470 | 1.470 |
| Ajuste por volumen de recarga | 1.125 | 0.825 | 0.750 | 0 | 0 | 0 |
| TIEMPO EFECTIVO DE ENTREGA (horas) | 6.475 | 6.575 | 6.550 | 7.243 | 5.722 | 5.555 |
| FACTOR DE UTILIZACIÓN (%) | 64.75% | 65.75% | 65.50% | 72.43% | 57.22% | 55.55% |

Fuente: elaboración propia.

Después de realizar la evaluación del factor de utilización se observa en la gráfica que el camión de 3.4 toneladas métricas de peso es el más eficiente con 72.43% de utilización, a diferencia del camión de 10 toneladas métricas de peso que tiene un factor de utilización del 55.55%.

Figura 9. **Factor de utilización de cada tipo de vehículo**



Fuente: elaboración propia

El objetivo de obtener el factor de utilización por cada vehículo según su capacidad de toneladas métricas de peso, es para poder evaluar el análisis del aprovechamiento de los vehículos con relación a la disponibilidad de entregas.

Para llevar a cabo este análisis se debe de considerar el factor de utilización del tiempo de ruta y la capacidad por vehículo en libras.

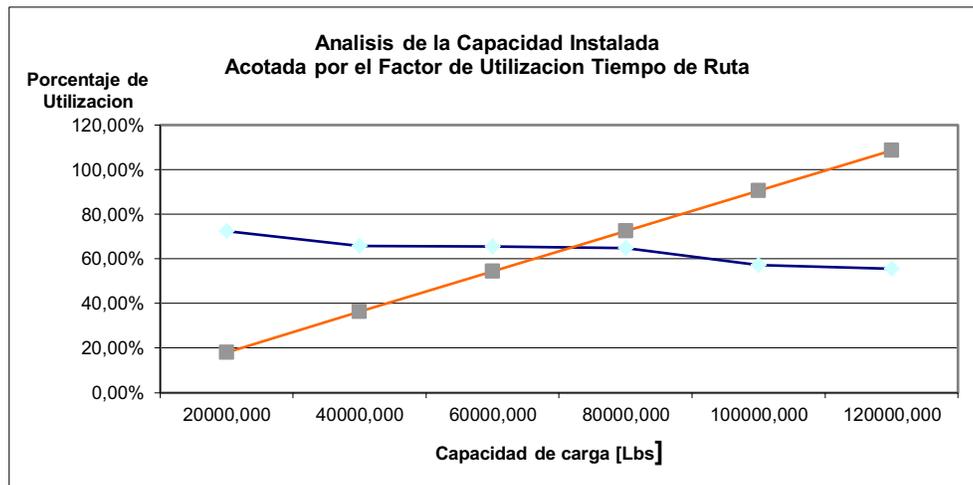
Tabla IV. **Capacidad de los vehículos en relación a la disponibilidad de entregas**

| | Camión 3.4 | Panel 1.0 | Panel 1.5 | Panel 0.8 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Factor de Utilización | 72.43% | 65.75% | 65.50% | 64.75% | 57.22% | 55.55% |
| Capacidad Acumulada por Vehículo Global Flota [Lb] | 34000.000 | 38000.000 | 56000.000 | 58600.000 | 82600.000 | 102600.000 |
| Ajuste de la curva (20K) | 20000.000 | 40000.000 | 60000.000 | 80000.000 | 100000.000 | 120000.000 |
| Capacidad Global Flota [%] (Ajuste Relativo 20K) | 18.08% | 36.17% | 54.25% | 72.33% | 90.42% | 108.50% |

Fuente: elaboración propia.

De esta manera se puede observar en la gráfica que el eje horizontal representa la capacidad de carga (libras), y en el eje vertical el porcentaje de utilización, generando así un sistema de ecuaciones lineales en cuya intersección se determina el factor de utilización de la flota, lo que permitirá determinar cuál es el aprovechamiento de los vehículos con relación a la disponibilidad de entregas.

Figura 10. **Análisis de la capacidad instalada acotada por el factor de utilización de tiempo de ruta**



Fuente: elaboración propia.

La ecuación de la curva de eficiencia por capacidad de carga está definida por:

$$y = 0.1808x$$

Y la ecuación de la curva del factor de utilización de tiempo de ruta está determinada por.

$$y = -0.0316x + 0.7461$$

Teniendo las ecuaciones se resuelve, para encontrar el valor de (x,y) .

Es decir se tendrá una utilización efectiva de la capacidad instalada en términos de tiempo (libras) de 65181.78 lbs, y una utilización efectiva de la capacidad instalada en términos porcentuales de 63.53%.

2.2.6. Evaluación de costos y tarifas

Esta hoja de costos incluye todos aquellos rubros que están directamente relacionados al proceso del área de transporte y para fines de este análisis son clasificados como costos variables. También se incluyen los que no están relacionados directamente con el proceso y que se pueden clasificar como variables.

2.2.6.1. Ruta local

A continuación se detalla la hoja de costos para la ruta local.

2.2.6.1.1. Hoja de costos

- Costos de operación: estos costos son indispensables para el funcionamiento del Departamento de Transporte.
 - Mano de obra directa: personas que se encuentra en contacto directamente con el proceso (piloto, ayudante).
 - Prestaciones laborales: son los beneficios complementarios al sueldo que las dependencias del sector otorgan a sus trabajadores, estas son:
$$\text{Valor Nomina} = \text{sueldo} * (1 + \% \text{prestaciones laborales})$$

- ✓ Vacaciones: todo trabajador tiene derecho a vacaciones pagadas después de cada año de trabajo continuo. (Artículo 130 Código de trabajo reformado por el artículo 6 del decreto 64-92)

$$\text{Vacaciones} = \text{Devengado} * 4.165\%$$

- ✓ Bono 14: es una prestación laboral que todo empleado debe pagar a sus trabajadores adicional e independiente del aguinaldo, igual al 100% del salario o sueldo ordinario mensual del trabajador, siempre que hubiera laborado al servicio del empleado durante un año. Si la duración de la relación laboral fuere menor de un año, la prestación será proporcional al tiempo laborado (Artículo 1 y 2 del Decreto 42-92).

$$\text{Bono 14} = \text{Devengado} * 8.33\%$$

- ✓ Aguinaldo: ésta es otra bonificación anual, a la que tiene derecho todo trabajador desde el primer día que inicia su relación laboral. Esta es el equivalente a un salario mensual por un año de trabajo. Se debe pagar en el mes de diciembre de cada año. Si el trabajador ha laborado menos de un año debe pagarse en forma proporcional. No es lo mismo que la bonificación para trabajadores del sector público o privado.

$$\text{Aguinaldo} = \text{Devengado} * 8.33\%$$

- ✓ Indemnización: solo si el patrono desea terminar una relación laboral y no hay causa justificada, deberá indemnizar al trabajador, con un sueldo mensual por cada

año de trabajo y si es menor al año, se debe pagar en forma proporcional.

$$\text{Indemnización} = \text{Devengado} * 8.33\%$$

- ✓ Las cuotas IGSS que se encuentra integrada así: Cuota Patronal IGSS de 10.67%, cuotas IRTRA e INTECAP del 1% respectivamente y la Cuota laboral IGSS de 4.83%.

$$\text{IGSS} = \text{Devengado} * 12.67\%$$

- Mano de obra indirecta: personas encargadas a la administración (jefe de transporte, asistente y operador de sistemas).

$$\text{Valor Nomina} = \text{sueldo} * (1 + \% \text{prestaciones laborales})$$

Tabla V. **Cálculos de MOD y MOI del Área de Transporte**

| Costos de operación | Sueldo base | Prestaciones | Total (Q/día) |
|---------------------|-------------|--------------|---------------|
| MOD | Q. 2,150.00 | 0.43 | Q. 204.97 |
| | Q. 2,150.00 | 0.43 | |
| MOI | Q. 9,750.00 | 0.43 | Q. 736.45 |
| | Q. 3,200.00 | 0.43 | |
| | Q. 2,500.00 | 0.43 | |

Fuente: elaboración propia.

- Gastos indirectos: gastos relacionados con respecto al funcionamiento de la empresa. El ayudante como el piloto tiene a su cargo un celular con plan con el objetivo de estar comunicados y que lo ejecuten de manera correcta.

Esto genera un gasto de Q. 120.00 por mes por empleado.

Tabla VI. **Gastos indirectos del Área de Transporte**

| Gasto Indirectos | Plan de celular por mes | Total (Q/día) |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Ayudante | Q. 120.00 | Q. 5.4545 |
| Piloto | Q. 120.00 | Q. 5.4545 |
| | TOTAL | Q. 10. 91 |

Fuente: elaboración propia.

- **Costos variables:** son aquellos que en su magnitud no permanecen constantes, independientemente de las fluctuaciones en los volúmenes de producción o venta. Este costo comprende el combustible y el mantenimiento.

Evaluando los costos y el factor de utilización propio del área de transporte, y analizando la tarifa de operación rentable, se realiza un análisis de comparación con respecto a la tarifa del mercado, en donde se observa que tan lejos o tan cerca se estará de la tarifa aplicada de operación en el mercado.

Costo tarifa aplicada operación mercado se obtuvo cotizando con las empresas que brindarán el servicio de transporte de ruta local, con el objetivo de comparar nuestros costos actuales. Las empresas analizadas fueron, Guatex, Cargo Expreso y SoprinSA, siendo esta última la que presentó el menor costo de mercado.

En la siguiente hoja de costos se evalúa detalladamente los costos para poder realizar la comparación de las tarifas con respecto a la del mercado.

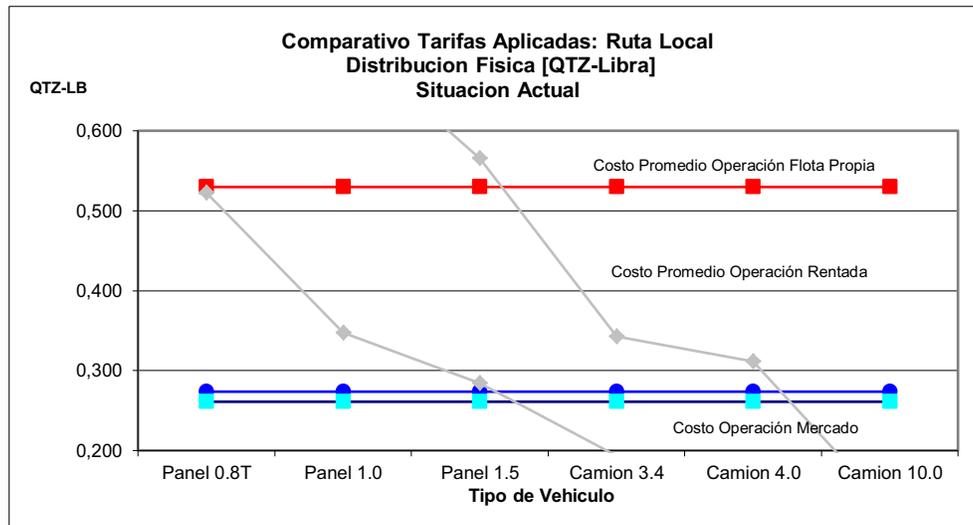
Tabla VII. Hoja de costos de ruta local

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FLOTA VEHICULAR | Panel 0.8T | Panel 1.0 | Panel 1.5 | Camión 3.4 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
| Recorrido promedio por día [Km-día] | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 |
| Rendimiento Combustible [Km-Gal] | 31.50 | 36.00 | 37.17 | 18.80 | 12.00 | 11.00 |
| Costo Unitario Mantenimiento por día [QTZ-KM] | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ-día] | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ-día] | 18.66 | 28.71 | 129.20 | 244.05 | 172.27 | 143.56 |
| c. Gastos Indirectos [QTZ-día] | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 |
| d. Costos variables | | | | | | |
| Combustible [QTZ-día] | 139.21 | 121.81 | 117.99 | 233.26 | 365.44 | 398.66 |
| Mantenimiento [QTZ-día] | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 |
| COSTO TOTAL OPERACIÓN [QTZ-DIA] | 529.67 | 522.32 | 618.99 | 849.10 | 909.50 | 914.01 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-LB] | 1.117 | 0.716 | 0.566 | 0.342 | 0.312 | 0.125 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-LB] | 0.530 | 0.530 | 0.530 | 0.530 | 0.530 | 0.530 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Rentada [QTZ-LB] | 0.522 | 0.347 | 0.284 | 0.193 | 0.150 | 0.069 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Rentada [QTZ-LB] | 0.261 | 0.261 | 0.261 | 0.261 | 0.261 | 0.261 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-LB] | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente gráfica se observa, la tarifa propia de la ruta local y la tarifa rentable comparada con la tarifa de mercado.

Figura 11. **Comparativo de tarifas aplicadas en la ruta local**



Fuente: elaboración propia

La tarifa promedio de operación propia aplicada en la ruta local refleja altos costos con respecto a la tarifa de operación del mercado con una diferencia de Q 0.256 por libra, por lo tanto se requiere realizar planes de acción para lograr una reducción significativa de tal manera que el Departamento de Logística sea rentable y pueda competir frente al mercado.

Otra opción, incluida en este análisis, es trasladar toda o parte de la flota a un sistema de renta diaria la cual absorbe los costos fijos de combustible, mano de obra directa, depreciaciones y mantenimiento. Esta tiene alguna implicación que la limita como opción óptima para este escenario de negocio. Tales como la pérdida de control para la disposición de los vehículos y el control de las liquidaciones.

2.2.6.2. Ruta interior

Para poder obtener la hoja de costos en la ruta al interior es necesario evaluar los costos de operación y de tarifa.

2.2.6.2.1. Hoja de costos

- Costos de operación: los costos fijos de operación son los mismos que la ruta local (MOD , MOI y gastos indirectos) la diferencia está determinada básicamente en los gastos variables (combustible, mantenimiento y viáticos) los cuales son proporcionales al recorrido que se realice.
- Costos de tarifa: la tarifa en el mercado se obtuvo cotizando con las empresas que brindarán el servicio de transporte de ruta interior, con el objetivo de comparar nuestros costos actuales. Las empresas analizadas fueron: Guatex, Cargo Expreso y Soprinsa. Se opta por comparar la operación con los costos de Soprinsa ya que fue la tarifa más económica en el mercado.

En la siguiente hoja de costos se detalla la comparación de tarifas con relación al mercado.

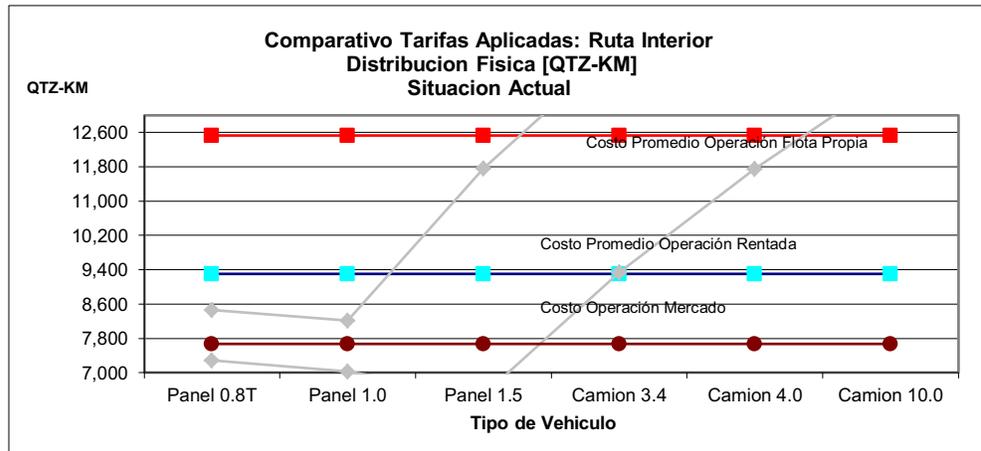
Tabla VIII. Hoja de costos de ruta interior

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| FLOTA VEHICULAR | Panel 0.8T | Panel 1.0 | Panel 1.5 | Camión 3.4 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
| Recorrido promedio por día [Km-día] | 97.45 | 97.45 | 233.15 | 233.15 | 97.45 | 97.45 |
| Rendimiento Combustible [Km-Gal] | 31.50 | 36.00 | 37.17 | 18.80 | 12.00 | 11.00 |
| Costo Unitario Mantenimiento por día [QTZ-KM] | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ- día] | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ- día] | 18.66 | 28.71 | 129.20 | 244.05 | 172.27 | 143.56 |
| c. Gastos Indirectos [QTZ- día] | 10.91 | 10.91 | 416.91 | 416.91 | 416.91 | 10.91 |
| d. Costos variables | | | | | | |
| Combustible [QTZ- día] | 278.43 | 243.63 | 564.58 | 1116.16 | 1748.63 | 797.32 |
| Mantenimiento [QTZ- día] | 311.84 | 311.84 | 1426.88 | 1426.90 | 1426.88 | 311.84 |
| Costo Total Operación [QTZ- día] | 824.81 | 800.05 | 2742.53 | 3408.99 | 3969.65 | 1468.59 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-KM] | 8.464 | 8.210 | 11.763 | 14.621 | 17.026 | 15.070 |
| Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-KM] | 12.526 | 12.526 | 12.526 | 12.526 | 12.526 | 12.526 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Rentada [QTZ-KM] | 7.284 | 7.030 | 6.487 | 9.345 | 11.750 | 13.890 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Rentada [QTZ-KM] | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-KM] | 7.905 | 7.905 | 7.905 | 6.569 | 6.569 | 9.197 |
| Costo Promedio Tarifa de Mercado [QTZ-KM] | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente gráfica se observa, la tarifa propia de la ruta interior y la tarifa rentable comparada con la tarifa de mercado.

Figura 12. **Comparativo de tarifas aplicadas de ruta interior**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede observar que la tarifa promedio de operación propia refleja altos costos frente a la tarifa de mercado con una diferencia de Q 4.851 por km recorrido, pero se puede visualizar que la tarifa promedio rentable conviene más ya que tiene una diferencia de Q 1.623 por km con respecto a la tarifa del mercado.

2.3. Funcionamiento del Área de Almacenamiento

Esta Área es encargada de realizar funciones de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, y posteriormente expedición de productos.

Entre sus funciones están:

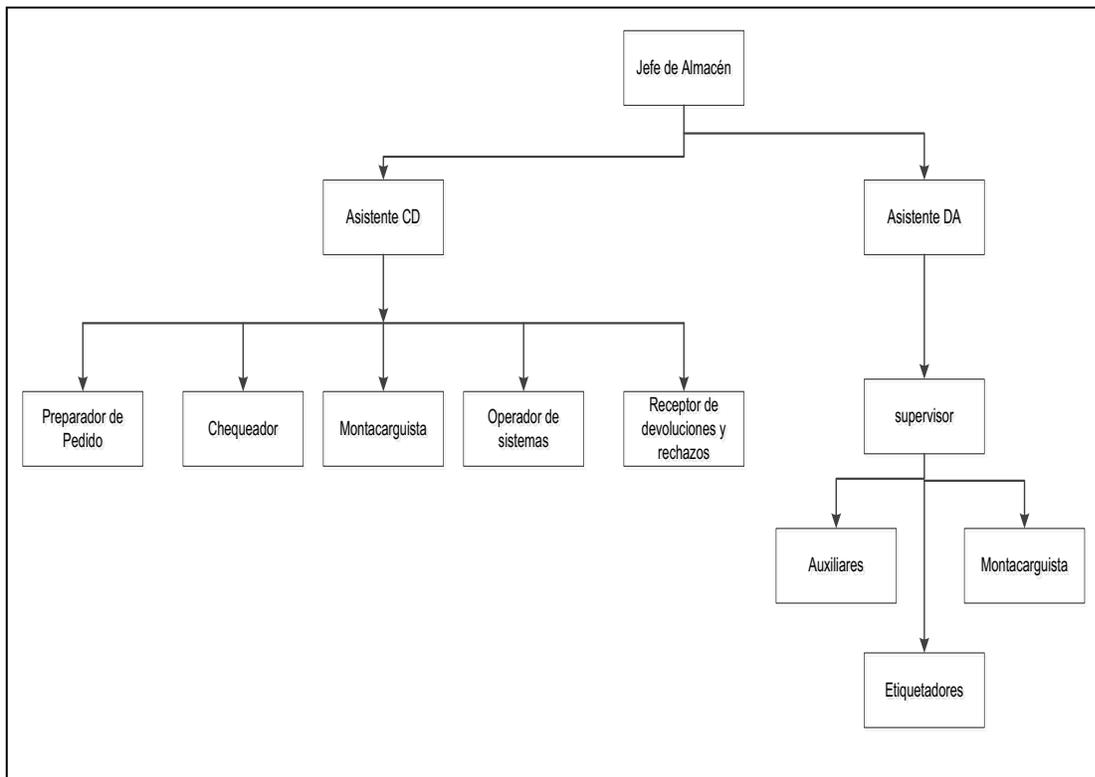
- El almacenamiento de materiales
- Recepción del producto

- Control de entrada y salida de materiales
- Controlar los productos terminados para su posterior destino
- Despacho de materiales

2.3.1. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama del Área de Almacenamiento encargada de coordinar, planificar evaluar y controlar el crecimiento y desarrollo del servicio de transporte.

Figura 13. Organigrama del Área de Almacenamiento



Fuente: Área de Almacenamiento.

2.3.2. Instalaciones de las bodegas

En el Área de Almacenaje está dividido en centro de distribución que cuenta con dos bodegas, depósito aduanero que cuenta con 3 bodegas y cuartos fríos.

- Centros de distribución (CD): se tiene dos bodegas, una de ellos tiene como función conservar un stock de producto, en la que solo se realiza actividades de almacenaje y manejo de mercadería, ahí mismo existen áreas adicionales que es una oficina y una maquiladora. El área del CD es de 8750 metros cuadrados, cuentan con 78 tarimas en racks y 472 tarimas de piso. El otro CD tiene como función de almacenaje, recepción, despacho, preparación de pedidos, tiene un área de 1453 metros cuadrados dispuestos con capacidad para 932 tarimas en racks y 99 tarimas en el piso, existe solo un andén de carga y descarga con capacidad de 20 camiones, además, un área de reenvíos y devoluciones.
- Cuarto frío: tiene como función la conservación de los productos refrigerados y están divididos en tres grupos, cada uno maneja temperatura diferente dependiendo del producto que se almacene.
- Depósitos aduaneros (DA), se tiene 3 bodegas (DA), estos tipos de almacenaje tienen como función almacenar por un año improrrogable los productos provenientes fuera del país sin que se devenga ningún tipo de impuesto. Cuenta además con una delegación de SAT y un agente de aduanas, ambos encargados de gestionar los trámites de internación de mercaderías.

- El primer DA tiene un área de 1441 metros cuadrados, con capacidad para 542 tarimas en el piso.
- El segundo DA tiene un área de 1140 metros cuadrados y permite almacenar hasta 355 tarimas en el piso y 1 tarima en *racks*.
- Y por último se tiene un DA con un área de 1573 metros con capacidad para 434 tarimas en piso y 1 tarima de racks.

Estos DA cuentan con seguridad física, con una iluminación apropiada, ventilación necesaria para que no se encierre el calor y con una limpieza y orden adecuado para evitar algún tipo de accidente.

Tabla IX. **Descripción física de las bodegas**

| Tipo | Clasificación | Metros Cuadrados Totales | Metros Cúbicos Totales | Tarimas en Racks | Tarimas en Piso |
|---------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Bodega 1 (DA) | FS | 1441 | 7205 | 0 | 542 |
| Bodega 2 (DA) | FS | 1140 | 5700 | 1 | 355 |
| Bodega 3 (DA) | FS | 1573 | 7865 | 1 | 434 |
| Bodega 4 (CD) | GS | 1750 | 8750 | 78 | 472 |
| Bodega 5 (CD) | GS | 1453 | 7265 | 932 | 89 |
| Bodega 6 (CD) | GR | 600 | 3000 | 0 | 28 |
| Total | | 5904 | 36785 | 1012 | 1892 |

Fuente: elaboración propia.

2.3.3. **Equipo para el manejo del producto**

- Montacargas: dentro de las instalaciones se tienen dos montacargas de contrapeso, es empleado para el movimiento de suministros, materiales o

productos terminados, su uso principal es de movilizar productos dentro de una superficie plana que permite ahorrar tiempo en el desplazamiento y acomodación de los materiales. Sus principales usos son:

- Desplazamiento horizontal de la carga
- Desplazamiento del material de manera vertical
- Actúa como despachador
- Actúa como receptor de mercadería
- Los montacargas industriales precisan de un sistema de elevación hidráulico.

Estos montacargas tienen capacidad de carga estándar de 1000 a 10000 libras y tienen una capacidad de elevación limitada.

- Tarimas en *racks*: los CD y DA tiene *racks* lo que beneficia el mejoramiento de utilización del espacio, de manera que el producto almacenado puedan colocarse hacia arriba sin preocuparse que el producto sufra daños. Los *racks* están formados por columnas, que soportan el peso de las tarimas y son de tipo selectivo, es decir de una sola posición de fondo para facilitar el acceso a cada uno de sus productos.
- Tarimas en piso: las bodegas cuentan con una gran cantidad de tarimas en piso lo cual trae una desventaja ya que es imposible tener acceso a los productos que quedaron atrás sin mover primero los que quedaron adelante, lo cual lleva a un aumento en el costo y en el tiempo necesario para mover el material.

2.3.4. Descripción de procesos

A continuación se describen los procesos más importantes en el Área de Almacenamiento.

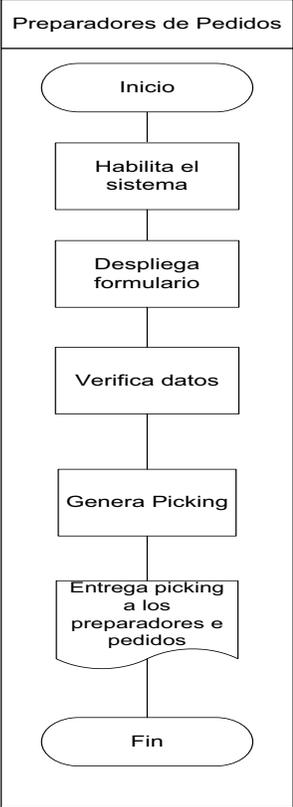
2.3.4.1. Recepción de pedidos

El asistente del jefe de almacén, habilita el sistema de inventarios la función de envíos, en donde aparece un formulario que despliega todos los pedidos solicitados por los clientes, en el aparece el código, la descripción, las unidades y el precio.

Le da aceptar y genera el *picking* que se lo da a los preparadores de pedidos, para que realice el respectivo pedido.

Figura 14. **Flujograma del proceso de recepción de pedidos**

| | |
|---|---|
| FLUJOGRAMA DE RECEPCIÓN DE PEDIDOS | |
| NOMBRE DEL PROCESO: | <u>Recepción de Pedidos</u> |
| MÉTODO: | <u>Actual</u> |
| EMPRESA: | <u>Logística de servicios, Departamento de Almacenamiento</u> |
| PAGINA: | <u>1/1</u> |



| Actividad | Símbolo | Cantidad |
|--------------|---|----------|
| Actividad |  | 4 |
| Documento |  | 1 |
| TOTAL | | 5 |

Fuente: elaboración propia.

2.3.4.2. *Picking* o preparación del pedido

Este proceso comprende la recolección y agrupación de una serie de productos para cumplir con el pedido.

Por la cual se realiza un análisis detallado en el Área de Almacenamiento con el fin de facilitar la optimización de los recursos y los procesos, que ayudará a desarrollar su potencial reflejando costos bajos.

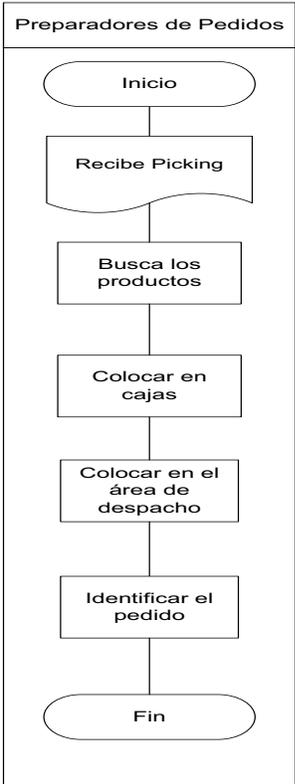
El preparador de pedido recibe la orden de *picking*, empieza a recorrer la bodega para ir recolectando cada uno de los productos que enlista el *picking*, los ordena y clasifica de acuerdo a la política de calidad y los empaca en una caja o una bolsa según sea el caso.

Una vez completado el pedido se organiza y se coloca en el Área de Despacho.

Finalmente se identifican con el número de factura para facilitar su identificación al momento de ser entregada al transportista.

Figura 15. **Flujograma del proceso de *picking* o preparación del pedido**

| | |
|---|---|
| FLUJOGRAMA DE PICKING O PREPARACIÓN DEL PEDIDO | |
| NOMBRE DEL PROCESO: | <u>Proceso de <i>Picking</i> o preparación del pedido</u> |
| MÉTODO: | <u>Actual</u> |
| EMPRESA: | <u>Logística de servicios. Departamento de Almacenaje</u> |
| PAGINA: | <u>1/1</u> |



| Actividad | Símbolo | Cantidad |
|--------------|---|----------|
| Actividad |  | 4 |
| Documento |  | 1 |
| TOTAL | | 5 |

Fuente: elaboración propia.

2.3.5. Medición de trabajo

Servirá para poder tener un mejor control en las áreas del Departamento de Logística.

2.3.5.1. Factor de utilización

Se realiza una evaluación con el Método de Ponderación (apéndice 2) en el cual se determinó la razón de utilización de los espacios de almacenaje respecto de los espacios asignados para pasillos, áreas de maquila y oficinas.

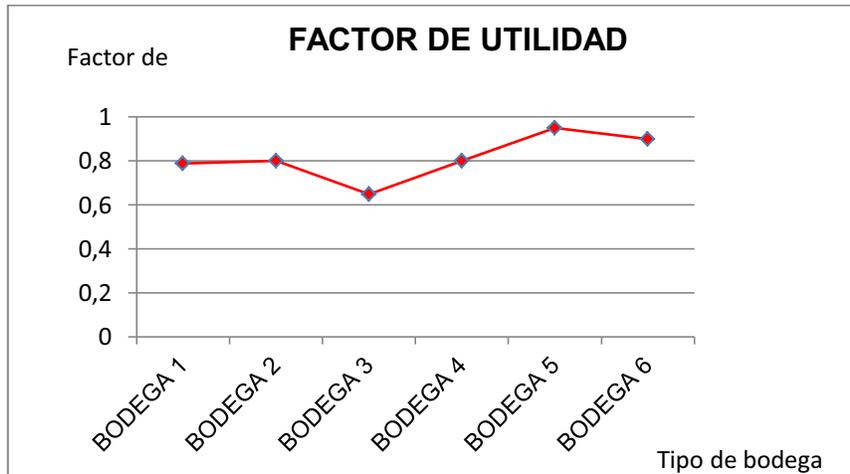
Tabla X. **Factor de utilización en el Área de Almacenamiento**

| TIPO | FACTOR DE UTILIDAD |
|-------------|---------------------------|
| BODEGA 1 | 0.79 |
| BODEGA 2 | 0.80 |
| BODEGA 3 | 0.65 |
| BODEGA 4 | 0.80 |
| BODEGA 5 | 0.95 |
| BODEGA 6 | 0.90 |

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se observa que la bodega 5 CD, tiene mayor factor de utilidad debido que las tarimas las tienen en racks utilizando mas su espacio.

Figura 16. **Factor de utilidad en el Área de Transporte**



Fuente: elaboración propia.

2.3.6. Evaluación de costos y tarifas

El análisis de los costos de almacenamiento permite evaluar la eficiencia de las operaciones y el adecuado funcionamiento de la organización. Por ende, evaluar el desempeño de la hoja de costos facilita tomar acciones en la estrategia de precios y tarifas.

2.3.6.1. Hoja de costos

La hoja de costos en el área de almacenamiento servirá para ser una simulación y así poder ser más competitiva la empresa.

- Costos de operación

- Mano de obra directa: los que tienen que ver directamente con el proceso de almacenaje en el CD. En este rubro se incluyen los preparadores, chequeadores, montacarguista, operadores de sistemas y una persona que se encarga de las devoluciones y rechazos. En el DA se encuentra los auxiliares, montacarguista y los etiquetadores.

$$\text{Valor Nómina} = \text{sueldo} * (1 + \% \text{prestaciones laborales})$$

Tabla XI. **Cálculos de MOD del Área de Almacenamiento**

| M.O.D | TOTAL |
|------------------------|--------------|
| Centro de Distribución | Q 79,708.25 |
| Depósito Aduanero | Q 15,729.14 |

Fuente: elaboración propia.

- Mano de obra indirecta: en el CD y DA se encuentra el jefe de almacenes, los supervisores y los asistentes administrativos.

$$\text{Valor Nómina} = \text{sueldo} * (1 + \% \text{prestaciones laborales})$$

Tabla XII. **Cálculo de MOI del Área de Almacenamiento**

| MOI | TOTAL |
|------------------------|--------------|
| Centro de Distribución | Q 41,985.49 |
| Depósito Aduanero | Q 28, 172.61 |

Fuente: elaboración propia.

- Costos fijos: estos costos se pagarán mensualmente e incluyen los gastos por servicios, un detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XIII. **Costos fijos del Área de Almacenamiento**

| COSTOS | MENSUALMENTE |
|----------------|---------------------|
| Mantenimiento | Q 4,500.00 |
| Electricidad | Q 3000.00 |
| Arrendamiento | Q 14529.9464 |
| Seguros | Q 27,460 |
| Depreciaciones | Q 23,520 |

Fuente: elaboración propia.

- Otros gastos

Tabla XIV. **Otros gastos del Área de Almacenamiento**

| Gastos | Total (al mes) |
|---------------|------------------------|
| Otros gastos | Q 200.00 |

Fuente: elaboración propia.

Obteniendo los costos propios de operación, se prosigue a realizar un análisis de comparación entre la tarifa de mercado. El detalle del mismo se presenta a continuación:

- Tarifa aplicada en operación propia: es el resultado de procesar los costos fijos y variables en función de las unidades de almacenamiento

disponibles. De tal manera que el costo unitario por unidad de almacenaje (tarima estándar de 1.20 por 1.00 metros) quedó establecida Q 1.90.

- Costo tarifa aplicada operación mercado: se cotiza el servicio de almacenamiento tanto general como fiscal con varias empresas, entre ellas: Almacenadora General, SoprinSA, Almacenadora Integrada y Logística. El costo mas bajo lo presentó Almacenadora Integrada con un valor por unidad de almacenamiento (tarima estándar de 1.20 por 1.0 metros) de Q. 1.467.00. Realizado el análisis se puede obtener la hoja de costos, que ayudará a realizar dicha comparación con el mercado.

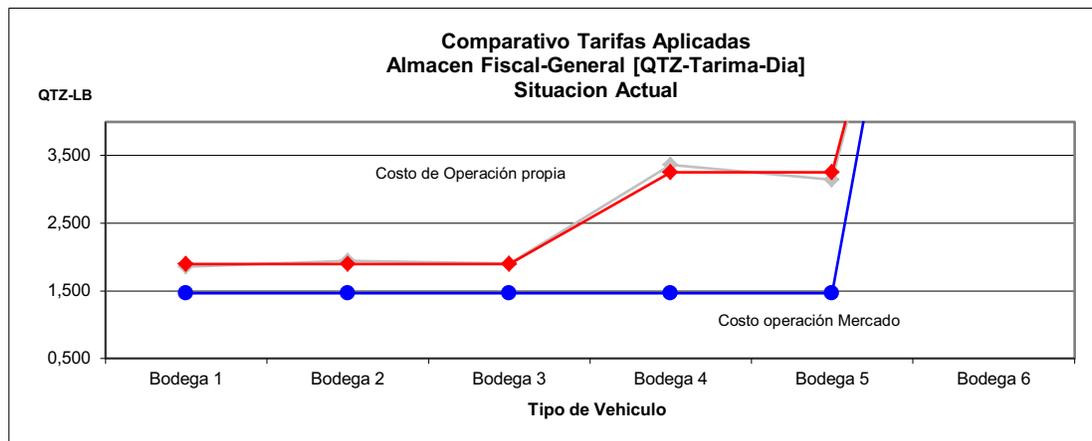
Tabla XV. **Hoja de costos del Área de Almacenamiento**

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TIPOS DE BODEGA | Bodega 1 | Bodega 2 | Bodega 3 | Bodega 4 | Bodega 5 | Bodega 6 |
| Tarimas totales en almacenaje | 542.00 | 356.00 | 435.00 | 550.00 | 1021.00 | 28.00 |
| Metros cuadrados efectivos para almacenaje | 1138.39 | 912.00 | 1022.45 | 1400.00 | 1380.35 | 540.00 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ- día] | 213.18 | 140.02 | 171.10 | 913.89 | 1696.52 | 46.53 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ- día] | 381.83 | 250.80 | 306.45 | 481.38 | 893.62 | 24.51 |
| c. Costos fijos | | | | | | |
| Mantenimiento [QTZ- día] | 60.99 | 40.06 | 48.95 | 51.59 | 95.78 | 2.63 |
| Electricidad [QTZ- día] | 40.66 | 26.71 | 32.63 | 40.13 | 74.49 | 2.04 |
| Arrendamientos [QTZ- día] | 188.05 | 150.65 | 168.90 | 231.26 | 228.02 | 89.20 |
| Seguros [QTZ- día] | 14.10 | 9.26 | 11.32 | 14.31 | 26.56 | 0.73 |
| Depreciaciones [QTZ- día] | 25.37 | 20.32 | 22.78 | 31.20 | 30.76 | 12.03 |
| d. Otros [QTZ- día] | 81.32 | 53.41 | 65.27 | 85.99 | 159.63 | 4.38 |
| Costo Total Operación [QTZ- día] | 1005.50 | 691.24 | 827.40 | 1849.76 | 3205.39 | 182.04 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-Tarima-día] | 1.855 | 1.942 | 1.902 | 3.363 | 3.139 | 12.353 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-Tarima-día] | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 3.251 | 3.251 | 12.353 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-Tarima] | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 14.599 |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente gráfica se observa, la comparación de las tarifas aplicadas de la operación propia con respecto a la tarifa de mercado.

Figura 17. **Comparativo de tarifas aplicadas en Almacén fiscal-general**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se observa que hay una gran diferencia en la tarifa propia con la del mercado, se puede observar que en la bodega 4 y 5 tienen mayores costos debido que son bodegas centro de distribución en donde se almacena, se prepara el pedido, etc.

3. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA PARA CONVERTIRLO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO

Un operador logístico se refiere a la empresa que satisface a sus clientes y tiene un servicio de calidad, diseña procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (transporte, almacenamiento), organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información.

Con los resultados obtenidos sobre la evaluación de costos y tarifas se pudo determinar que es necesario reducir los costos para que pueda ser una empresa competitiva al mercado.

Debido a la necesidad de reducir los costos de operación propia, se propone realizar una simulación de costos, para poder crear planes de acción en donde se plantearán objetivos medibles y concisos; estrategias planteadas en el análisis de FODA para lograr dichos objetivos; seguimiento constante y evaluación del cumplimiento, lo cual esto nos ayudará a organizar, planear, ejecutar y corregir situaciones prioritarias que repercuten en nuestra eficiencia y competitividad.

El objetivo es que el Departamento de Logística sea una empresa rentable que le permita hacer frente a la competencia, con niveles de eficiencia operativa, una administración eficiente con procesos alineados, estandarizados y con altos niveles de operación.

3.1. Simulación en la hoja de costos

Esta simulación permite crear, diseñar y operar un modelo que incorpore todo la información disponible tanto del Área de Transporte como la de Almacenaje.

Representa los costos lo que ayudará a ser más rentables, así como las principales variables del tiempo efectivo, procedimientos y los costos de tarifa que permitan evaluar el factor de utilidad.

3.1.1. Área de Transporte

Para poder realizar esta simulación en el área de transporte se observó sus operaciones.

3.1.1.1. Factor de utilización del aprovechamiento de la flota en relación a la disponibilidad de entrega

Para encontrar el factor de utilización por cada vehículo según su capacidad de toneladas métricas de peso, se propone que hay que aumentar la utilización de la flota con relación a la disponibilidad de entrega, para llevar a cabo esta simulación se planteó que la ventana de entrega ya no fuera de 10 horas, sino que se ampliará una hora y media, con el fin que se tenga mas tiempo efectivo de entrega.

Para llevar a cabo este análisis se debe de considerar el factor de utilización del tiempo de ruta y la capacidad por vehículo en libras.

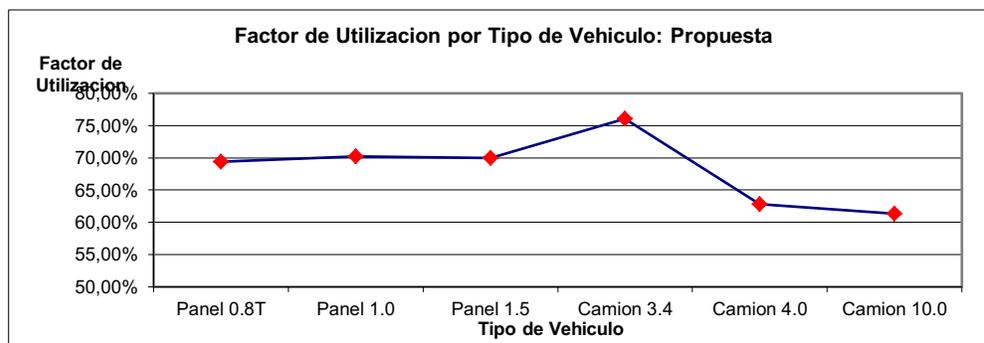
- Factor de utilización: la siguiente tabla se muestra la simulación planteada, con el propósito de aumentar el factor de utilización.

Tabla XVI. **Simulación: tiempo efectivo de entrega por cada tipo de vehículo**

| Procesos evaluados | Panel 0.8T | Panel 1.0T | Panel 1.5T | Camión 3.4T | Camión 4.0T | Camión 10.0T |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Propuesta del tiempo total disponible -ventana de entrega (Horas) | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 |
| Tiempo de chequeo y carga (horas) | 0.50 | 0.6 | 0.640 | 0.642 | 0.642 | 0.683 |
| Tiempo de liquidación (horas) | 0.3 | 0.4 | 0.460 | 0.417 | 0.467 | 0.450 |
| Tiempo de rechazos y devoluciones | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.417 | 0.417 | 0.375 |
| Tiempo de traslado entre puntos de entrega | 1.100 | 1.100 | 1.100 | 1.283 | 1.283 | 1.467 |
| Tiempo de restricción de circulación | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.470 | 1.470 |
| Ajuste por volumen de recarga | 1.125 | 0.825 | 0.750 | 0 | 0 | 0 |
| TIEMPO EFECTIVO DE ENTREGA (horas) | 7.975 | 8.075 | 8.050 | 8.743 | 7.222 | 7.055 |
| FACTOR DE UTILIZACIÓN (%) | 69.35% | 70.22% | 70.22% | 76.03% | 62.80% | 61.35% |

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Simulación: factor de utilización de cada tipo de vehículo**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la gráfica que el camión 3.4 toneladas métricas de peso sigue siendo el más eficiente de la situación actual, con 76.03% de factor de utilización, lo que significa que aumentó un 3.6% debido a la ampliación del tiempo de ventana de entrega.

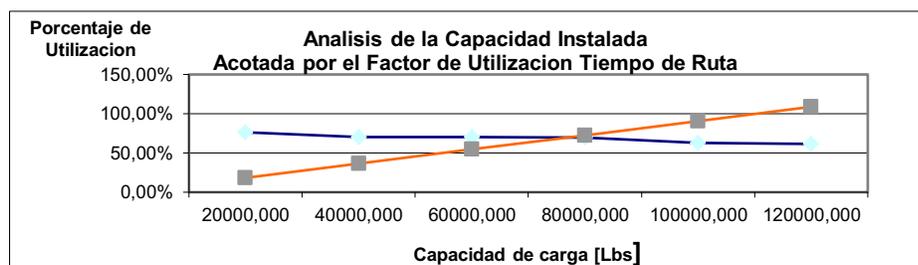
Y el camión de 10 toneladas, es el más ineficiente ya que tiene un factor de utilidad del 61.35%. Luego de tener el factor de utilización simulado, se prosigue hacer el análisis del factor de utilización de la flota en relación al tiempo de entrega.

Tabla XVII. **Simulación: capacidad de los vehículos en relación a la disponibilidad de entregas**

| Análisis de Capacidades | Camión 3.4 T | Panel 1.0T | Panel 1.5T | Panel 0.8T | Camión 4.0T | Camión 10.0T |
|------------------------------|--------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| Factor de Utilización | 76.03% | 70.22% | 70.00% | 69.35% | 62.80% | 61.35% |
| Capacidad por vehículo (lbs) | 34000 | 38000 | 56000 | 58600 | 82600 | 102600 |
| Capacidad global flota (%) | 18.08% | 36.1% | 54.25% | 72.33% | 90.42% | 108.50% |

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Simulación: análisis de la capacidad instalada acotada por el factor de utilización de tiempo ruta**



Fuente: elaboración propia

De esta manera el eje horizontal representa la capacidad de carga (libras), y en el eje vertical el porcentaje de utilización, generando así un sistema de ecuaciones lineales en cuya intersección se determina el nuevo valor del factor de utilización de la flota. Este indicador permitirá determinar cual será aprovechamiento de los vehículos en relación a la disponibilidad de entregas.

La ecuación de la curva de eficiencia por capacidad de carga esta definida por:

$$y = -0.000009x$$

Y la ecuación de la curva del factor de utilización de tiempo de ruta esta determinada por.

$$y = -0.000001x + 0.7792$$

Teniendo las ecuaciones se resuelve, para encontrar el valor de (x,y) .

Es decir se tendrá una utilización efectiva de la capacidad instalada en términos de tiempo determinada en 70065.54 lbs, y una utilización efectiva de la capacidad instalada en términos porcentuales de 68.29%. Esto indica que la utilidad efectiva de la capacidad instalada aumentará el 4.76%, a la situación actual.

3.1.1.2. Hoja de costos de ruta local

Se considera los mismos costos de operación que se utilizaron en la evaluación de costos de la situación actual, los costos de tarifas son evaluados en Q/lbs, y se contará con un factor de utilización efectiva propuesto del 68.53%

Para calcular la tarifa aplicada si el caso fuera de rentar parte o toda la flota, se tomará en cuenta el valor de la renta diaria que es de Q450.00 lo que incluye los gastos indirectos, mano de obra directa e impuestos (12% IVA) y un factor de utilización de 68.53%.

En la siguiente hoja de costos se evalúa detalladamente los costos propuestos para poder realizar la comparación de tarifas con respecto al mercado.

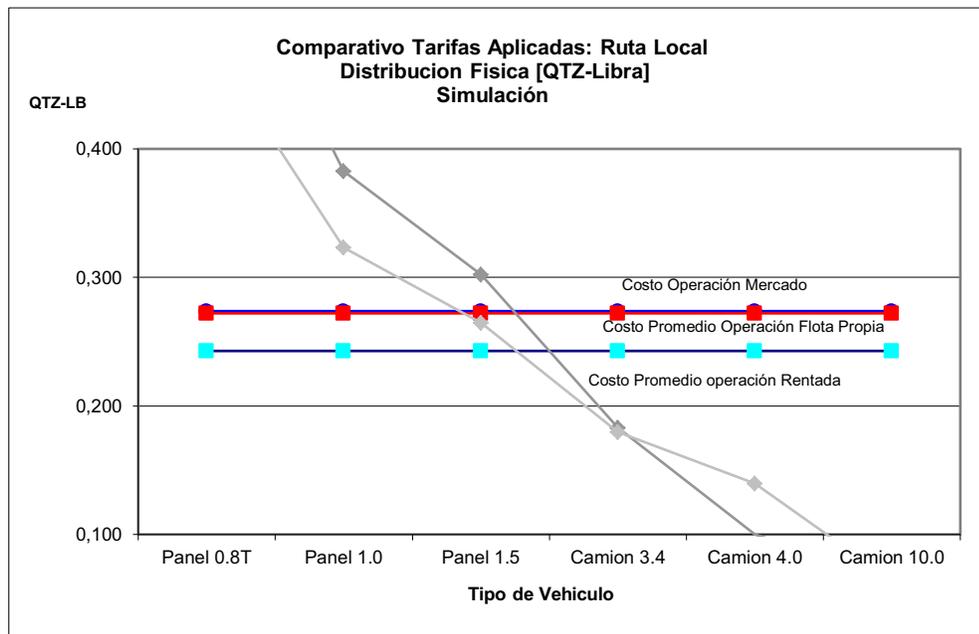
Tabla XVIII. Simulación de la hoja de costos de ruta local

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FLOTA VEHICULAR | Panel 0.8T | Panel 1.0 | Panel 1.5 | Camión 3.4 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
| Recorrido promedio por día [Km- día] | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 | 97.45 |
| Rendimiento Combustible [Km-Gal] | 31.50 | 36.00 | 37.17 | 18.80 | 12.00 | 11.00 |
| Costo Unitario Mantenimiento por día [QTZ-KM] | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ- día] | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ- día] | 18.66 | 28.71 | 129.20 | 244.05 | 172.27 | 143.56 |
| c. Gastos Indirectos [QTZ- día] | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 | 10.91 |
| d. Costos variables | | | | | | |
| Combustible [QTZ- día] | 139.21 | 121.81 | 117.99 | 233.26 | 365.44 | 398.66 |
| Mantenimiento [QTZ- día] | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 | 155.92 |
| COSTO TOTAL OPERACIÓN [QTZ- DÍA] | 529.67 | 522.32 | 618.99 | 849.10 | 909.50 | 914.01 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-LB] | 0.597 | 0.383 | 0.302 | 0.183 | 0.166 | 0.067 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-LB] | 0.283 | 0.283 | 0.283 | 0.283 | 0.283 | 0.283 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Rentada [QTZ-LB] | 0.486 | 0.323 | 0.265 | 0.180 | 0.140 | 0.064 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Rentada [QTZ-LB] | 0.243 | 0.243 | 0.243 | 0.243 | 0.243 | 0.243 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-LB] | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 | 0.274 |

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente gráfica se realiza la comparación de las tarifas aplicadas de la ruta local propia con la tarifa de mercado.

Figura 20. **Simulación: comparativo de tarifas aplicadas de ruta local**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede visualizar que el costo promedio de operación propia de ruta local disminuyó Q 0.247 por libra a la situación actual, lo que significa que se reducen los costos, con el fin de acercarse a la tarifa del mercado.

3.1.1.3. Hoja de costos en la ruta del interior

Se considerará los mismos costos de operación que se utilizaron en la evaluación de costos de la ruta del interior de la situación actual, los costos de

tarifas son evaluados en Q/km, y se contará con un factor de utilización que fue propuesto del 68.53%.

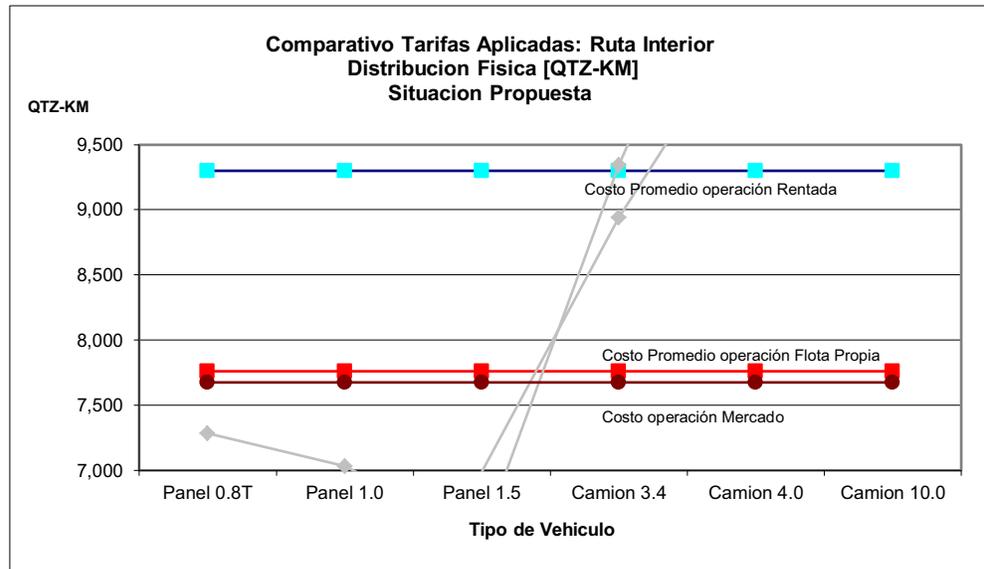
En la siguiente hoja de costos simulada se muestra la comparación de costos con relación a la tarifa de mercado.

Tabla XIX. Simulación de hoja de costos en la ruta interior

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| FLOTA VEHICULAR | Panel 0.8T | Panel 1.0 | Panel 1.5 | Camión 3.4 | Camión 4.0 | Camión 10.0 |
| Recorrido promedio por día [Km-día] | 97.45 | 97.45 | 233.15 | 233.15 | 233.15 | 97.45 |
| Rendimiento Combustible [Km-Gal] | 31.50 | 36.00 | 37.17 | 18.80 | 12.00 | 11.00 |
| Costo Unitario Mantenimiento por día [QTZ-KM] | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ- día] | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 | 204.97 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ- día] | 18.66 | 28.71 | 129.20 | 244.05 | 172.27 | 143.56 |
| c. Gastos Indirectos [QTZ- día] | 10.91 | 10.91 | 416.91 | 416.91 | 416.91 | 416.91 |
| d. Costos variables | | | | | | |
| Combustible [QTZ- día] | 278.43 | 243.63 | 564.58 | 1116.16 | 1748.63 | 797.32 |
| Mantenimiento [QTZ- día] | 233.88 | 233.88 | 1070.16 | 1070.16 | 1070.16 | 233.88 |
| Costo Total Operación [QTZ- día] | 746.85 | 722.09 | 2385.81 | 3052.23 | 3612.93 | 1390.63 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-KM] | 5.234 | 5.060 | 6.988 | 8.940 | 10.582 | 9.745 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-KM] | 7.758 | 7.758 | 7.758 | 7.758 | 7.758 | 7.758 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Rentada [QTZ-KM] | 7.284 | 7.030 | 6.487 | 9.345 | 11.750 | 13.890 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Rentada [QTZ-KM] | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 | 9.298 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-KM] | 7.905 | 7.905 | 7.905 | 6.569 | 6.569 | 9.197 |
| Costo Promedio Tarifa de Mercado [QTZ-KM] | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 | 7.675 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Simulación: comparativo de tarifas aplicadas de ruta interior**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede visualizar que el costo promedio de operación propia de ruta interior disminuyó Q 4.768 por km recorrido a la situación actual, teniendo una diferencia con la tarifa del mercado de Q0.083 por km.

3.1.2. Área de Almacenamiento

Se considerarán los mismos costos de operación fijos y variables que se utilizaron en la evaluación actual, a la operación propia se le aplica un factor de utilidad.

A continuación se detalla la simulación de la hoja de costos.

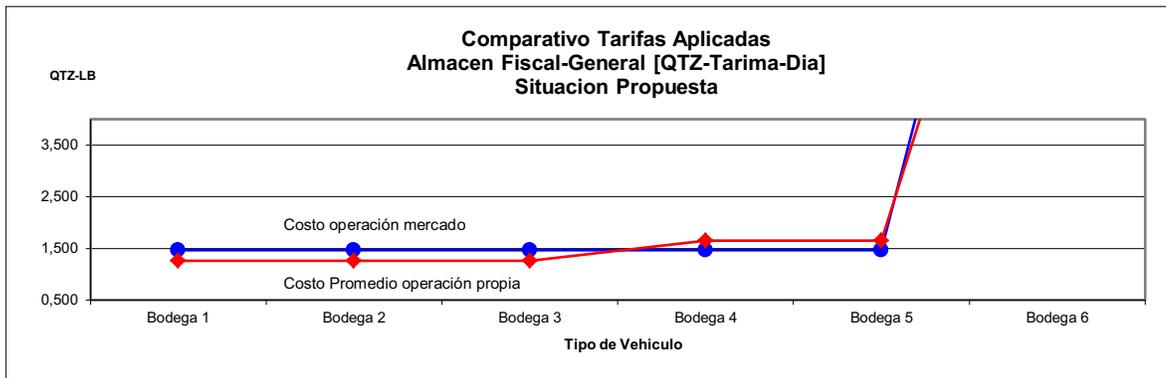
Tabla XX. Simulación de hoja de costos del Área de Almacenamiento

| HOJA DE COSTOS | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| TIPOS DE BODEGA | Bodega 1 | Bodega 2 | Bodega 3 | Bodega 4 | Bodega 5 | Bodega 6 |
| Tarimas totales en almacenaje | 542.00 | 356.00 | 435.00 | 550.00 | 1021.00 | 28.00 |
| Metros cuadrados efectivos para almacenaje | 1138.39 | 912.00 | 1022.45 | 1400.00 | 1380.35 | 540.00 |
| COSTOS DE OPERACIÓN | | | | | | |
| a. Mano de Obra Directa [QTZ- día] | 213.18 | 140.02 | 171.10 | 228.47 | 424.13 | 46.53 |
| b. Mano de Obra Indirecta [QTZ- día] | 381.83 | 250.80 | 306.45 | 481.38 | 893.62 | 24.51 |
| c. Costos fijos | | | | | | |
| Mantenimiento [QTZ- día] | 60.99 | 40.06 | 48.95 | 51.59 | 95.78 | 2.63 |
| Electricidad [QTZ- día] | 40.66 | 26.71 | 32.63 | 40.13 | 74.49 | 2.04 |
| Arrendamientos [QTZ- día] | 188.05 | 150.65 | 168.90 | 231.26 | 228.02 | 89.20 |
| Seguros [QTZ- día] | 14.10 | 9.26 | 11.32 | 14.31 | 26.56 | 0.73 |
| Depreciaciones [QTZ- día] | 25.37 | 20.32 | 22.78 | 31.20 | 30.76 | 12.03 |
| d. Otros [QTZ- día] | 81.32 | 53.41 | 65.27 | 85.99 | 159.63 | 4.38 |
| Costo Total Operación [QTZ- día] | 1005.50 | 691.24 | 827.40 | 1164.34 | 1933.00 | 182.04 |
| Costo Tarifa Aplicada Operación Propia [QTZ-Tarima-día] | 1.237 | 1.294 | 1.268 | 1.411 | 1.893 | 12.353 |
| Costo Promedio Tarifa Operación Propia [QTZ-Tarima-día] | 1.266 | 1.266 | 1.266 | 1.652 | 1.652 | 12.353 |
| Costo tarifa Aplicada Operación Mercado Abierto [QTZ-Tarima] | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 1.467 | 14.599 |

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede observar que el costo de almacenamiento fiscal reduce a Q. 0.634 por tarima día, y el costo de almacenamiento general reduce en Q. 1.599 por tarima día a la situación actual.

Figura 22. **Simulación: comparativo de tarifas aplicadas en Almacén fiscal-general**



Fuente: elaboración propia.

3.2. **Planes de acción con respecto a la simulación de la hoja de costos en el Área de Transporte y Almacenamiento**

La realización de la simulación de costos del Área de Transporte y Almacenamiento, sirve para plantear planes de acción en cada área, con el propósito de resumir las actividades que se deben de realizar, en un plazo de tiempo específico, para que el Departamento de Logística mejore sus costos y pueda ser competente al mercado, como primer paso se determinan objetivos, metas, tácticas e indicadores que permitirá medir el desempeño de los procesos, de forma que se pueda cumplir con el objetivo fijado.

Los objetivos se determinan en función de los resultados obtenidos en la fase de evaluación, la cual servirá de guía para la formulación de metas, tácticas, y así poder evaluar resultados con los indicadores, y de esta manera facilitar la medición de la eficacia o productividad del Departamento de Logística para poderlo convertir en un operador logístico.

3.2.1. Área de Transporte

Identificando sus capacidades físicas y funcionales en el Área de Transporte se plantearán planes de acción en donde se desarrollan objetivos claros medibles y concisos, y algunas estrategias.

Tabla XXI. Plan de acción del Área de Transporte

| OBJETIVO | METAS | ESTRATEGIAS | TÁCTICAS | INDICADORES | RESPONSABLES |
|---|--|--|--|--|---------------------|
| Aumentar el factor de utilización a 4.76% en los tiempos de entrega | Reducir el costo de distribución física , en ruta local por Q0.247 por libra transportada | Planeación de rutas: criterio de entrega | <ul style="list-style-type: none"> ●Ventana de entrega: Evaluar la ampliación del procesos de carga a partir de las 6:00 AM y la programación de rutas después de las 7:00PM ●Evaluar el programa de recargas: ON y Alamsa ●Planeación de rutas: Asignación de ordenes por vehiculo-lugar y hora de entrega ●Implementar mecanismos de control y supervisión en ruta | Entrega a tiempo=Ordenes entregadas/Ordenes planeadas | Planeador de rutas |
| | | Programa de carga | <ul style="list-style-type: none"> ●Programa de olas de carga: asignar horarios de carga por criterios de prioridad ●Implementar programa de administración de rampa ●Seguridad física | Eficiencia de carga = horas utilizadas en carga/horas ventana de carga | Operador de sistema |
| | Reducir el costo de distribución física, en ruta departamental por Q. 4.767 por kilómetro recorrido. | Operaciones fluidas y controladas | <ul style="list-style-type: none"> ●Programa de olas de carga: asignar horarios para liquidar y entregar devoluciones ●Política de liquidación de ruta | POD = ordenes liquidadas/ordenes planeadas | Jefe de transporte |
| | | Control del presupuesto operativo | <ul style="list-style-type: none"> ●Centro de costo: habilitar matriz para control de costos por unidad de transporte ●Presupuestos: planificación y control de gastos por ruta de distribución y unidad de transporte ●Política de liquidación de gastos ●Política de mantenimiento y reparaciones ●Programa de mantenimiento preventivo | Ejecución = gastos ejecutados/gastos planeados | Jefe de transporte |

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Área de Almacenamiento

Identificando sus capacidades físicas y funcionales en el Área de Almacenamiento se plantearán planes de acción en donde se desarrollan objetivos claros medibles y concisos, y algunas estrategias.

Tabla XXII. Plan de acción del Área de Almacenamiento

| OBJETIVO | METAS | ESTRATEGIAS | TÁCTICAS | INDICADORES | RESPONSABLES |
|---|---|----------------------------|--|--|-----------------|
| Aumentar la gestión global del almacén en 18,4% | Reducir el costo de almacenamiento fiscal en Q0.634 por tarima-día | Control de los inventarios | <ul style="list-style-type: none"> ● Programa de ordenamiento ● Programa de inventarios cíclicos [20% del inventarios total por día] ● Control y validación de ingresos ● Control y supervisión del picking ● Control y supervisión del chequeo y despacho ● Programa de revisión aleatorio de camiones cargados | Exactitud registro de inventarios = variados/ contados | Supervisor |
| | | Optimización de espacios | <ul style="list-style-type: none"> ● Programa de eliminación. obsoletos, remanentes y dañados ● Política de estiba. | Espacio ocioso = Espacio ociosos/Espacio total bodega | Supervisor |
| | Reducir el costo de almacenamiento general en Q. 1.599 por tarima-día | Gestión del almacén | <ul style="list-style-type: none"> ● Control de lotes (Fechas de caducidad). ● Manejo y cuidado de la mercadería. ● Programa de seguridad física ● Programa de seguridad industrial | 0% Incidentes de Calidad = Operaciones fuera de estándar | Jefe de almacén |
| | | Operación y funcionamiento | <ul style="list-style-type: none"> ● Completar el volumen total diario de operación: recepción y despacho ● Ejecución y control del presupuesto operativo | Eficiencia de operación = estándares completados/Estándares planificados | Jefe de almacén |

Fuente: empresa evaluada.

3.3. Balanced ScoreCard

Esto permitirá dar cumplimiento a la visión de convertir el Departamento de Logística a un operador logístico y de la misma manera, la consecución de los objetivos y metas trazados en los planes de acción.

El BSC busca fundamentalmente complementar los indicadores planteados para evaluar el desempeño de la Empresa de Logística, logrando así un balance entre el desempeño del día a día de la empresa para cumplir así la misión organizacional.

Se crearon BSC que contienen cuatro perspectivas diferentes, estas deben proporcionar un equilibrio entre el resultado actual y el propuesto de la empresa las cuales son: proceso de crecimiento y de formación, procesos internos, la relación de clientes y los resultados financieros.

3.3.1. Área de Transporte

El BSC ayudará al Área de Transporte a evaluar las acciones necesarias al refuerzo de sus capacidades internas y mejorar los resultados, incluidos la inversión en el recurso humano, los sistemas y los procesos.

Figura 23. BSC del Área de Transporte



| BALANCED SCORECARD | | | |
|--|---|---|--|
| Área: Distribución Física | | | |
| Líder de Área: Juan Ramon Godoy | | | |
| Grupo: Walter Miranda, Manuel López, Harold García, | | | |
| Rudy Quezada, Julia Lee | | | |
| OBJETIVO | | | |
| Aumentar el factor de utilización a 4.76% en los tiempos de entrega. | | | |
| ESTRATEGIAS | | METAS | |
| Planeación de rutas | | | |
| Programas de carga | | CDF ↓ Q0.0247 por libra transportada RL | |
| POD | | CDF ↓ Q4.747 por kilómetro recorrida RI | |
| Control presupuesto operativo | | | |
| [Órdenes entregadas / Órdenes planeadas] | [Horas de utilización / Horas ventana de entrega] | [Órdenes liquidadas / Órdenes entregadas] | [Gastos ejecutados / Gastos planeados] |
| SEMANA 1 | | | |
| SEMANA 2 | | | |
| SEMANA 3 | | | |
| SEMANA 4 | | | |
| TOTAL | | | |
| Líder de Área | | Grupo | |

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Área de Almacenamiento

El BSC ayudará al área de transporte a evaluar las acciones necesarias al esfuerzo de sus capacidades internas y mejorar los resultados.

Figura 24. **BSC del Área de Almacenamiento**



| BALANCED SCOR CARD | |
|--|-------|
| ÁREA: | |
| LÍDER DE ÁREA : Hector Bonilla | |
| GRUPO: Fernando Estrada, Concepción Hernández, Juan Carlos Chacón Ana Luisa, Gladys Fuentes, Ovidio Rodríguez, Byron | |
| OBJETIVO | |
| Aumentar la gestión global del almacén en 18.4%. | |
| ESTRATEGIAS | METAS |
| Control de inventario | |
| Optimización de espacios | |
| Gestión del Almacén | |
| Operación y Funcionamiento | |

| | [SKU variados / SKU contados] | [PP ociosos / PP total de bodega] | [STDS completados / STDS planificados] |
|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| SEMANA 1 | | | |
| SEMANA 2 | | | |
| SEMANA 3 | | | |
| SEMANA 4 | | | |
| TOTAL | | | |
| LÍDER DE ÁREA | | GRUPO | |

Fuente: elaboración propia.

3.4. Seguimiento y mejora continua

Es el conjunto de actuaciones, fechas previstas, recursos necesarios y métodos o indicadores de seguimiento, resultante de un diagnóstico estructurado de la empresa, en el que se han detectado debilidades y fortalezas de la misma, cuyo propósito es la mejora continua del Departamento de Logísticas.

3.4.1. Mejoramiento y sistematización de procesos básicos

El objetivo de la sistematización de los procesos es estandarizar y perfeccionar los procesos, la cual puede ser abordados con mayor o menor nivel de detalles, según cual sea el enfoque, permitiendo la maximización en la utilización de los recursos humanos, materiales y financieros, esto es efectuar el que hacer con el menos esfuerzo, en el menor tiempo y al menor costo, maximizando la eficiencia y eficacia administrativa contable.

La sistematización es el análisis de los planes de acción colectivos, procedimientos formas y equipo con el fin de simplificar y estandarizar las operaciones de la empresa y sus funciones administrativas, de finanzas, relaciones laborales, etc.

Para sistematizar los procesos se comprendieron las fases de planeación, investigación, análisis y diseño.

- Fase de planeación: en esta fase se fijaron acciones a seguir, estableciendo principios y secuencias de operaciones para realizarlas, aquí se planteó los procesos básicos de la logística que ayudará a la

empresa a reducir costos y hacer más eficientes sus operaciones, éstos son:

- Conteo cíclico este proceso es muy importantes debido a que permitirá reducir costos de manejo de productos, mantener la información del *stock* al día y actualizada, verificar la rotación que tiene el producto y mantener la información al día de los productos que deben ser eliminados de las bodegas (mal estado, por fecha de vencimiento, etc), buen control de su existencia, control de faltantes y sobrantes de productos, etc.
- Proceso de internaciones, este proceso es el eje principal de la logística ya que realiza una gran trayectoria hasta llevarlo al lugar de almacenaje, recepción, despacho, preparación de pedidos, con el fin de reducir al máximo los tiempos de sus operaciones y a reducir sus costos.
- Proceso de liquidación, es muy importante para darle rapidez al proceso de crédito y cobro.

La sistematización de los procesos básicos de la logística debe ser desarrollado por el Departamento de Sistemas de la Empresa.

- Fase de investigación: esta fase permite conocer los procesos actuales, en la que se utilizaron las técnicas de observación lo que significó ponerse contacto con el medio ambiente, estar en el lugar de los hechos, ver la realización de ciertas operaciones, para poder evaluar las mejoras de dichos procesos, y la técnica de inspección en donde se hizo una

investigación en fuentes de información como informes anuales y la relación con los procesos.

A continuación se describe los procesos de conteo cíclico, proceso de internacionales y proceso de liquidación, los cuales son algunos de los procesos básicos e importantes para la reducción de costos y para eficientar sus operaciones.

Proceso de internaciones: La realización de este proceso se realiza manualmente por medio de una hoja de Excel y por correo electrónico.

Este proceso inicia cuando el contenedor llega al DA, y para dicho ingreso de la mercadería presenta el documento llamado la declaración aduanal (DUA), la cual le queda a la SAT y una copia al DA.

El depósito aduanero se encargará de archivar los documentos (factura del pedido, informe de recepción de mercaderías y recepción de mercadería al DA) relacionados con el contenedor.

El responsable de internaciones genera una orden de pedido en una hoja de excel especificando los productos que se requieren ya sea de la compañía Distribuidora Marte, Alamsa, Codicasa o Di Uva, anotando la cantidad que necesita de cada uno, siempre verificando la cantidad máxima y mínima que se debe de tener para cada producto y por último con el tiempo aproximado en que se desea recibirlo, al igual los datos importantes del producto como la clasificación (A-B-C), la DUA asignada y el código del producto.

Envía la orden de pedido por correo electrónico a la bodega de depósito aduanero, en donde el encargado de esa área revisará lo que mandaron y si

todo esta correcto, se procederá a enviarlo a las oficinas de Depósito Aduanero en donde se reunirá toda la información y documentación necesaria según el régimen solicitado, se le dan a la SAT para que sean encargado de realizar la póliza (en la que lleva la información requerida en el formato de la Declaración de impuestos, DI, anotarán en la casilla de la DI física el número correlativo de registro generado en el sistema, junta lo que es la declaración de mercadería, informe de importaciones y recibo de declaración, (no hay forma de avisarles a las oficinas del DA que se enteren que ya hay una orden de pedido)

Luego la SAT lo regresa a las Oficinas del DA, quien el responsable de internaciones la va a recoger a las oficinas de DA (10 min para llegar), tomando en cuenta que a veces tiene que ir 4 veces ya que no la sacan todas al mismo instante, luego el responsable de internaciones llega a su oficina y traslada la información a la hoja de Excel y se lo envía por correo electrónico al Departamento de Finanzas quien será el encargado de realizar el pago.

Mientras que se está en el proceso de pago en el Departamento de Finanzas, la bodegas de depósito aduanero se encarga de preparar el pedido y etiquetarlo si es necesario.

Luego de realizar el pago y se tenga preparado el producto, se enviará por correo electrónico a la SAT, donde se encargarán a verificar el producto físico con la DI y se procederá a validar y registrar al Sistema Aduanero, (mientras tanto los de las oficinas del DA, sin saber cuando hacer el retiro de mercadería, ya que no hay una forma que se enteren que ya van la operación por la SAT.

Luego se procederá a autorizar la salida del producto del depósito aduanero al Centro de Distribución por medio de un retiro de mercadería

elaborado por las oficinas del depósito aduanero, lo elaboran manualmente en un cuaderno anotando el número de DI, la compañía y la fecha de retiro.

Luego de la autorización de salida del producto al CD, se le enviará por correo electrónico el listado de los productos de dicha autorización al responsable de internaciones quien será el encargado de ingresar a la hoja de excel y de dar autorización a los productos para dicho traslado actualizándolo para que en último paso se lo envíe al Centro de Distribución quien le da la aprobación de dicho traslado y así es como aparecerá en el inventario.

El proceso de internaciones conlleva una trayectoria muy larga, ya que el tiempo de finalización del proceso puede variar entre de 14 a 37 días o más, debido a la falta de documentación requeridos por la SAT, por la cantidad de productos de póliza, por el tipo de productos o si los productos no son de la región, y por la falta de comunicación y organización entre las personas involucradas con el proceso.

Entre más días se tarde el traslado del producto del DA al CD, mayor será costo.

Figura 25. Internaciones: pedidos de producto de la Compañía Codicasa

| PEDIDOS "CODICASA" | | | | | | |
|--------------------|----------|------------|-------|--|-------------|--------------------------------|
| TOTAL EMPRESA | RECIBIDO | PRODUCTO | | | No. | |
| CAJAS | FECHA | HORA | | | DUA-DW/FPA | |
| 855 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | ACCESORIOS GERBER | 207-1306648 | |
| 106 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | HARPIC 100% REMOVEDOR DE SARRO 750 ML | 296-1325506 | |
| 31 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | BRASSO ANTIGRASA 4 LITROS | 296-1311866 | |
| 50 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | BETON LIQUIDO NUGGET CAFE 80ML 12/1 | 296-1317845 | |
| 30 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | LYSOL DESINFECTANTE SPRING WATER FALL 12 OZ | 207-1306336 | |
| 100 | CDC | 03.01.2012 | 11:40 | AIR WICK AGUAMARINA, ELECT NIGHT LIGHT APA+ REP | 296-1307142 | |
| 100 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | VANISH QUITAMANCHAS PINK POLVO 460 GR | 296-1325505 | |
| 300 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | DESTOP 1000 ML / VANISH BOLSA 800 ML | 296-1325512 | duda co |
| 230 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | ARTICULOS DE LIMPIEZA (BASSO CITRUS, HARPIC POW, AIR WICK) | 296-1325506 | |
| 40 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | DETTOL ALCOHOL GEL 80 ML | 207-1300092 | |
| | | | | | | Se solicita certificado de ong |
| 222 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | ARTICULOS DE LIMPIEZA | 296-1326810 | |
| 40 | CDC | 05.01.2012 | 12:00 | DETTOL ALCOHOL GEL 200 ML | 207-1301590 | |

Fuente: Departamento de Logística, Internaciones.

Conteo cíclico: este es un proceso que se realiza manualmente: inicia cuando el responsable del conteo de inventario llega a la bodega CD a las 7:00 a.m. en donde elabora un listado con todos los productos para cada compañía para empezar dicho conteo físico, en donde anotará las cantidades de productos en de cada compañía, al finalizar el conteo del primer producto, se inicia el conteo con el segundo producto y así sucesivamente, el responsable debe llevar un control de las mismas, para evitar que se quede alguna sin operar.

Luego se procede a una hoja de excel para registrar los datos obtenidos de los conteos, con el objetivo que se tenga un reporte teórico vrs al conteo físico, y por último se efectuará la revisión de las variaciones.

Nota: El tiempo aproximado para el conteo físico de la bodega es de dos horas, la cual este tiempo varía dependiendo de la habilidad de la persona que lo haga, o si el producto está desordenado.

Proceso de liquidaciones: este proceso se realiza después de haber realizado el recorrido de ruta. El piloto se dirige al departamento de transporte a entregar la guía del liquidador junto a las contraseñas de pago si la venta fue al crédito o el efectivo/cheque si la venta es al contado. El liquidador verifica la guía del liquidador junto a las contraseñas de pago si la venta fue al crédito o el efectivo/cheque si la venta es al contado, lo realiza manualmente por cada guía de liquidador, el tiempo aproximado en hacer esa operación es de una hora y media, esto varia dependiendo la cantidad de facturas, por cada guía del liquidador.

El liquidador ingresa los datos de las entregas de cada guía del liquidador al sistema para que inicie el proceso de crédito y cobro, entre más tiempo se lleve en pasas todas las guías del liquidador al sistema mas lento será el proceso de crédito y cobro, tiempo estimado (tres horas aproximada, dependiendo la cantidad de facturas que deban ingresar).

Figura 26. Liquidaciones: guía del liquidador

| DISTRIBUIDORA MARTE, S.A. | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|-------------|------------------|----------|------------|
| GUIA DEL LIQUIDADOR | | | | | | | | | | |
| DOCUMENTO No.: | | 0000025325 | | CREADOR: SELVY SAKAYON | | 20/05/2012 15:13:05 | | | | |
| FLIJO DEL VEHICULO: | | SAMUEL VAZQUEZ | | RUTA: LOCAL 3 | | | | | | |
| PLACA DEL VEHICULO: | | ADONSO CARRILLO | | | | | | | | |
| FECHA | NUMERO | COD. CLIENTE | NOMBRE | COND. PAISO | Fase | Phase | TOTAL | DIC. LIQUIDAR | LIQ. DIB | |
| 11/01/2011 | 0000356823 | 203265206 | UNIBUPER, S A | ESPAÑA 18 | 4.50 | 0.00 | 72.00 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356827 | 251933 | VICTOR MANUEL CATALAN PAREDES | ESPAÑA 18 | 37.30 | 0.00 | 722.30 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356890 | 73721052 | MAXI DEBERESA ATANASIO TZUL | ESPAÑA 18 | 74.80 | 0.00 | 1,066.40 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356893 | 203265206 | UNIBUPER, S A | ESPAÑA 18 | 35.40 | 0.00 | 5,994.70 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356897 | 73721099 | MAXI DEBERESA VILLA HERMOZA | ESPAÑA 18 | 4.50 | 0.00 | 474.50 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356900 | 265234714 | UNIBUPER, S A | ESPAÑA 18 | 25.70 | 0.00 | 3,594.50 | | | |
| 11/01/2011 | 0000356907 | 692146505 | TODOSERVICIO Y MAS, S A | ESPAÑA 18 | 127.30 | 0.00 | 77,066.90 | | | |
| | | | | TOTAL: | | 305.20 | 0.00 | 10,127.74 | | |
| BUSCA DE SALIDA TRANSPORTES | | | | 12/01/2011 | | BUSCA DE RETORNO A DE RETORNO: | | | | 12/01/2011 |
| Observaciones: | | | | | | | | | | |
| TOTAL LITROS: | | | | 43 | | TOTAL DEMONTO: | | | | 10,127.74 |
| TOTAL DO COMBUSTIBLE: | | | | 7 | | | | | | |
| TOTAL PESO: | | | | 305.20 | | KILOGRAMOS | | | | |
| TOTAL VOL VEHICULO: | | | | 0.00 | | MTS CUBILOS | | | | |
| FIN DE FLIJO | | | | | | | | | | |

Fuente: Departamento de Logística, Área de Transporte.

- Fase de análisis: en esta fase se recopiló toda la información obtenida en la fase de investigación, se examinó cada uno de los procedimientos realizando un diagramas para cada proceso, analizando cada uno de ellos con el objetivo de reducir sus tiempos y minimizando sus costos.

Se plantearán lo que son los indicadores de desempeño (KPI) ya que nos servirán para medir el desempeño de los procesos, de forma que se pueda cumplir con el objetivo fijado.

Proceso de internaciones

Figura 27. **Flujograma del proceso de internaciones**

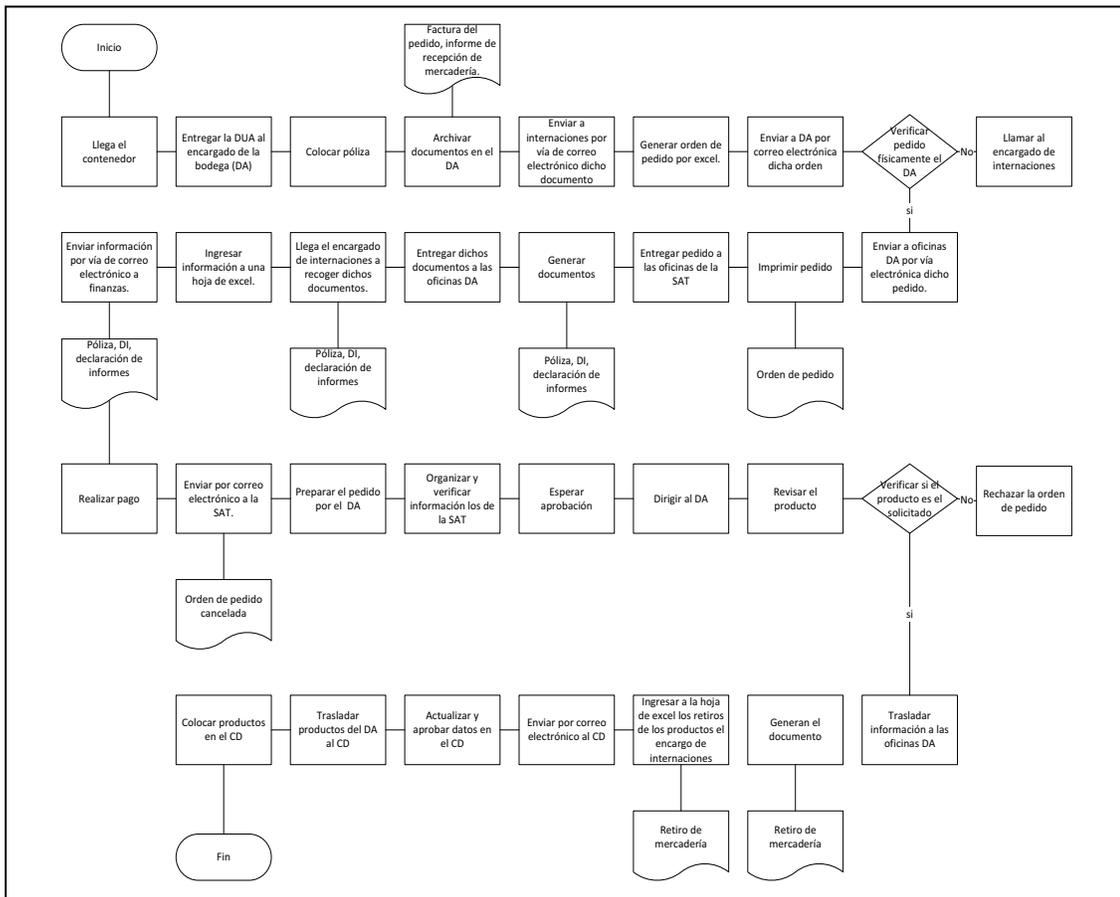
FLUJOGRAMA DE INTERNACIONES

NOMBRE DEL PROCESO: Proceso de Internaciones

MÉTODO: Actual

EMPRESA: Logística de servicios, Departamento de Almacenaie -

PAGINA: 1/1



| Actividad | Símbolo | Cantidad |
|--------------|---------|----------|
| Actividad | | 4 |
| Documento | | 1 |
| TOTAL | | 5 |

Fuente: elaboración propia.

Proceso de conteo cíclico

Figura 28. **Flujograma del proceso conteo cíclico**

| FLUJOGRAMA DE CONTEO CÍCLICO | |
|------------------------------|---|
| NOMBRE DEL PROCESO: | <u>Proceso de Conteo Cíclico</u> |
| MÉTODO: | <u>Actual</u> |
| EMPRESA: | <u>Logística de servicios, Departamento de Almacenaje</u> |
| PAGINA: | <u>1/1</u> |



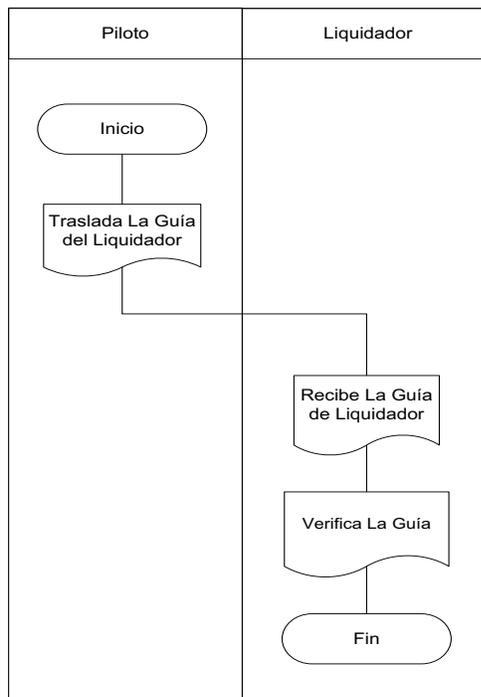
| Actividad | Símbolo | Cantidad |
|--------------|---------|----------|
| Actividad | □ | 4 |
| TOTAL | | 4 |

Fuente: elaboración propia.

Proceso de liquidación

Figura 29. **Flujograma del procesos de liquidación**

| FLUJOGRAMA DE LIQUIDACIÓN | |
|---------------------------|--|
| NOMBRE DEL PROCESO: | Proceso de Liquidación |
| MÉTODO: | Actual |
| EMPRESA: | Logística de servicios, Departamento de Almacenaje |
| PAGINA: | 1/1 |



| Actividad | Símbolo | Cantidad |
|--------------|---|----------|
| Documento |  | 1 |
| TOTAL | | 5 |

Fuente: elaboración propia.

Deficiencias observadas: a continuación se describe las deficiencias que se pudieron observar en los procesos de internaciones, conteo físico y en el de liquidación lo que genera poca eficiencia en las operaciones lo que significa altos costos para la empresa de logística de servicios.

Proceso de internaciones: este proceso es el más importante ya que es el eje principal y es donde empieza la logística, debido a esto se analizó detalladamente este proceso para poder ver la manera de efficientizar sus operaciones y así reducir sus costos.

Se pudo observar que no cuentan con un sistema que lleve y guarde la información para que estén comunicadas y organizadas todas las personas involucradas en el proceso, ya que ellos llevan toda la trayectoria del proceso por medio de una hoja de excel, trasladando la información por medio de correo electrónico o sino trasladándose de un lugar a otro para ir a recoger la información, la cual provoca pérdida de tiempo, riesgo que no les llegue la información al correo electrónico, que no se tenga un control adecuado para dicho proceso, que no haya comunicación en la trayectoria y esto generará el atraso de días para pasar un producto del depósito aduanero a la bodega Centro de distribución.

Debido a esto se propone sistematizar este proceso, para que todos este comunicado y que el sistema genere avisos de alerta por alguna situación inadecuada en el proceso y que todos estén informados, quitar esos traslados que genera un atraso en la operación, y así generar más eficiencia en las operaciones.

Proceso de conteo físico: este proceso es deficiente ya que lo llevan manualmente, lo que genera bastante tiempo en realizarlo.

Se propone sistematizar este proceso, usando el *handheld*.

Proceso de liquidación: se puede observar que en este proceso lo que más lleva tiempo es en trasladar la información de las guías del liquidador al sistema, lo cual se propone sistematizarlo esta operación de la siguiente forma, que las guías del liquidador lleven un código de barra y que a la hora de escanear el código de una vez lo ingres al sistema, generando un ahorro de tiempo y agilizando el proceso de crédito y cobro.

Para obtener el desempeño de cada uno de esos procesos es conveniente crear indicadores, que permita llevar un control de dichos procesos.

- Fase de diseño: luego del análisis se procedió a diseñar las propuestas, examinando los recursos con que cuenta la empresa.

A continuación se presenta la sistematización de los procesos.

3.4.1.1.1. Internaciones

El nuevo sistema que se implementó, agilizó las operaciones y disminuyó los días de traslado de los productos del depósito aduanero al centro de distribución. Con un tiempo aproximado de 9 a 17 días. El proceso quedó de la siguiente forma:

El contenedor llega al DA, y para dicho ingreso de la mercadería presenta el documento llamado la Declaración Aduanal DUA , la cual le queda a la SAT y una copia al Depósito Aduanero.

El Depósito Aduanero se encargará de archivar los documentos (factura del pedido, informe de recepción de mercaderías y recepción de mercadería al DA) relacionados con el contenedor.

El responsable de internaciones genera una orden de pedido lo ingresa al sistema especificando los productos que se requieren ya sea de la compañía Distribuidora Marte, Alamsa, Codicasa o DiUva, anotando la cantidad que necesita de cada uno, siempre verificando la cantidad máxima y mínima que se debe de tener para cada producto y por último con el tiempo aproximado en que se desea recibirlo, al igual los datos importantes del producto como la clasificación (A-B-C).

La DUA asignada y el código del producto, antes de las nueve de la mañana y al instante le llega la información a la bodega de depósito aduanero, en donde el encargado de esa área revisará lo que mandaron y si todo esta correcto, se procederá a enviarlo a las oficinas de Depósito Aduanero en donde le aparecerá un aviso indicando el nuevo pedido de producto, la cual imprimirá dicho pedido y se lo trasladará a la SAT la cual ellos reunirá toda la información y documentación necesaria según el régimen solicitado.

Luego la SAT lo regresa a las oficinas del DA, quien se encargará de escanearlo y enviárselo por el sistema al responsable de internaciones, quien lo verificará y se lo enviará al departamento de finanzas quién será el encargado de realizar el pago.

Mientras que se está en el proceso de pago en el Departamento de Finanzas, la bodegas de depósito aduanero se encarga de preparar el pedido y etiquetarlo si es necesario.

Luego de realizar el pago le llegará un aviso a la SAT , para que ellos verifiquen el producto físico con la DI y se procederá a validar y registrar al sistema Aduanero, mientras tanto en las Oficinas del Depósito Aduanero esperan dicho aviso para proceder a hacer el documento de retiro de mercadería.

Luego se procederá a autorizar la salida del producto del Depósito Aduanero al Centro de Distribución.

Luego de la autorización de salida del producto al CD, se le enviará el listado de los productos al responsable de internaciones quien será el encargado de verificar y darle aceptar a dicho productos en el sistema, para que el responsable que está en el Centro de Distribución le dé la aprobación para dicho traslado y que aparezca automáticamente en el inventario.

Con la implementación del sistema redujeron los días de traslado que antes se llevaba hasta 27 días ahora se lleva a 9 días , la cual puede variar debido a la falta de documentación requeridos por la SAT, por la cantidad de productos de póliza, por el tipo de productos o si los productos no son de la región.

Figura 30. **Sistematización del proceso de internaciones: pedidos de producto de la Compañía Codicasa**

Lista de Internaciones ::

Comentarios:

Estado:

| cod pedido | empresa | fecha | nombre | d estado | comentario | días tram | Fecha Prob Ingreso | DI | dai | iva |
|------------|----------|---------------|---------------------|---------------------------------|---|-----------|--------------------|-------------|----------|----------|
| 2785 | DIUVA | 08/06/2012... | MUGA | Esperando DI (Ana Luisa) | Pendiente de confirmar como se va a tr... | 17 | 20/06/2012 | | | |
| 2789 | CODICASA | 08/06/2012... | KRAFT FOODS | Esperando DI (Ana Luisa) | Pendiente factura de cajas sobrantes | 17 | 20/06/2012 | | | |
| 2820 | DMARTE1 | 13/06/2012... | DIAGED | En Espera de Retiro (Ana Luisa) | DA vencida pendiente de confirmar si s... | 14 | 25/06/2012 | 207-2302143 | 2,468.77 | 2,271.27 |
| 2840 | CODICASA | 14/06/2012... | RECKITT Y BENCKISER | En Espera de Retiro (Ana Luisa) | Pendiente de emitir audiencia. | 13 | 26/06/2012 | 207-2302168 | 807.64 | 2,515.88 |
| 2867 | DIUVA | 18/06/2012... | LUIS FELIPE EDWARDS | Esperando DI (Ana Luisa) | Pendiente confirmar si se liquida la DA ... | 11 | 28/06/2012 | | | |
| 2874 | ALAMSA | 18/06/2012... | LYON PLASTIC | En Espera de Retiro (Ana Luisa) | DA vencida pendiente confirmar si se li... | 11 | 28/06/2012 | 207-2302203 | 1,239.27 | 3,122.95 |
| 2893 | CODICASA | 20/06/2012... | KRAFT FOODS | Esperando DI (Ana Luisa) | DA con 2 facturas iguales, se debe corr... | 9 | 02/07/2012 | | | |
| 2894 | CODICASA | 20/06/2012... | KRAFT FOODS | En Espera de Retiro (Ana Luisa) | | 9 | 02/07/2012 | 207-2302232 | 275.77 | 768.49 |
| 2915 | ALAMSA | 20/06/2012... | LYON PLASTIC | En Espera de Retiro (Ana Luisa) | | 9 | 02/07/2012 | 207-2302219 | 1,236.19 | 3,115.20 |
| 2920 | DIUVA | 21/06/2012... | VIU MANENT | Esperando DI (Ana Luisa) | DA vencida pendiente confirmar si se li... | 8 | 03/07/2012 | | | |

| di | di | producto | glosa | cantid | dua | daiv | iva |
|------------|----|---|-------|--------|-------------|------|------|
| 0300020213 | | LUIS FELIPE EDWARDS RESERVA CHARDONN... | | 6 | 207-1302258 | 0.00 | 0.00 |
| 0300020366 | | VIU MANENT ESTATE COLLECTION CHARDO... | | 15 | 207-1302258 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: Departamento de Logística, Internaciones.

3.4.1.1.2. Conteo cíclico

Para la realización del conteo cíclico se inicia con una notificación que se envía al jefe y auxiliares de bodegas y a quienes participen en el mismo, en donde se les da a conocer el día, la hora, el lugar, los responsables y también se les da lineamientos generales, que ayudarán a la buena organización y

realización de los inventarios, como por ejemplo los productos en consignación, obsoletos que estén fueran de inventario se deben de encontrar adecuadamente separados e identificados, durante el conteo físico se debe de evitar el movimiento de cualquier producto que se encuentre formando parte del inventario.

El responsable de la toma física de inventario debe de presentarse todos los días a las 7:00 a.m, en la bodega CD.

El responsable debe ser asegurado que todos los ingresos, transferencias y requisiciones estén operados en el sistema para el día del inventario y luego debe de colocar la cantidad de producto en el handheld por cada empresa y automáticamente aparecerá en el sistema para realizar el análisis de las variación entre el reporte teórico vrs un reporte de inventario físico.

Figura 31. **Sistematización: conteo cíclico**



Conteo físico

| No. | Empresa | Bodega | Producto | Glosa | Idonis | Flex | Diferencia | Fecha | Cod Conteo |
|-----|---------|------------|------------|--------------------------------|--------|-------|------------|------------------|---------------|
| 1 | DMARTE1 | CD_CENTRAL | 0100010012 | JW RED LABEL 0.75 + CAJILLA | 8532 | 8,569 | 37 | 03/07/2012 07:52 | 66 |
| 2 | | | 0100010017 | JW BLACK LABEL 0.75 | 3311 | 3,337 | 26 | | |
| 3 | | | 0100010032 | JW ETIQUETA SWING 0.750 | 23 | 23 | 0 | | |
| 4 | | | 0100010076 | BUCHANNANS 12 Y. 0.75 | 1716 | 1,707 | -9 | | |

Fuente: Departamento de Sistemas.

3.4.1.1.4. KPI

La sistematización de los indicadores servirá para medir el nivel de desempeño de los procesos, indicando su rendimiento, de forma que se puede alcanzar la eficiencia de dichos procesos.

Se sistematizaron cuatro procesos:

- Proceso de Internaciones: en la que el indicador mostrará el número de contenedores arribados al DA, número de contenedores descargados en el DA, el número de DUAs recepcionadas, el número de DUAs recepcionadas con documentación completa, las DIs planeadas para internación en el DA, las DIs ingresadas y operadas en el CD y el número de facturas preparadas completas en el CD.
- Proceso de embarque: el indicador detallará, el número de camiones programados para la carga diaria, el número de camiones despachados antes de las 8:30 a.m., el número total de facturas cargadas en ruta local, el número de guías embarcadas en ruta local, el número de guías embarcadas en ruta local liquidadas antes de una nueva expedición y el número de guías embarcadas en ruta interior liquidadas antes de una nueva expedición.
- Proceso de control de inventarios: indicará los pedidos rechazados por fecha de vencimiento, los pedidos rechazados por etiquetado, los pedidos rechazados por manejo y deterioro y alertas de calidad.
- Proceso de envíos: el indicador mostrará el total de camiones programados para cada diaria, el número de camiones despachados antes

de las 8:30 a.m., el número total de facturas cargadas en ruta del interior y en la ruta local, el número de facturas entregadas liquidadas antes de las 9:00 a.m del día siguiente a la fecha del embarque y el número de facturas entregadas liquidadas antes de las 9:00 a.m del día siguiente a la fecha de finalizada la ruta.

Estos indicadores de los procesos mencionados anteriormente le servirá al gerente general de la empresa a que tenga información sistemática, confiable, y para medir tanto la eficiencia como la efectividad de los procesos con el propósito de tomar decisiones o de desarrollar estrategias que hagan más eficiente los procesos.

Figura 33. **Sistematización de indicadores de desempeño**

| KPI SHIPMENTS | | Fecha Impresión: 29/06/2012 |
|--|-----|-----------------------------|
| Actions Plans | | |
| Fecha: 29/06/2012 | | |
| 1. Camiones Programados para Carga Diaria | 11 | |
| 2. Camiones Despachados antes de las 08:30 | 0 | |
| 3. Facturas Cargadas Ruta Interior | 19 | |
| 4. Facturas Cargadas Ruta Local | 177 | |
| 5. Guías Embarcadas Ruta Local | 29 | |
| 6. Guías Cargadas Ruta Interior | 3 | |

| KPI DA / CD OPERATIONS | | Emisión: 29/06/2012 |
|--|-------|---------------------|
| Actions Plans | | |
| Fecha: 27/06/2012 | | |
| 1. Numero de Contenedores descargados en el DA | 6 | |
| 2. Numero de DAS Recepcionadas | 6 | |
| 3. Dwas Recepcionadas con Documentacion Completa | 0 | |
| 4. Dis Planeadas para Internacion en el DA (Nuevo Estrecho) | 9 | |
| 5. Dis Trasladas al CD | 2 | |
| 6. Dis Operadas en CD | 2 | |
| Internaciones [%] | 22 % | |
| 7. Total de Facturas programadas para Picking | 275 | |
| 8. Picking Impreso | 274 | |
| CD-OPS [%] | 100 % | |
| Import OPS DA [%] | 2 % | |
| DA-OPS [%] | 100 % | |

Fuente: Departamento de Sistemas.

3.4.2. Planificación de rutas

Para que el Área de Transporte sea óptima en la ventana de entrega y tener un mayor factor de utilización, se requiere realizar una planificación de rutas, en la que debe ser conocido y entendido por los empleados, debido a que en esta se encuentran las funciones y actividades que deben de desempeñar cada uno de ellos.

Esta información debe brindársele al trabajador para que esté enterado de sus actividades de la mañana, realizar cambios derivados de alguna mejora en el proceso.

Figura 34. Planificación de la asignación de rampa

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|---|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| | Centro de costo | 9101 | 9102 | 9103 | 9104 | 9105 | 9106 |
| Nivel 1 | Chequeo de ruta | Eli Cu | Roberto Tipol | 0 | Ulises Monterroso | Luis Alvarez | Roniel Giron |
| | Carga | Emiliano Trigueros | Jorge Lopez | Jobed Aju | Rafael Gonzalez | Cesar Cubaquil | Jaime Barrios |
| | Auxiliar de carga | Emiliano Trigueros Jorge Lopez | Marvin Sinay | Samuel Garcia | Jonathan Morales | Gilberto Lugo | Hemeregildo Arriaga |
| | Devoluciones | Jobed Aju Rafael Gonzalez Cesar Cubaquil Jaime Barrios | Mario Grajeda | Miguel castro | Alvaro Lima | Alonso Carrillo | Marvin Beteta |
| | Liquidacion | Ludi Olivares | Edgar Trinidad | Reynaldo Esquivel | Hugo Guay | Gerardo Cueto | Jose Luis Rodruquez |
| | Limpieza | Edgar Abad | Virgilio De Leon | Mario Culajay | Walter Barahona | Abel Ortiz | |
| | Centro de costo | 9107 | 9108 | 9109 | 9201 | 9202 | 9203 |
| Nivel 2 | Chequeo de ruta | Carlos Hernandez | Mario Grajeda | Miguel castro | Mario Grajeda | Alonso Carrillo | Marvin Beteta |
| | Carga | Ludi Olivares | Edgar Trinidad | Reynaldo Esquivel | Hugo Guay | Gerardo Cueto | Jose Luis Rodruquez |
| | Auxiliar de carga | Edgar Abad | Virgilio De Leon | Mario Culajay | Walter Barahona | Abel Ortiz | |
| | Devoluciones | | | | | | |
| | Liquidacion | Camilo Gaspar | Marvin Sinay | Samuel Garcia | Jonathan Morales | Gilberto Lugo | Hemeregildo Arriaga |
| Limpieza | | | | | | | |

Fuente: Departamento de Sistemas.

3.4.3. Programación de mantenimiento preventivo a la flota

“Mantenimiento preventivo puede definirse como la programación de actividades de inspección de los equipos, tanto de funcionamiento como de limpieza y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base en un plan de aseguramiento y control de calidad.”¹

Una programación de mantenimiento preventivo es para garantizar la disponibilidad de los vehículos, disminuyendo las fallas imprevistas, aumentando la fiabilidad, permitiendo la optimización de los recursos y en definitiva reduciendo los costos y contribuyendo a la eficiencia global de la empresa.

La realización de la programación del mantenimiento se basó por un diagnóstico, basado en monitorizar el estado de cada uno de los vehículos.

Como es un plan nuevo, se programa el mantenimiento de los vehículos cada dos o tres meses, proyectado para tres años aproximadamente.

Con los resultados que se obtiene del mantenimiento preventivo le proporcionará a la empresa evidencia objetiva basada en hechos sobre el trabajo realizado en el Área de Transporte. Con base a esto se podrá determinar la eficacia de la flota y así introducir acciones de mejora si es necesario.

¹ Fuente: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/624/mtto.pdf>. Consulta: 4 de septiembre 2012.

Figura 35. Programación de mantenimiento preventivo de la flota

| CONTROL DE SERVICIOS VEHICULARES DE FLOTILLA | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|---------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| C-099BBM | TOYOTA | 14-mar-12 | 09-jul-12 | 3 MESES | 08-oct-12 | 14-ene-13 | 08/04/2013 | 08/07/2013 | 14/10/2013 | 13/01/2014 |
| C-955BJP | HINO | 17-may-12 | 09-jul-12 | 2 MESES | 10-sep-12 | 12-nov-12 | 07/01/2013 | 11/03/2013 | 13/05/2013 | 15/07/2013 |
| C-843BKY | HINO | 21-may-12 | 23-jul-12 | 2 MESES | 24-sep-12 | 19-nov-12 | 21/01/2013 | 18/03/2013 | 13/05/2013 | 22/07/2013 |
| C-845BKY | HINO | 23-may-12 | 23-jul-12 | 2 MESES | 24-sep-12 | 19-nov-12 | 21/01/2013 | 18/03/2013 | 20/05/2013 | 22/07/2013 |
| P-890BXY | FIAT | 17-may-12 | 06-ago | 3 MESES | 12/11/2012 | 11-feb-13 | 13/05/2013 | 12/08/2013 | 11/11/2013 | 17/02/2014 |
| C-100BBM | TOYOTA | 04-jun-12 | 06-ago-12 | 2 MESES | 15/10/2012 | 07-ene-13 | 04/03/2013 | 06/05/2013 | 08/07/2013 | 09/09/2013 |
| C-923BBX | HINO | 25-jun-12 | 27-ago-12 | 2 MESES | 22/10/2012 | 14-ene-13 | 25/03/2013 | 20/05/2013 | 15/07/2013 | 09/09/2013 |
| P- | MITSUBISHI | 01-jun-12 | 30-ago-12 | 3 MESES | 12-nov-12 | 11-feb-13 | 06/05/2013 | 12/08/2013 | 04/11/2013 | 17/02/2014 |
| P-188DTZ | CHEVROLET | 01-jun-12 | 03-sep-12 | 3 MESES | 19-nov-12 | 25-feb-13 | 27/05/2013 | 26/08/2013 | 25/11/2013 | 24/02/2014 |
| C-365BHP | HINO | 01-jun-12 | 03-sep-12 | 3 MESES | 19-nov-12 | 25-feb-13 | 27/05/2013 | 26/08/2013 | 25/11/2013 | 24/02/2014 |
| P-354DDJ | HIUNDAY | 10-jun-12 | 10-sep-12 | 3 MESES | 26-nov-12 | 11-mar-13 | 17/06/2013 | 16/09/2013 | 20/01/2014 | 14/04/2014 |
| C-888BCS | MITSUBISHI | 23-jun-12 | 10-sep-12 | 3 MESES | 26-nov-12 | 25-mar-13 | 17/06/2013 | 16/09/2013 | 20/01/2014 | 14/04/2014 |

Fuente: elaboración propia.

3.4.4. Propuesta de la reestructuración organizacional

Se plantea la siguiente estructura organizacional de tipo formal logrando una planificación estratégica de la Empresa Logística de Servicios, S.A., y la lleve a un crecimiento y mejoramiento continuo. Debido al desarrollo constante de la innovación de sus procesos y procedimientos, se requiere organizar e incorporar mas personas al organigrama, logrando así una mayor eficacia en sus resultados.

Se nombrará al administrativo único como gerente general, su función será dirigir, coordinar, supervisar, dictar normas, políticas, reglas, presentar planes, programas, proyectos de presupuestos entre otras cosas, para el eficiente desarrollo de las actividades de la empresa.

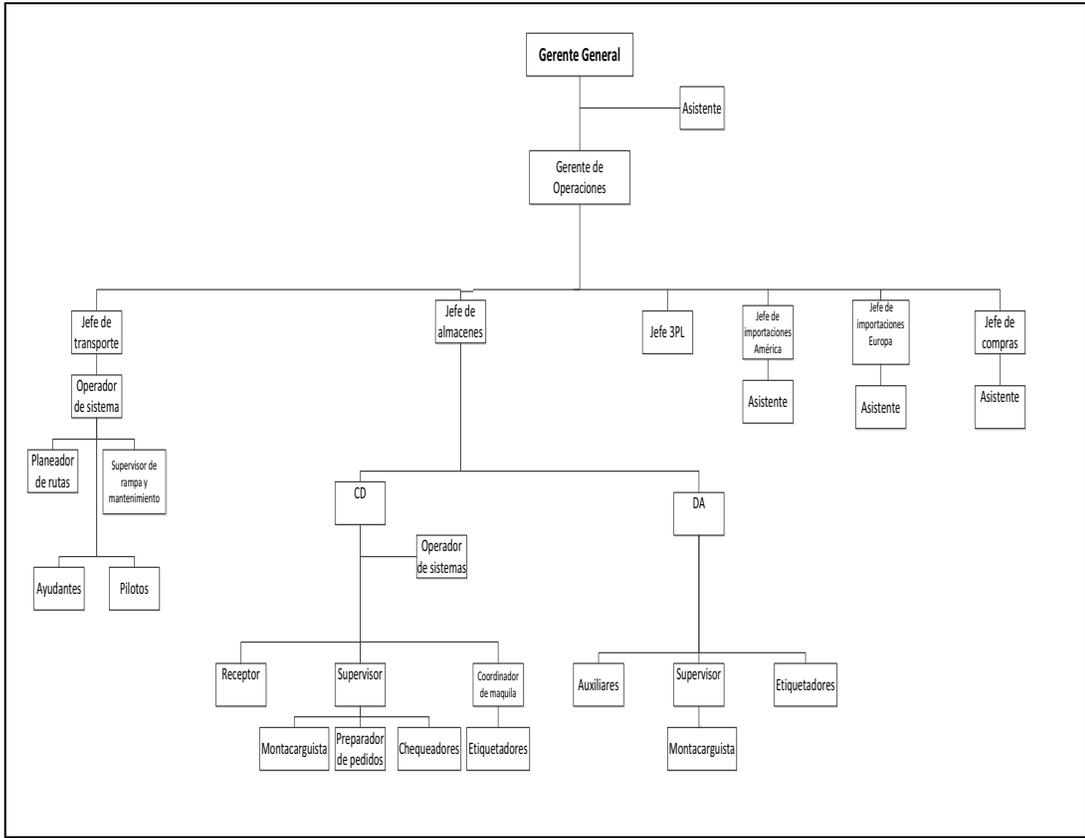
El gerente de operaciones tendrá a su cargo el manejo del área de transporte, almacenaje, importaciones y compras en la cual se incluye la elaboración y supervisión de proyectos, así como también planeará y ejecutará cualquier cambio, modificación o mejora. Tiene total autoridad en el manejo del personal a su cargo autorizada para la contratación de personal temporal para proyectos, contratación de personal definitivo junto con la gerencia general.

En el Área de Transporte se incorporarán dos personas que serán el planificador de rutas y el supervisor de rampa y mantenimiento quienes ayudarán a darle seguimiento a la propuesta.

También se incorporarán al equipo de trabajo 3PL quienes se concentrarán para realizar actividades para mejorar el control de inventario y costos, reducir la inversión del capital, lo cual permitirá lograr un mayor grado de responsabilidad sobre las operaciones logísticas y una forma eficiente y efectiva en costo para logísticamente incrementar las utilidades netas.

Una de las ventajas que traerá esto, es que se impondrá disciplina en todas las áreas con mayor facilidad dándole seguimiento a los procedimientos, en la toma de decisiones sin dificultad y con fluidez y por consiguiente tener una autoridad compleja.

Figura 36. Organigrama propuesto del Departamento de Logística de Servicios



Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS BODEGAS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CD)

Actualmente el uso de la electricidad es fundamental para realizar gran parte de nuestras actividades.

4.1. Marco teórico

Debido a las necesidades del país y de los cambios producidos por las corrientes tecnológicas, científicas y económicas, el país debe de adquirir la cultura de ahorrar y usar eficientemente la energía como un factor primordial para su desarrollo.

“El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; ahorrar equivale a disminuir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera”².

Ahorrar y usar eficientemente la energía eléctrica, así como cuidar el medio ambiente, no son sinónimo de sacrificar o reducir nuestro nivel de bienestar o el grado de satisfacción de nuestras necesidades cotidianas, por el contrario, un cambio de hábitos y actitudes pueden favorecer una mayor eficiencia en el uso de la electricidad, el empleo racional de los recursos

² Fuente: <http://portalsej.jalisco.gob.mx/ahorro-energia>. Consulta: 6 de agosto de 2012.

energéticos, la protección de la economía familiar y la preservación de nuestro entorno natural.

- Consecuencia ambientales del consumo energético: además, ahorrar energía tiene otras ventajas adicionales para el medio ambiente, pues con ello se logra evitar: mareas negras, riesgo de accidentes nucleares, proliferación de armas atómicas, aumento del efecto invernadero, el agujero de la capa de ozono, la lluvia ácida, contaminación de aguas y suelo, contaminación del aire, deforestación, residuos radiactivos, agotamiento de los recursos naturales.

4.2. Plan de ahorro de energía eléctrica de las bodegas CD

Hoy en día y ante los incrementos que ha presentado en los últimos años el consumo de energía en las bodegas CD, se presenta el siguiente Plan de Ahorro de Energía Eléctrica, debido a la necesidad y la importancia de economizar este recurso en el Departamento de Logística.

- Objetivos
 - General: reducir mediante el uso racional de la energía eléctrica en las bodegas Centro de Distribución del Departamento de Logística.
 - Específicos
 - Conocer el consumo de *watts* de energía eléctrica del equipo iluminarias dentro de las bodegas CD.

- Proponer actividades al personal para crear cultura del ahorro de energía eléctrica.
 - Analizar y evaluar la cantidad de láminas y lámparas necesarias para las bodegas CD.
- Metodología: para llevar a cabo el siguiente plan de ahorro de energía eléctrica se realizará un diagnóstico de la situación actual de las bodegas CD, luego se hará la propuesta para obtener las normas para reducir energía eléctrica. Se propone actividades prácticas dirigidas al personal, en la cual se impartirán charlas de información, se incluirán temas de ahorro y conservación de energía dentro del programa de inducción que se realice al momento del ingreso del nuevo personal para que hagan conciencia y por último hacer circulares haciendo énfasis en el ahorro y minimización de costos y colocarlos en puntos clave y estratégicos.

4.2.1. Diagnóstico actual

El Departamento de logística cuenta con 6 bodegas las cuales dos son Centro de distribución y tres son depósitos aduaneros.

El diagnóstico se hizo por medio de la observación, que consiste en la inspección visual del estado de conservación de las instalaciones y equipo; el análisis de los registros de operación; así como el análisis de la información estadística de consumo y gastos por concepto de energía eléctrica y por medio de entrevistas (apéndice 4) a los trabajadores.

El diagnóstico se hizo en las dos bodegas de Centro de Distribución en la que una de ellas (bodega 4) tiene como función conservar un *stock* de

producto, en la que solo se realiza actividades de almacenaje y manejo de mercadería, ahí mismo existen áreas adicionales que es una oficina en la que tiene 4 computadora, 2 impresoras, 3 teléfono inalámbricos y una maquiladora. El área de la bodega es de 8750 metros cuadrados, es una bodega que cuenta con 28 luminarias de tipo fluorescentes de tamaño F-40 y de F-96 la cual permanecen encendidas de 7:00 a.m. -7:00 p.m , su techo es de dos agua.

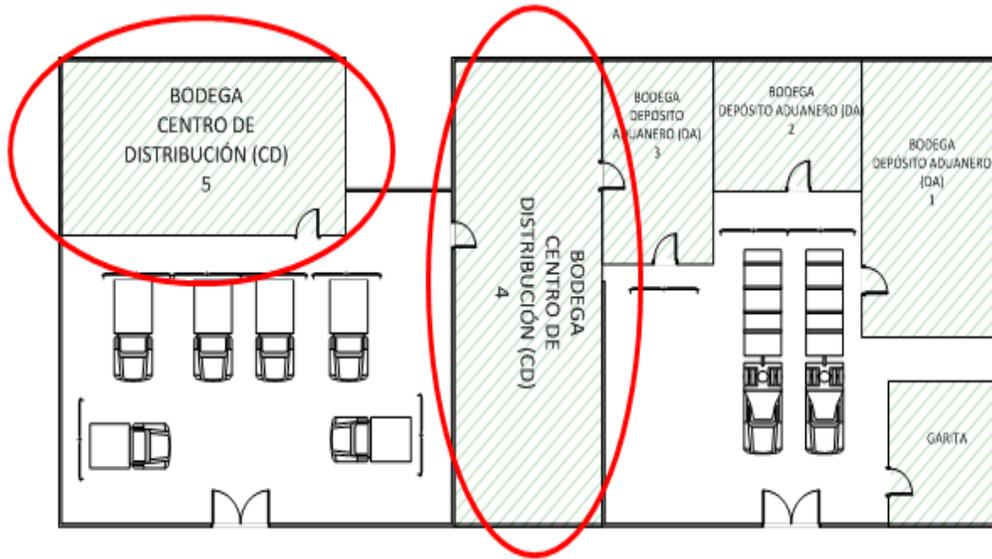
El otro CD (bodega 5) tiene como función de almacenaje, recepción, despacho, preparación de pedidos, tiene un área de 1453 metros cuadrados, es una bodega que cuenta con 48 luminarias de tipo fluorescentes de tipo F-40 y de F-96 la cual permanecen encendidas de 7:00 a.m. -7:00 p.m , su techo es de dos agua.

La bodega contiene tres computadoras, una impresora y un teléfono, la Oficina del jefe de bodega tiene 1 computadora, dos radios y una pequeña refrigeradora.

Las bodegas CD no cuentan con un mecanismo para el monitoreo del consumo de energía, no posee un programa periódico de mantenimiento y limpiezas en sus instalaciones y no se desarrolla ningún tipo de actividad para dar información sobre la importancia que tiene el ahorro de energía eléctrica.

A continuación se muestra la localización de las bodegas en la que se realiza el análisis del ahorro de energía eléctrica del Departamento de Logística.

Figura 37. Localización de las bodegas CD



Fuente: elaboración propia.

4.2.1.1. Inventario de equipo y de luminarias

El equipo eléctrico y luminarias de las bodegas CD se describe a continuación en las siguientes tablas.

Tabla XXIII. Descripción física de las bodegas CD

| DESCRIPCIÓN | BODEGA CD(5) | BODEGA CD(4) |
|--------------------------|---|---|
| Consumidores | Jefe de bodega Auxiliares Chequeadores Preparadores Operarios | Jefe de bodega Auxiliares Chequeadores Preparadores Operarios |
| Edad aprox. de operarios | 18-40 | 18-40 |
| Área | 1400 | 1750 |
| Trabajo | pie | Pie |
| Color de paredes | beige | Beige |
| Mantenimiento | regular | Regular |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. Especificaciones de luminarias de las bodegas CD

| DESCRIPCIÓN | BODEGA CD (5) | BODEGA CD (4) |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Cantidad de luminarias | 48 | 28 |
| Tipo de luminarias | Lámpara Tubo fluorescentes | Lámpara Tubo fluorescentes |
| Horas encendidas las luminarias | 12 horas | 12 horas |
| Consumo en watts que representa la luminaria | 55 watts | 55watts |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. Especificaciones del equipo eléctrico de las bodegas CD

| | EQUIPO | CONSUME CADA EQUIPO WATTS | HORAS QUE PERMANECE ENCENDIDO |
|-----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| BODEGA 4 | Computadora | 300 | 12 horas |
| | Impresora | 150 | 12 horas |
| | Teléfono | 25 | 12 horas |
| | Cargador el montacargas | 2700 | 12 horas |
| BODEGA 5 | Computadora | 300 | 12 horas |
| | Impresora | 150 | 12 horas |
| | Teléfono | 25 | 12 horas |
| | Radio | 40 | 5 horas |
| | Refrigeradora pequeña | 200 | 12 horas |

Fuente: bodegas evaluadas.

4.2.1.2. Consumo mensual

El consumo mensual del equipo eléctrico y la iluminación de las bodegas CD se describe a continuación.

Tabla XXVI. Consumo mensual de iluminación de las bodegas CD

| | Luminaria | Potencia eléctrica | | Cantidad | Horas de consumo diario | Días de consumo en un mes | Consumo mensual en kwh |
|-----------------|------------------------------|--------------------|-------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| | | watt | kw | | | | |
| BODEGA 5 | Lámpara de tubo fluorescente | 55 | 0.055 | 48 | 12 | 26 | 823.68 |
| BODEGA 4 | Lámpara de tubo fluorescente | 55 | 0.055 | 28 | 12 | 26 | 480.48 |

Fuente: bodegas evaluadas.

Tabla XXVII. **Consumo mensual de equipo eléctrico de las bodegas CD**

| BODEGA CD 4 | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Aparatos Eléctricos | Potencia eléctrica | | Cantidad | Horas de consumo diario | Días de consumo en un mes | Consumo mensual en kwh |
| | watt | kw | | | | |
| Computadora | 300 | 0.3 | 4 | 12 | 26 | 374.4 |
| Impresora | 150 | 0.15 | 2 | 12 | 26 | 93.6 |
| Teléfono | 25 | 0.025 | 3 | 12 | 26 | 23.4 |
| Cargador del montacarga | 2700 | 2.7 | 1 | 12 | 27 | 842.4 |
| CONSUMO EN KWH | | | | | | 1333.8 |
| BODEGA CD 5 | | | | | | |
| Computadora | 300 | 0.3 | 4 | 12 | 26 | 374.4 |
| Impresora | 150 | 0.15 | 1 | 12 | 26 | 46.8 |
| Teléfono | 25 | 0.025 | 2 | 12 | 26 | 15.6 |
| Radio | 40 | 0.04 | 1 | 4 | 26 | 4.16 |
| Refrigeradora pequeña | 200 | 0.2 | 1 | 12 | 26 | 62.4 |
| CONSUMO EN KWH | | | | | | 503.36 |

Fuente: bodegas evaluadas.

4.2.1.3. Costo

Se presenta el costo de energía eléctrica que consume la corporación Umbral tanto de las oficinas como de bodegas CD, durante un año según la factura eléctrica.

Por cada compañía que integra la Corporación Umbral (Distribuidora Marte, Alamsa, Codicasa, Umbral y Di Uva), consta de un porcentaje para el pago de energía eléctrica, dicho porcentaje fue asignado según las políticas y reglas de la corporación tomando en cuenta el área que ocupada cada compañía, lo cual se detalla de la siguiente manera:

Tabla XXVIII. **Porcentaje que paga cada compañía de energía eléctrica**

| COMPAÑÍA | PORCENTAJE (%) |
|---------------------|-----------------------|
| Distribuidora Marte | 27.26% |
| Alamsa | 11.87% |
| Codicasa | 22.69% |
| Umbral | 35.74% |
| Diuva | 2.44% |

Fuente: empresas evaluadas.

Para dicha propuesta de ahorro de energía eléctrica se realizó específicamente en las bodegas de almacenamiento CD, la cual se evaluó el mes de junio para realizarle dicho estudio. Analizando aproximadamente cuantos kwh se consume al mes y el costo aproximado que genera dicho consumo.

La bodega CD 4 consume 1814.28 kwh y la bodega CD 5 consume 1327.04 kwh, es decir mensualmente se consume aproximadamente 3,141.32 kwh en la bodegas centro de distribución, generando un costo estimado de Q.5120.3516.

La Corporación Umbral. S.A., durante un año el consumo de energía eléctrica se ha mantenido equilibrado, con un consumo de energía eléctrica promedio aproximado de 31,715.48 kwh mensual y un costo promedio mensual de Q. 55,513.2051, lo que significa que si se reduce el consumo en la bodegas CD en kw, reducirá el costo a la empresa.

4.2.2. Propuesta del ahorro de energía eléctrica en las bodegas CD

Consumir energía es sinónimo de actividad, de transformación y de progreso, siempre que ese consumo esté ajustado a nuestras necesidades y tratar de aprovechar al máximo las posibilidades contenidas en la energía.

Con los resultados obtenidos sobre la evaluación del consumo de energía eléctrica en las bodegas CD se pudo determinar que es necesario ahorrar energía eléctrica tanto que le reduciría costo a la corporación Umbral, en específico al Departamento de Logística, como también le reduciría las emisiones contaminantes de CO₂ a la atmósfera, y por lo tanto, ayudaría a detener el calentamiento global del planeta y el cambio climático. El uso irracional de energía contribuye al calentamiento global es por eso que las empresas distribuidoras de energía deben concientizar a la población en el uso racional de energía

Debido a la necesidad de ahorrar energía eléctrica en las bodegas CD, se propone crear planes de mejora, analizar la transmisión de la luz natural por medio del reacomodar las lámparas, por la cantidad de tragaluces para iluminación natural, entre otras cosas.

Con el objetivo que todos colaboren modificando sus hábitos de consumo y crear cultura en ahorrar y tomar medidas sencillas mediante las cuales se haga un uso eficiente de la energía, puede traer beneficios tanto económicos, ambientales, como también aumentar el rendimiento del operador al reducir la fatiga.

4.2.2.1. Instalaciones

Las instalaciones de las Bodegas CD son parte importante para reducir el consumo de energía eléctrica y se consideran prácticas sencillas que contribuyen al ahorro y uso eficiente.

4.2.2.2. Techo

El techo es el elemento que corona toda construcción y su objetivo es proteger el interior contra los factores climatológicos (agua y calor).

Debido a esto es recomendable realizar un análisis, ya que se podrá tomarse en cuenta la cantidad de tragaluces, el tipo y color de pintura del techo y así mismo el mantenimiento, ya que esto puede evitar el paso de la luz natural.

La importancia de esta propuesta de remodelar el techo, es que ya no permanezcan encendidas las lámparas todo el día, sino que se aproveche la luz natural.

4.2.2.2.1. Tipo y material

Lámina fibrocemento será el material que se utilizará para el cambio de la cubierta de techo de las bodegas CD, este tipo de material ha resultado beneficioso para las cubiertas de otras bodegas similares, además por su fácil instalación; su durabilidad y comportamiento; su resistencia a la humedad y a los insectos; su peso es ligero; dispone de grandes ventajas a la hora de aplicarle color o acabados, y su precio es el más convenientes.

El techo de la bodega CD será el techo de dos aguas, para este tipo de techo es recomendable usar el 20% de lámina transparente o color blanco, como los difusores de luz de tejado que se utilizan para nivelar la iluminación e iluminar el ambiente con luz natural en su totalidad, la inclinación de la lámina debe ser como mínimo de 20 grados, por su forma se pueden agregar luminarias, lo que favorece la iluminación y siendo muy fácil su instalación.

4.2.2.2. Color de pintura

El color de pintura para el techo, es un aspecto muy importante tanto para la iluminación como para la eficiencia de los operarios.

El techo será pintado con de color blanco, ya que los colores claros dan un alto índice de reflexión para mejorar la iluminación.

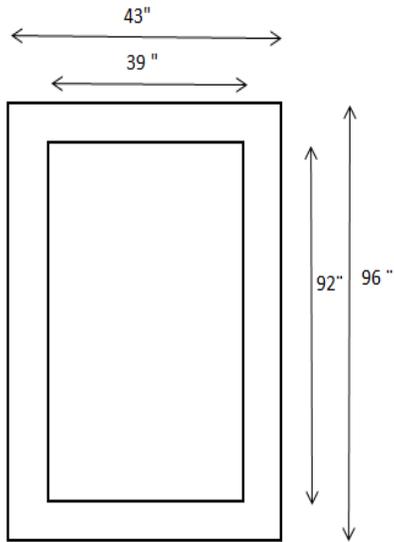
4.2.2.3. Cálculo de láminas

El paso de la luz natural a través de láminas traslúcidas no sustituye un adecuado sistema de iluminación, pero disminuye la necesidad de luz artificial y por lo tanto reduce los costos de energía eléctrica, es por esto que las bodegas CD no pueden tener el 20% de láminas traslúcidas debido que los reflejos del sol pueden dañar los productos que se almacenan.

- Cantidad de láminas y tragaluces requeridas para la bodega CD (4): a continuación se calculará la cantidad de tragaluces necesarias para la bodega 4 con techo de dos aguas, las dimensiones de la bodega son de 25 metros de ancho, 70 metros de largo y 9.5 metro de alto.

- Cálculo de láminas

- Área que cubre cada lámina

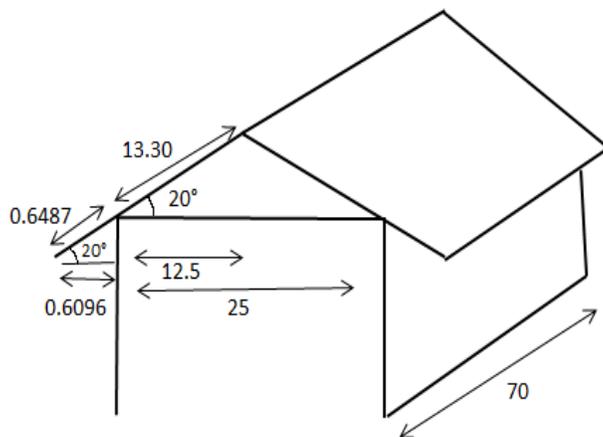


Se dejan 2" de cada lado por el traslape entre las láminas que existirá al colocarlas.

Área total por lámina

$$A = 39'' * 92'' = 3588'' = 2.31483 m^2$$

- Área total a cubrir

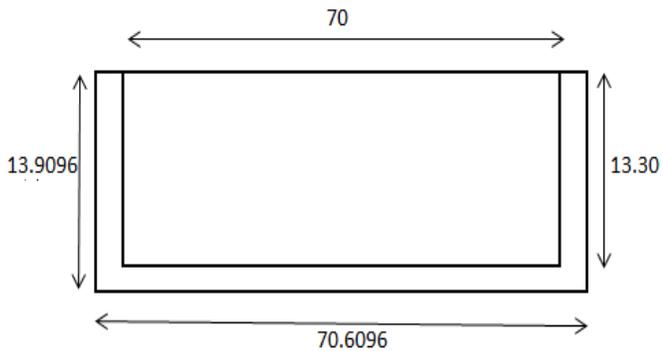


$$\cos 20^\circ = \frac{12.5}{x} = 13.30$$

Pestaña:

$$\cos 20^\circ = \frac{0.6096}{x} = 0.6487$$

Vista lateral



Al techo se le debe de dejar una pestaña de 2"=0.6096m en cada lado para protección.

- Área total para un agua

$$A = 70.6096m * 13.9096m = 982.15m^2$$

- Número de láminas

$$\#L = \frac{982.15m^2}{2.3148m^2} = 424.29 \approx 425 \text{ láminas}$$

Para dos aguas

$$\#L = 425 \text{ láminas} * 2 = 850 \text{ láminas}$$

- Número de láminas transparentes

$$\#L_{trans} = 850 \text{ láminas} * 5\% = 42 \text{ láminas}$$

Para la cubierta de la bodega CD (4) se debe de utilizar 808 láminas metálicas y 42 láminas transparentes.

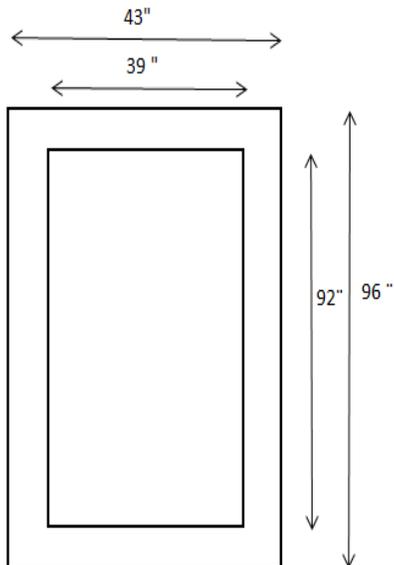
- Costos de láminas: a continuación se detalla el costo aproximado de las láminas fibrocemento, tomando en cuenta que también se debe de invertir en lo que son costaneras, estructura de metal y en mano de obra para su instalación.

Tabla XXIX. Remodelación de techo para la bodega CD 4

| | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|-----------------------|-----------------|----------|--------------|
| BODEGA 4 | Láminas fibro-cemento | Q. 75.00 | 808 | Q. 60,600.00 |
| | Láminas transparentes | Q. 127.00 | 42 | Q. 5,334.00 |
| | TOTAL | | | Q. 65,934.00 |

Fuente: elaboración propia.

- Cantidad de láminas y tragaluces requeridas para la bodega CD (5): a continuación se calculará la cantidad de tragaluces necesarias para la bodega 5 con techo de dos aguas, las dimensiones de la bodega son de 35 metros de ancho, con 40 metros de largo y 9.5 metro de alto.
 - Cálculo de láminas
 - Área que cubre cada lámina

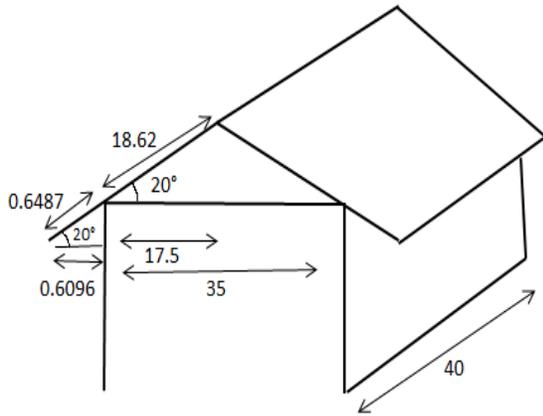


Se dejan 2" de cada lado por el traslape entre las láminas que existirá al colocarlas.

Área total por lámina

$$A = 39" * 92" = 3588 \text{ "} = 2.31483 \text{ m}^2$$

- Área total a cubrir

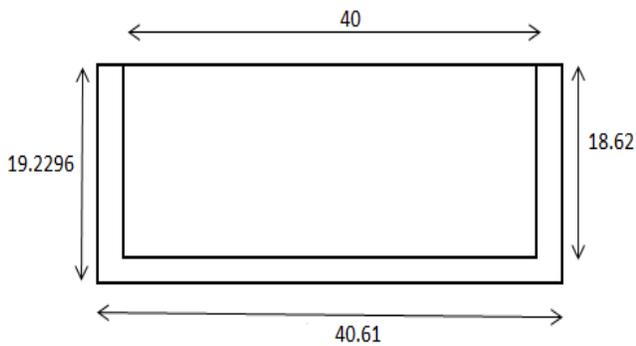


$$\cos 20^\circ = \frac{17.5}{x} = 18.62$$

Pestaña:

$$\cos 20^\circ = \frac{0.6096}{x} = 0.6487$$

Vista lateral



Al techo se le debe de dejar una pestaña de 2"=0.6096m en cada lado para protección.

- Área total para un agua

$$A = 40.61m * 19.2296m = 780.91m^2$$

- Número de láminas

$$\#L = \frac{780.91m^2}{2.3148m^2} = 328.93 \approx 329 \text{ láminas}$$

Para dos aguas

$$\#L = 329 \text{ láminas} * 2 = 658 \text{ láminas}$$

- Número de láminas transparentes

Comúnmente se coloca el 20% de láminas transparentes para iluminación.

$$\#Ltrans = 658 \text{ láminas} * 5\% = 34 \text{ láminas}$$

Para la cubierta de la bodega CD (5) se debe de utilizar 624 láminas metálicas y 34 láminas transparentes.

- Costos de láminas: a continuación se detalla el costo aproximado de las láminas fibrocemento, tomando en cuenta que también se debe de invertir en lo que son costanera, estructura de metal y en mano de obra para su instalación.

Tabla XXX. **Remodelación de techo para la bodega CD5.**

| | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|-----------------------|-----------------|----------|--------------|
| BODEGA 5 | Láminas fibrocemento | Q. 75.00 | 624 | Q. 46,800.00 |
| | Láminas transparentes | Q. 127.00 | 34 | Q. 4318.00 |
| | TOTAL | | | Q. 51118.00 |

Fuente: elaboración propia.

4.2.2.3. Iluminación

El nivel, la cantidad y colocación de iluminación es muy importante ya que siempre debe adaptarse al tipo de actividad desarrollada, para evitar fatiga en los operadores y sobre todo a reducir el consumo de energía eléctrica.

Es necesario estandarizar un nivel lumínico a lo largo de toda el área de la bodega de tal manera que no importe donde se coloque el producto terminado, tendrán el nivel lumínico adecuado.

Las lámparas que se instalarán serán de bajo consumo que son aquellas que general un mayor flujo luminoso por vatio de energía (más lúmenes por vatio) lo que implica una reducción de los costos de la iluminación.

Las lámparas fluorescentes T5 de dos tubos, producen una luz intensa, uniforme y eficiente, tiene buen nivel de iluminación durante mucho tiempo, teniendo una potencia de 40 w.

Método de cavidad zonal:

La sociedad de ingeniería de iluminación I.E.S. recomienda el uso del método de cavidad zonal para los cálculos de iluminación interior uniformemente distribuidos sobre superficies horizontales.

- Posicionamiento y cantidad de las luminarias en la bodega CD (4)
 - Cálculo de luminarias

A continuación se presenta una tabla describiendo las medidas y colores que tiene actualmente la bodega CD 4.

Tabla XXXI. Descripción física de la bodega CD 4

| DESCRIPCIÓN | MEDIDAS |
|-------------------|---------|
| Largo | 70 mts |
| Ancho | 25 mts |
| Color de techo | Gris |
| Color de paredes | Marfil |
| Color de piso | Gris |
| Tipo de trabajo | Pie |
| Edad de operarios | 18-40 |
| Mantenimiento | Malo |
| Iluminación | |

Fuente: bodega CD evaluada.

Coefficiente de reflexión porcentual: para poder sacar el coeficiente de reflexión se debe considerar el color de piso, techo y pared de la bodega.

Tabla XXXII. Coeficiente de reflexión porcentual de la bodega CD 4

| Color | Coeficiente de reflexión % | |
|---------------|----------------------------|-------------|
| Blanco | 75-85 | Claros |
| Marfil | 70-75 | |
| Marrón Claro | 45-55 | Semi-Claros |
| Gris | 30-50 | |
| Verde Claro | 40-50 | |
| Azul | 25-35 | Claros |
| Rojo | 15-20 | |
| Marrón oscuro | 10-15 | |

Fuente: TORRES MÉNDEZ, Sergio. Ingeniería de Plantas, P.133.

Techo gris = $P_c = (30-50)$ se utiliza el valor 50% ya que es un color semi-claro, se toma el límite superior.

Pared marfil = $P_p = (70-75) = (70+75)/2 = 72.5\%$ = se utiliza el valor más aproximado, que sería el 70%.

Piso gris = $P_f = (30-50) =$ se utiliza el valor 50% ya que es un color semi-claro, se toma el límite superior.

Tabla XXXIII. **Resultados del coeficiente de reflexión, bodega CD 4**

| Coeficiente de reflexión | |
|--------------------------|----------------|
| Techo | 50% |
| Pared | 70% |
| Piso | 50% |
| Coeficiente | $170/3 = 57\%$ |

Fuente: elaboración propia.

Determinar la iluminación en Lux: rangos de iluminación el lux. El área de estudio es una bodega de almacenamiento, por lo que en los rangos de iluminación se debe de encontrar una descripción que más convenga, en este caso se decidió un trabajo de gran contraste o tamaño, la cual el rango correspondiente es "D" la cual nos dice:

Tabla XXXIV. **Rangos de iluminación el lux, para bodega CD 4**

| D | 200 | 300 | 500 | Áreas de almacenamiento Activa |
|----------|------------|------------|------------|---|
| | | | | Almacenes de botella |
| | | | | Trabajo sencillo de inspección o de banco |
| | | | | Carga y colocación en camiones |
| | | | | Almacenes , bodegas, activó, embalaje mediano |

Fuente: TORRES MÉNDEZ, Sergio. Ingeniería de Plantas, P.132.

Factor de peso (E)

En este factor se debe tomar en cuenta lo que es la edad, velocidad, exactitud y la reflectancia.

Tabla XXXV. **Cálculo para determinar el factor de peso bodega CD 4**

| | | |
|--------------------------|------------|----|
| Edad : | < 40 años | -1 |
| Velocidad o exactitud: | Importante | 0 |
| Reflectancia alrededor : | 30-70% | 0 |
| | | -1 |

Fuente: Torres Mendez, Sergio. Ingeniería de Plantas. P.134.

Si los factores de peso suman:

-2 ó -3 usar el valor inferior

-1, 0, +1 usar el valor medio

+2 ó +3 usar el valor superior

Debido a que la suma de factores de peso nos dio -1 podemos observar que estamos en el rango (-1,0, +1) lo que nos indica que debemos usar el valor medio de los rango de iluminación en Lux.

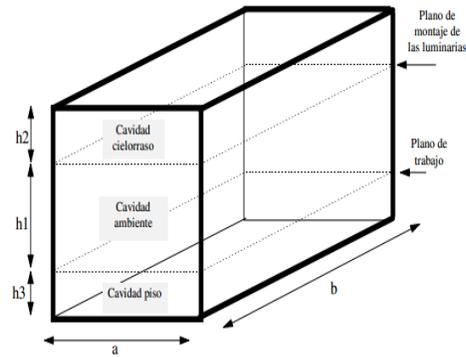
$$E= 300 \text{ lux}$$

Determinar la relación ambiente, cielo y de piso respectivamente: se debe de tener en cuenta lo que es la altura para la instalación ideal de las lámparas, es decir, cavidad de techo (Hcc), cavidad de ambiente(Hca) y la cavidad de piso (Hcp) y además el área de la bodega.

$$RCA = \frac{5x Hca (ancho+largo)}{(ancho X largo)}$$

$$RCC = \frac{5x Hcc (ancho + largo)}{(ancho X largo)}$$

$$RCP = \frac{5x Hcp (ancho + largo)}{(ancho X largo)}$$



CÁLCULOS:

DATOS

Hcc = 0.8

Hca= 6.60

Hcp= 0.90

Ancho= 25

Largo =70

$$RCA = \frac{5x 6.60 (25 + 70)}{(25 X 70)} = 1.79$$

$$RCC = \frac{5x 0.8 (25 + 70)}{(25 X 70)} = 0.22$$

$$RCP = \frac{5x 0.90 (25+70)}{(25 X 70)} = 0.24$$

Reflectancia efectiva para la cavidad de cielo (PCC) y de piso (PCP): para encontrar el PCC, se utiliza la tabla de reflectancia efectiva de cavidad de cielo Pcc y de piso Pcp, tomando en cuenta los datos obtenidos anteriormente como lo es la reflectancia de cielo (50%), la de la pared (70%) y utilizando un RCC de (0.3), nos da como resultado un PCC= 0.49.

Para encontrar el PCP, se utiliza la tabla de reflectancia efectiva de cavidad de cielo Pcc y de piso Pcp, tomando en cuenta los datos obtenidos anteriormente como lo es la reflectancia de cielo (50%), la de la pared (70%) y utilizando un RCC de (0.3), nos da como resultado un PCP= 0.49.

Determinar el coeficiente de utilización: para poder encontrar este coeficiente se deben de usar los datos obtenidos anteriormente que son, el valor de cavidad de ambiente o local es de 1.79, lo cual este valor no se encuentra en las tablas, por lo que se interpolará, el valor de reflectancia de las paredes=70% y el valor de reflectancia del techo=50%.

Encontrando RCA

| | | |
|-----------|------|------------|
| 1----- | 0.68 | |
| 1.79----- | x | K=Cu= 0.63 |
| 2----- | 0.62 | |

Como el PCP es muy diferente al 30% entonces utilizaremos la tabla de factores de multiplicación para reflectancias de piso del 30. Lo cual se obtiene lo siguiente:

Encontrando RCA

| | | |
|-----------|------|--------------|
| | | K=Cu= 1.0621 |
| 1----- | 1.07 | |
| 1.79----- | x | |
| 2----- | 1.06 | |

Por consiguiente el coeficiente de utilización es: $K = 0.63 \times 1.06 = 0.66$

Espaciamiento máximo: utilizando la siguiente fórmula se encontrará el espaciamiento máximo de cada una de ellas. Donde 1 es el valor obtenido de la norma americana, menos o igual a la altura de suspensión.

$$E. \text{ Max.} = 1 \times H \text{ montaje}$$

La altura de montaje se refiere a la altura que se colocarán las luminarias, la cual se sabe que la forma de realizar el trabajo es de pie como sentado, lo que quiere decir que se tomará 0.90 mts. Para calcular esa altura se utilizará la siguiente fórmula:

$$H \text{ montaje} = H \text{ total} - H \text{ trabajo}$$

$$H \text{ montaje} = 9.5 - 0.90 = 8.6$$

$$E. \text{ Max.} = 1 \times 8.6 = 8.6 \text{ mts}$$

Coefficiente de mantenimiento: este coeficiente toma en cuenta lo que es la disminución de la luz debido al envejecimiento, y el ensuciamiento, que oscila entre:

Malo = 0.5

Regular = 0.6

Bueno = 0.8

La bodega CD 4, tiene un coeficiente de mantenimiento (K') de 0.5 que corresponde a una condición atmosférica sucia y de mantenimiento deficiente.

Número de luminarias requeridas: con los datos evaluados anteriormente se podrá sacar el número de lámparas requeridas para el ancho como a lo largo de la bodega, posteriormente se multiplica el valor de cada uno de ellas para conocer el número total de lámparas que se requiere.

$$A \text{ lo ancho de la bodega} = \frac{\text{ancho}}{\text{E. M\u00e1x.}} = \frac{25}{8.6} = 2.91 \approx 3$$

$$A \text{ lo largo de la bodega} = \frac{\text{Largo}}{\text{E. M\u00e1x.}} = \frac{70}{8.6} = 8.13 \approx 9$$

$$\text{Total de l\u00e1mparas} = \text{ancho} \times \text{largo} = 3 \times 9 = 27$$

Por lo tanto se necesita dentro del \u00e1rea una cantidad de 27 l\u00e1mparas.

Flujo que debe aportar las l\u00e1mparas:

$$\text{flujo total} = \frac{E \times \text{\u00e1rea}}{K \times K'} = \frac{300 (25 \times 70)}{0.66 \times 0.5} = 1,590,909 \text{ l\u00famenes}$$

$$\text{flujo por l\u00e1mpara} = \frac{1,590,909 \text{ l\u00famenes}}{27} = 58,922 \text{ l\u00famenes por l\u00e1mpara}$$

Distribuci\u00f3n de luminarias:

$$\text{Distribuci\u00f3n de luminarias a lo ancho} = \frac{\text{ancho}}{\# \text{ de l\u00e1mparas ancho}} = \frac{25}{3} = 8.33 \text{ mts}$$

$$\text{Distribuci\u00f3n de luminarias a lo largo} = \frac{\text{largo}}{\# \text{ de l\u00e1mparas ancho}} = \frac{70}{9} = 7.77 \text{ mts}$$

\u00c1rea promedio de luminarias:

$$\text{\u00c1rea cubierta por luminarias} = \frac{\text{\u00c1rea total}}{\# \text{ de luminarias}} = \frac{1750}{27} = 64.81 \text{ mts}^2$$

Separaci\u00f3n entre pared y luminaria:

$$\text{Separaci\u00f3n de luminarias a lo ancho} = \frac{\text{ancho}}{\# \text{ de l\u00e1mparas ancho}} = \frac{8.33}{2} = 4.16 \text{ mts}$$

$$\text{Separación de luminarias a lo largo} = \frac{\text{largo}}{\# \text{ de lámparas largo}} = \frac{7.77}{2} = 3.89 \text{ mts}$$

Dentro del área de la bodega CD 4 se utilizará un total de 27 luminarias de tubo fluorescentes T5 de 2 tubos de 40 watts.

Costo:

A continuación se presenta el costo de las lámparas de tubo fluorescentes, pero hay que tomar en cuenta que si los cables eléctricos y los flipones están en malas condiciones se debe de realizar una inversión de ellos, de igual manera contratar a personal para su instalación.

Tabla XXXVI. **Costo de lámparas para bodega CD 4**

| | ARTÍCULOS | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|
| BODEGA 4 | Lámparas de tubo fluorescentes T5 | Q. 75.00 | 27 | Q.2,025.00 |
| | TOTAL | | | Q 2,025.00 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

- Posicionamiento y cantidad de las luminarias en la bodega CD (5)
 - Cálculo de luminarias

A continuación se presenta una tabla describiendo las medidas y colores que tiene actualmente la bodega Centro de Distribución no. 5.

Tabla XXXVII. **Descripción física de la bodega CD 5**

| DESCRIPCIÓN | MEDIDAS |
|-------------------|---------|
| Largo | 40 mts |
| Ancho | 35 mts |
| Color de techo | Gris |
| Color de paredes | Marfil |
| Color de piso | Gris |
| Tipo de trabajo | Pie |
| Edad de operarios | 18-40 |
| Mantenimiento | Malo |
| Iluminación | |

Fuente: bodega CD evaluada.

Coefficiente de reflexión porcentual: para poder sacar el coeficiente de reflexión se debe considerar el color de piso, techo y pared de la bodega. Usando la siguiente tabla

Tabla XXXVIII. **Coefficiente de reflexión porcentual de la bodega CD 5**

| Color | Coef. De reflexión | |
|---------------|--------------------|-------------|
| Blanco | 75-85 | Claros |
| Marfil | 70-75 | |
| Marrón Claro | 45-55 | Semi-Claros |
| Gris | 30-50 | |
| Verde Claro | 40-50 | |
| Azul | 25-35 | Claros |
| Rojo | 15-20 | |
| Marrón oscuro | 10-15 | |

Fuente: TORRES MÉNDEZ, Sergio. Ingeniería de Plantas, P.133

Techo gris = $P_c = (30-50)$ = se utiliza el valor 50% ya que es un color semi-claro, se toma el límite superior.

Pared marfil = $P_p = (70-75) = (70+75)/2 = 72.5\%$ = se utiliza el valor más aproximado, que sería el 70%.

Piso gris = $P_f = (30-50) =$ se utiliza el valor 50% ya que es un color semi-claro, se toma el límite superior.

Tabla XXXIX. **Resultados del coeficiente de reflexión bodega CD 5**

| Coeficiente de reflexión | |
|---------------------------------|----------------|
| Techo | 50% |
| Pared | 70% |
| Piso | 50% |
| Coeficiente | $170/3 = 57\%$ |

Fuente: elaboración propia.

Determinar la iluminación en Lux: el rango de iluminación el lux se debe de encontrar una descripción que más convenga, en este caso se decidió un trabajo de gran contraste o tamaño, la cual el rango correspondiente es "D" la cual nos dice:

Tabla XL. Rangos de iluminación el lux, para bodega CD 5

| D | 200 | 300 | 500 | Áreas de almacenamiento Activa |
|---|-----|-----|-----|---|
| | | | | Almacenes de botella |
| | | | | Trabajo sencillo de inspección o de banco |
| | | | | Carga y colocación en camiones |
| | | | | Almacenes , bodegas, activó, embalaje mediano |

Fuente: TORRES MÉNDEZ, Sergio. Ingeniería de Plantas, P.133.

Factor de peso (E)

En este factor se debe tomar en cuenta lo que es la edad, velocidad ,exactitud y la reflectancia.

Tabla XLI. Cálculo para determinar el factor de peso bodega CD 5

| | | |
|--------------------------|------------|----|
| Edad : | < 40 años | -1 |
| Velocidad o exactitud: | Importante | 0 |
| Reflectancia alrededor : | 30-70% | 0 |
| | | -1 |

Fuente: TORRES MÉNDEZ, Sergio. Ingeniería de Plantas, P.134.

Si los factores de peso suman:

-2 ó -3 usar el valor inferior

-1, 0, +1 usar el valor medio

+2 ó +3 usar el valor superior

Debido a que la suma de factores de peso nos dio -1 podemos observar que estamos en el rango (-1,0, +1) lo que nos indica que se debe usar el valor medio de los rango de iluminación en Lux.

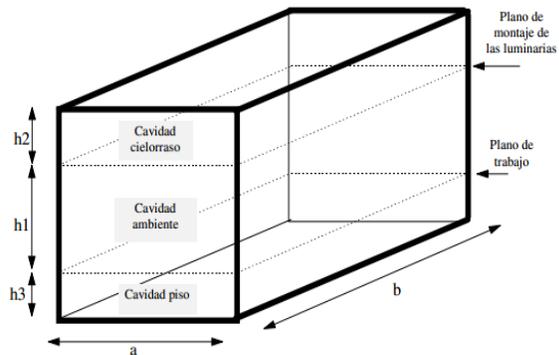
$$E = 300 \text{ lux}$$

Determinar la relación ambiente, cielo y de piso respectivamente: se debe de tener en cuenta lo que es la altura para la instalación ideal de las lámparas, es decir, cavidad de techo (Hcc), cavidad de ambiente (Hca) y la cavidad de piso (Hcp) y además el área de la bodega.

$$RCA = \frac{5 \times Hca (\text{ancho} + \text{largo})}{(\text{ancho} \times \text{largo})}$$

$$RCC = \frac{5 \times Hcc (\text{ancho} + \text{largo})}{(\text{ancho} \times \text{largo})}$$

$$RCP = \frac{5 \times Hcp (\text{ancho} + \text{largo})}{(\text{ancho} \times \text{largo})}$$



CÁLCULOS:

DATOS

$$Hcc = 0.5$$

$$Hca = 6.60$$

$$Hcp = 0.90$$

$$\text{Ancho} = 25$$

$$\text{Largo} = 70$$

$$RCA = \frac{5 \times 6.60 (35 + 40)}{(35 \times 40)} = 1.76$$

$$RCC = \frac{5 \times 0.5 (35 + 40)}{(35 \times 40)} = 0.13$$

$$RCP = \frac{5 \times 0.90 (35 + 40)}{(35 \times 40)} = 0.24$$

Reflectancia efectiva para la cavidad de cielo (PCC) y de piso (PCP): para encontrar el PCC, se utiliza la tabla de reflectancia efectiva de cavidad de cielo Pcc y de piso Pcp, tomando en cuenta los datos obtenidos anteriormente como lo es la reflectancia de cielo (50%), la de la pared (70%) y utilizando un RCC de (0.2), nos da como resultado un PCC= 0.49.

Para encontrar el PCP, se utiliza la tabla de reflectancia efectiva de cavidad de cielo Pcc y de piso Pcp, tomando en cuenta los datos obtenidos anteriormente como lo es la reflectancia de cielo (50%), la de la pared (70%) y utilizando un RCC de (0.2), nos da como resultado un PCP= 0.49.

Determinar el coeficiente de utilización: para poder encontrar este coeficiente se deben de usar los datos obtenidos anteriormente que son, el valor de cavidad de ambiente o local es de 1.76, lo cual este valor no se encuentra en las tablas (ver anexo) , por lo que debemos de interpolar, el valor de reflectancia de las paredes=70% y el valor de reflectancia del techo=50%.

Encontrando RC

| | |
|-------------|------------|
| 1-----0.68 | K=Cu= 0.63 |
| 1.76----- x | |
| 2-----0.62 | |

Como el PCP es muy diferente al 30% entonces se utilizará la tabla de factores de multiplicación para reflectancias de piso del 30%.

Lo cual se obtiene lo siguiente:

$$\begin{array}{l} 1\text{-----}1.07 \\ 1.76\text{-----} x \\ 2\text{-----}1.06 \end{array} \quad K=Cu= 1.0621$$

Por consiguiente el coeficiente de utilización es: $K= 0.63 \times 1.06= 0.66$

Espaciamiento máximo: utilizando la siguiente formula encontraremos el espaciamiento máximo de cada una de ellas. Donde 1 es el valor obtenido de la norma americana, menos o igual a la altura de suspensión.

$$E. \text{ Max.} = 1 \times H \text{ montaje}$$

La altura de montaje se refiere a la altura que se colocaran las luminarias, la cual se sabe que la forma de realizar el trabajo es de pie como sentado, lo que quiere decir que se tomará 0.90 mts. Para calcular esa altura se utilizará la siguiente fórmula:

$$H \text{ montaje} = H \text{ total} - H \text{ trabajo}$$

$$H \text{ montaje} = 6.5 - 0.90= 5.6$$

$$E. \text{ Max.} = 1 \times 5.6 = 5.6 \text{ mts}$$

Coeficiente de mantenimiento: este coeficiente toma en cuenta lo que es la disminución de la luz debido al envejecimiento, y el ensuciamiento, que oscila entre:

Malo = 0.5

Regular = 0.6

Bueno= 0.8

La bodega CD 5, tiene un coeficiente de mantenimiento (K') de 0.5 que corresponde a una condición atmosférica sucia y de mantenimiento deficiente.

Número de luminarias requeridas: con los datos evaluados anteriormente se podrá sacar el número de lámparas requeridas para el ancho como a lo largo de la bodega , posteriormente se multiplica el valor de cada uno de ellas para conocer el número total de lámparas que se requiere.

$$A \text{ lo ancho de la bodega} = \frac{\text{ancho}}{\text{E. Máx.}} = \frac{35}{5.6} = 6.25 \approx 7$$

$$A \text{ lo largo de la bodega} = \frac{\text{Largo}}{\text{E. Máx.}} = \frac{40}{5.6} = 6.14 \approx 7$$

$$\text{Total de lámparas} = \text{ancho} \times \text{largo} = 7 \times 7 = 49$$

Por lo tanto se necesita dentro del área una cantidad de 49 lámparas.

Flujo que debe aportar las lámparas:

$$\text{flujo total} = \frac{E \times \text{área}}{K \times K'} = \frac{300 (35 \times 40)}{0.66 \times 0.5} = 1,272,727 \text{ lúmenes}$$

$$\text{flujo por lámpara} = \frac{1,272,727 \text{ lúmenes}}{25} = 50,909 \text{ lúmenes por lámpara}$$

Distribución de luminarias:

$$\text{Distribución de luminarias a lo ancho} = \frac{\text{ancho}}{\# \text{ de lámparas ancho}} = \frac{35}{7} = 5 \text{ mts}$$

$$\text{Distribución de luminarias a lo largo} = \frac{\text{largo}}{\# \text{ de lámparas largo}} = \frac{40}{7} = 5.71 \text{ mts}$$

Área promedio de luminarias:

$$\text{Área cubierta por luminarias} = \frac{\text{Área total}}{\# \text{ de luminarias}} = \frac{1400}{49} = 28.57 \text{ mts}^2$$

Separación entre pared y luminaria:

$$\text{Separación de luminarias a lo ancho} = \frac{\text{ancho}}{\# \text{ de lámparas ancho}} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ mts}$$

$$\text{Separación de luminarias a lo largo} = \frac{\text{largo}}{\# \text{ de lámparas largo}} = \frac{5.71}{2} = 2.85 \text{ mts}$$

Dentro del área de la bodega CD 5 se utilizará un total de 49 luminarias de tubo fluorescentes de 2 tubos de 40watts.

Costo: a continuación el costo de las lámparas de tubo fluorescentes, pero hay que tomar en cuenta que se debe de realizar una inversión en lo que es cable eléctrico, flipones, mano de obra, etc.

Tabla XLII. **Costo de lámparas para bodega CD 5**

| | ARTÍCULOS | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|----------|------------|
| BODEGA 5 | Lámparas de tubo fluorescentes | Q. 75.00 | 49 | Q.3675.00 |
| | TOTAL | | | Q.3,675.00 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

4.2.2.4. Paredes

Se sugiere que se pinten las paredes de las bodegas de colores claros, ya que esto dará un índice de reflexión bastante alto.

Para pintar las bodegas se requiere aproximadamente una cubeta de 5 galones por cada metro cuadrado, es decir, para la bodega 4 se necesita 18 cubetas de 5 galones y para la bodega 5 se necesita 15 cubetas de 5 galones.

- Costo

Tabla XLIII. **Costos y cantidad de pintura para la bodega CD 4**

| | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO (Cubeta 5 galones) | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|----------------|---------------------------------------|----------|-------------|
| BODEGA 4 | Pintura blanca | Q. 300.00 | 18 | Q. 5,400.00 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

Tabla XLIV. **Costos y cantidad de pintura para la bodega CD 5**

| | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO (Cubeta 5 galones) | CANTIDAD | TOTAL |
|-----------------|----------------|--|----------|-------------|
| BODEGA 5 | Pintura blanca | Q. 300.00 | 15 | Q. 4,500.00 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

4.2.2.5. Normas para reducir la energía eléctrica

Es muy importante inducir al personal de las bodegas CD a que tengan la cultura de ahorrar energía eléctrica, debido a que no le dan la importancia necesaria, ya que a veces las computadoras quedan encendidas durante largo tiempo, se mantiene las luces encendidas y no hay nadie trabajando.

Por lo consiguiente los costos por energía eléctrica dependerán del período de uso de los equipos y de la iluminación instalada, esos costos pueden ser reducidos por medio de normas que involucran conservación de energía, los cuales podemos mencionar:

- Con respecto al equipo eléctrico de las bodegas CD, es conveniente plantear algunas normas:
 - Instalación eléctrica: realizar una inspección detallada de las instalaciones eléctricas en lo que concierne a aspectos de seguridad, esto a fin de minimizar los riesgos de accidentes, al finalizar la jornada de trabajo.

- Computadora: Durante la jornada de trabajo, mantener la configuración de cada pc de los usuarios con el programa de ahorro de energía, para el apagado automático del monitor y los discos. Al terminar la jornada se deberán desconectar todas las computadoras, realizar un mantenimiento preventivo ya que los encargados de cómputo pueden mejorar la eficiencia de sus instalaciones para asegurar que todos los equipos estén en funcionamiento de manera óptima.
- Impresoras: existen en el inmueble son de uso local, es decir, que solo una persona tiene acceso a ella, de ser así se deberá apagarse cuando no estén siendo utilizadas. Para el caso de impresoras compartidas hay que apagarlas al finalizar la jornada de trabajo, Instalar un sistema de modo ahorrador de energía, la cual el personal de informática, debe configurarlo para que se active al pasar un periodo de inactividad.
- Al terminar el día, recordar desconectar el equipo eléctrico que hay dentro de las bodegas.
- Limpieza periódica en las iluminarias, eliminando el polvo para mantener una óptima calidad de iluminación.
- Elaborar un programa de mantenimiento preventivo para las instalaciones de las bodegas CD.
- Pintar el interior de las bodegas CD tanto paredes como láminas de colores claros ya que esto dará un índice de reflexión alto.

- Utilización de una luminaria de mayor potencia, en sustitución de varias luces de menos potencia, se consideran el uso de luminarias fluorescentes T8 de dos tubos, ya que consumen cuatro veces menos energía y duran hasta diez veces más.
- Instalar tragaluces, siempre evaluador los productos que se almacenan
- Encendido de las luminarias sólo en tiempo justo y necesario
- Utilizar un atenuador electrónico para graduar la luz al mínimo necesario en casos donde no se requiere de toda la potencia de la luminaria, y también es aconsejable utilizar detectores de presencia en lugares donde las luces no se utilicen de manera continua.
- Diseñar rótulos para hacer mejor uso de la iluminación en las carteleras de las bodegas.
 - Recordatorios para apagar los equipos.
- Crear un grupo de equipo de trabajadores, asignando a un coordinador, que se encarguen de promover, concienciar, coordinar y vigilar la correcta aplicación del plan, asimismo se encargará de investigar e innovar estrategias para la reducción de ahorro de energía eléctrica.

4.2.2.6. Ahorro esperado

Como se pudo observar anteriormente, el consumo estimado de las bodegas CD, es de 3,141.32 kwh para un mes.

Este consumo equivaldría a una factura para el mes de junio del 2012 de Q. 5,120.35.

Se espera tener un ahorro de energía, utilizando algunas de estas medidas sugeridas planteadas anteriormente, ya que ayudará a combatir el cambio climático y a conformar una nueva cultura de eficiencia energética a las personas de las bodegas CD.

El consumo equivaldría a 2118.792 kwh, correspondiente a una factura para el mes de junio de 2012 de Q. 3453.63.

Tabla XLV. **Ahorro esperado de energía eléctrica en las bodegas CD**

| BODEGA CD 4 | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| Aparatos Eléctricos e iluminación | Potencia eléctrica | | Cantidad | Horas de consumo diario | Días de consumo en un mes | Consumo mensual en kwh |
| | watt | kw | | | | |
| Computadora de escritorio | 297.16 | 0.29 | 4 | 12 | 26 | 361.92 |
| Impresora | 144.69 | 0.14 | 2 | 12 | 26 | 87.36 |
| Montacarga | 2700 | 2.7 | 1 | 12 | 26 | 842.4 |
| Teléfono | 25 | 0.025 | 3 | 12 | 26 | 23.4 |
| Lámpara de tubo fluorescente | 40 | 0.04 | 27 | 4 | 26 | 112.32 |
| TOTAL CONSUMO EN KWH | | | | | | 1427.4 |
| BODEGA CD 5 | | | | | | |
| Computadora de escritorio | 297.16 | 0.29 | 4 | 12 | 26 | 361.92 |
| Impresora | 144.69 | 0.14 | 1 | 12 | 26 | 43.68 |
| Teléfono | 25 | 0.025 | 2 | 12 | 26 | 15.6 |
| Radio | 38 | 0.038 | 1 | 4 | 26 | 3.952 |
| Refrigeradora pequeña | 200 | 0.2 | 1 | 12 | 26 | 62.4 |
| Lámpara de tubo fluorescente | 40 | 0.04 | 49 | 4 | 26 | 203.84 |
| TOTAL CONSUMO EN KWH | | | | | | 691.392 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

Se observa en la tabla, que el ahorro de energía eléctrica esperado en las bodegas CD , se puede reducir del 20 al 40% al mes, realizando lo indicado anteriormente por ejemplo, instalando nueva lámina sugiriendo que se pinte de color claro, el cambio de luminarias, normas de uso para el manejo de equipo, entre otras cosas.

Plan de acción

Para inicial el plan se debe llevar a cabo las siguientes actividades:

- Aplicar inmediatamente las medidas que no generen costo o tiene bajo costo económico, trasladando instrucción a todo el personal de las normas a implementar para el ahorro de energía eléctrica con respecto a las cambio de hábito.
- Forma el equipo de trabajo que ayudará a darle seguimiento al plan de ahorro de energía eléctrica.
- Coordinar y asignarles responsabilidades a las personas encargadas para hacer evaluación respectiva en cuanto al consumo en watts de las lámparas y del equipo instalado, verificando la tarifa energética.
- Planificar actividades de información al personal sobre el ahorro de energía eléctrica, por medio de la elaboración de afiches, etiquetas colocándolos en distintos puntos estratégicos.
- Dar seguimiento a los resultados a las medidas de ahorro de energía eléctrica.

Indicador de ahorro energético

Para lograr reducir el consumo de energía eléctrica en las bodegas Centro de Distribución se elabora indicadores para entender el comportamiento del consumo energético y así poder tomar decisiones en cuanto al ahorro.

Este indicador permite conocer el consumo por persona en las bodegas CD, se calculará sobre la cantidad de personal que permanece en la bodegas CD y la cual hace uso de las instalaciones eléctrica, ese personal son los operarios, auxiliares y jefes.

En la siguiente tabla se muestra los datos necesarios para el cálculo y el resultado dado para el indicador, el cual es de 116.35 kwh por persona, dato dado en el mes de junio del 2012.

Tabla XLVI. **Indicador de ahorro energético**

| Bodegas CD | Número |
|-----------------------------|---------------|
| Jefe de almacén | 1 |
| Auxiliares | 2 |
| Preparadores de pedido | 10 |
| Chequeadores | 5 |
| Montacarguista | 1 |
| Operadores de sistema | 2 |
| Receptor de devoluciones | 1 |
| Etiquetadores | 5 |
| Total de personas | 27 |
| Consumo en kwh/mes | 3141.32 |
| Indicador (kwh/persona-mes) | 116.35 |

Fuente: Bodega CD evaluada.

Recomendaciones

- Proceder de inmediato al plan de ahorro de energía eléctrica.
- Realizar remodelaciones en las instalaciones de las bodegas para aprovechar la luz natural, como: el cambio de láminas pintándolas de un color claro, cambio y posicionamiento de lámparas, color de pintura de las paredes.
- Contar con un plan de mantenimiento de limpieza preventivo de las instalaciones de las bodegas CD

5. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: PLANIFICACIÓN DE CAPACITACIONES

Capacitación, o desarrollo de personal, es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal.

5.1. Capacitación al personal

La capacitación es un proceso sistemático y organizado, cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales o futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno. Por lo que en éste caso sería necesario capacitar al personal del área de almacenamiento en el proceso de calidad.

5.1.1. Plan de capacitación de la preparación de los pedidos en la bodega CD

Con el fin de que los trabajadores tengan un mejor desempeño en el cumplimiento de los objetivos, que puedan logra una mayor eficiencia se realizará un plan anual de capacitación para el 2013, propiciando un sistema integral que a través de este plan contemple capacitación, actualización y desarrollo humano.

- Objetivos
 - General: preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos, brindando oportunidades de desarrollo personal y cambiando actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio.
 - Específicos
 - Conocer conceptos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para la preparación de pedidos.
 - Actualizar a los trabajadores de manera permanente en normas del sistema de gestión de la calidad, habilidades y aptitudes para contribuir al mejoramiento de la preparación de los productos.
 - Preparar al personal calificado, acorde con los objetivos y requerimientos de la empresa.
 - Desarrollar el liderazgo participativo y comunicativo entre los trabajadores, para mantener un nivel de eficiencia y rendimiento colectivo.
 - Estrategias
 - Planificar la realización de los talleres y cursos para el desarrollo competencia.

- Desarrollar módulos de autoaprendizaje.
- Metodología

Se proponen programas de capacitación dirigidos a la atención de las necesidades identificadas con base a la preparación de los pedidos en las bodegas CD, en la cual se impartirá clases teórica y práctica utilizando estrategias metodológicas adecuadas para el desarrollo de habilidades del personal.

Tabla XLVII. Capacitaciones en el área de bodega CD

| Capacitaciones | Objetivo | Participantes | Duración |
|---|---|-----------------------------|-----------------|
| Curso de administración por valores | Desarrollar la competencia de liderazgo, responsabilidad, honestidad, trabajo en equipo, etc. | Trabajadores de las bodegas | 2 horas |
| Taller de generalidades de principios de la calidad | Mejorar los conocimientos y desarrollar habilidades en la gestión de calidad. | Trabajadores de las bodegas | 3 horas |
| Taller práctico de como preparar un pedido | Desarrollar habilidades que cumplan con los requerimiento de la preparación de pedidos | Trabajadores de las bodegas | 3 horas |
| Taller de servicio al cliente | Desarrollar la competencia de orientación al servicio. | Trabajadores de las bodegas | 2 horas |

Fuente: elaboración propia.

- Seguimiento y evaluación de la capacitación: las acciones de capacitación serán monitoreadas y evaluadas en dos modalidades:
 - Evaluación de conocimientos: si los participantes aprendieron los contenidos de las actividades de capacitación.
 - Evaluación de desempeño: si los participantes están aplicando lo aprendido en su puesto de trabajo.

- Recomendación
 - Proceder al plan de capacitaciones de la preparación de los pedidos en la bodega CD.
 - Elaborar un programa de capacitación especificando los responsables que darán las capacitaciones.
 - Dar seguimiento al Plan de Capacitación ya que trae beneficios no solo para la organización, sino también para el desarrollo de los empleados y el mejoramiento de las interrelaciones laborales.

CONCLUSIONES

1. Se logró identificar las capacidades físicas y funcionales en el Área de Transporte y Almacenamiento; entre esta se tiene: procesos, costos e infraestructura.
2. La realización de la evaluación y análisis de los procesos, permitió encontrar el factor de utilización en las áreas del Departamento de Logística, la cual en el Área de Transporte se tiene un 63.53% de utilización efectiva, con esto se logra un nivel de eficiencia operativa.
3. Se han desarrollado hojas de costos en cada área del Departamento de Logística, con el propósito de hacer una comparación de tarifa con respecto al mercado, dicha comparación reflejó costos muy elevados, en el Área de Transporte en la ruta interior con un diferencia de Q. 1.623 km y en la ruta local con una diferencia de Q.0.256 por libra, se realizó una simulación y que permitió proponer planes de acción.
4. La sistematización de los procesos básicos de la logística; el proceso de internaciones, liquidación y conteo cíclico, fue un medio por el cual se simplificó y se estandarizó las operaciones y las funciones administrativas.
5. La realización de los planes de acción en las Áreas de Transporte y Almacenamiento, fue con el propósito de desarrollar objetivos, metas, tácticas y responsable para cada actividad y por lo tanto esto puede ser utilizado como una estrategia de mejora continua.

6. Es necesario el ahorro de energía eléctrica en las bodegas CD, es por ello que se deben de tomar medidas al respecto, con el fin que se pueda lograr un mayor control y eficiencia energética tanto para los costos de la empresa como para la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.

7. Es necesario que el personal sea capacitado, ya que son actividades que proporciona conocimientos, desarrolla habilidades y modifica las actitudes y hábitos del personal para el mejor desempeño del trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Es importante que se involucren las áreas del Departamento de Logística, ya que de ellos depende implementar mejora continua en las capacidades físicas y funcionales.
2. Se sugiere analizar otras empresas que funcionen con el concepto de logística y de las cuales se pueda determinar su eficiencia en los procesos, y buscar formas que puedan ser aplicadas en la reducción de costos.
3. Es importante la comunicación y trabajo en equipo, ya que contribuye a compartir ideas y puntos de vista que pueden ser utilizados como estrategias de mejora continua en los procesos.
4. Dar seguimiento a los planes de acción y asignando a un coordinador que se encargue de promover y dirigir correctamente el plan y así mismo que se encargue de analizar y proponer nuevas ideas innovadoras.
5. Incluir el tema de ahorro y conservación de energía dentro del programa de inducción que se realice al momento de ingreso del nuevo personal para que hagan conciencia, realizar circulares haciendo énfasis en el ahorro y minimización de costos colocándolos en puntos claves y estratégicos y por último remodelar las instalaciones de las bodegas CD como el cambio de lámina, color de paredes y tipo de luminarias.

6. Es necesario realizar un plan anual de capacitaciones que permita a los trabajadores tener un mejor desempeño en el cumplimiento y desarrollo de sus labores.

BIBLIOGRAFÍA

1. GARCIA CRIOLLO, Roberto. *Estudio de trabajo*. 2a ed. México: McGrawhill, 2005. 181 p.
2. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGrawhill, 2005. 133 p.
3. HELLRIEGEL, Don; JACKSON, Susan E.; SLOCUM, John W. Mexico: Cengage Learning. *Administración: Un enfoque basado en competencias*. 11a ed. 2009. 672p.
4. MORRIS, Daniel; BRANDON, Joel. *Reingeniería: como aplicarla con éxito en los negocios*. Colombia: McGrawhill, 1994. 207p.
5. NIEBEL, Benjamín W.; FREIVALDS, Andris. *Ingeniería industrial: métodos estándar y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 745p.
6. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. 3a ed. Guatemala: Palacios, 2009. 111 p.

APÉNDICE

- Toma de tiempos de los procesos del área de transporte.

| ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------------|-------|-------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-----------------------------------|----------|----------------------|--------|-------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----|-----------|----|
| Se califico al operario tomando en cuenta su habilidad y desempeño de realizar la operación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESOS | CHEQUEO Y CARGA | | | LIQUIDACIÓN | | | RECHAZOS Y DEVOLUCIONES | | | | | | | | | | | | | |
| Capacidad de carga de los camiones | TC | TN | TE | TC | TN | TE | TC | TN | TE | | | | | | | | | | | |
| 0.8 | 25.64 | 25.64 | 30 | 15.38 | 15.38 | 18 | 25.64 | 25.64 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 30.76 | 30.76 | 36 | 20.51 | 20.51 | 24 | 25.64 | 25.64 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 1.5 | 32.82 | 32.82 | 38.4 | 23.42 | 23.42 | 27.4 | 25.63 | 25.64 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | 32.82 | 32.82 | 38.4 | 21.38 | 21.38 | 25.02 | 21.38 | 21.38 | 25.02 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 32.92 | 32.92 | 38.52 | 23.95 | 23.95 | 28.02 | 21.37 | 21.38 | 25.02 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 35.03 | 35.03 | 35.03 | 23.08 | 23.08 | 27 | 19.23 | 19.23 | 22.5 | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 30%;">Calificación del operario:</td> <td style="width: 15%;">85-99</td> <td>Operarios inexpertos</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>Operarios de desempeño normal</td> </tr> <tr> <td>101-120</td> <td>Operarios expertos</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | Calificación del operario: | 85-99 | Operarios inexpertos | 100 | Operarios de desempeño normal | 101-120 | Operarios expertos | | | | |
| Calificación del operario: | 85-99 | Operarios inexpertos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | Operarios de desempeño normal | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 101-120 | Operarios expertos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="5" style="width: 20%;">Concesión:</td> <td style="width: 50%;">Personal</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Fatiga</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Posición incomoda</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Atención requerida</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Monotonía</td> <td>4%</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | Concesión: | Personal | 5% | Fatiga | 4% | Posición incomoda | 2% | Atención requerida | 2% | Monotonía | 4% |
| Concesión: | Personal | 5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fatiga | 4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Posición incomoda | 2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Atención requerida | 2% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Monotonía | 4% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

- Método de ponderación para medir el factor de utilidad en el área de almacenamiento.

| MÉTODO DE PONDERACIÓN | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| UTILIDAD DEL ESPACIO EN LAS BODEGAS | | | | | | |
| FACTORES | BODEGA 1 | BODEGA 2 | BODEGA 3 | BODEGA 4 | BODEGA 5 | BODEGA 6 |
| Aprovechamiento la altura de la bodega | 30 | 40 | 40 | 55 | 65 | 30 |
| Productos ordenados y clasificados | 49 | 40 | 25 | 30 | 30 | 60 |
| Equipo tirado y desordenado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL (%) | 79 | 80 | 65 | 80 | 95 | 90 |
| | 0.79 | 0.8 | 0.65 | 0.8 | 0.95 | 0.9 |
| <p>NOTA:se evaluará una ponderación de la utilidad de las bodegas, dando mayor puntuación aquellos factores que mayor aprovecha su utilidad en una escala de 0-100%. La cual la suma dará el factor de utilización de cada bodega.</p> | | | | | | |

Fuente: elaboración propia.

- Análisis de la operación del tiempo de entrega

| ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DEL TIEMPO DE ENTREGA | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
| Departamento | AREA DE TRASPORTE | PUNTOS IMPORTANTES | |
| Descripción de operación | SALIDA DE LOS CAMIONES MUY TARDE | | |
| Equipo y herramienta | | LOS CAMIONES MENORES DE | |
| Fecha | MARZO 2,012 | 3.4 TONELADAS NO HAY RES- | |
| Observaciones | E SALEN MUY TARDE LOS CAMIONES | TRICCIÓN DE SALIDA, A LA DIFE- | |
| | PARA SUS RESPECTIVAS RUTAS, NO APROVECHAN EL TIEMPO DISPONIBLE | RENCIA DE LOS CAMIONES MA- | |
| | DE LA VENTANA DE ENTREGA, LO QUE PROVOCA QUE EL FACTOR DE UTILIZA- | YORES A 3.5 TONELADAS DE | |
| | CIÓN DE ENTREGAS DE RUTAS POR DÍA SE BAJO. | CAPACIDAD. | |
| FACTORES QUE GENERA EL PROBLEMA | SI | NO | OBSERVACIONES |
| 1. ¿ Tienen organización con el personal ? | | | |
| 2. ¿ Se tiene comunicación ? | | | |
| 3. ¿ Utilizan buen método de trabajo ? | | | |
| 4. ¿ Puede hacerse la operación de otra forma ? | | | ampliar el proceso de carga |
| 5. ¿ Está el operador usando debidamente su tiempo disponible ? | | | |
| 6. ¿ se tiene administración en la rampa ? | | | |
| 7. ¿ cuentan con planificación ? | | | |
| 8. ¿ Es satisfactorio el desempeño del operador? | | | |
| 9. ¿ Hay trabajo en equipo ? | | | |
| 10. ¿ Es correcto el manejo de material ? | | | |
| 11. ¿ Es la secuencia de operaciones la mejor posible? | | | |
| Recomendaciones: EN EL FACTOR NO. 4 SE PODRÍA EVALUAR LA AMPLIACIÓN DEL PROCESO DE CARGA | | | |
| A PARTIR DE LAS 6:00 A.M. Y LA PROGRAMACIÓN DE RUTAS DESPUES DE LAS 7:00 A.M, CON EL OBJETIVO | | | |
| QUE NO SALGAN TARDE LOS CAMIONES. | | | |

Fuente: elaboración propia.

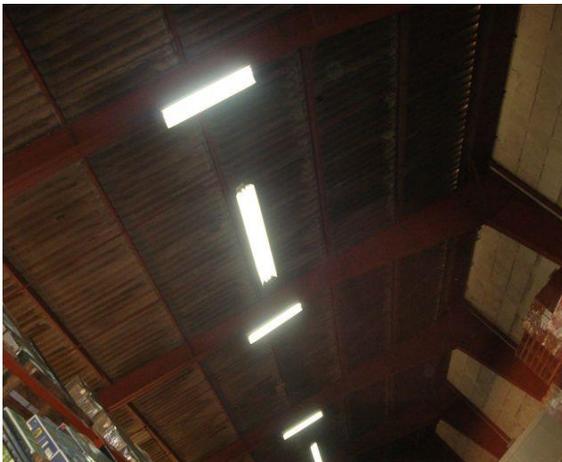
- Análisis para el diagnóstico del ahorro de energía eléctrica

| DIAGNÓSTICO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA | | | |
|---|-----------|-----------|---------------------|
| PREGUNTAS | SI | NO | PARCIALMENTE |
| 1. Utilizan algún mecanismo o registro para monitorear el consumo de energía. | | | |
| 2. Existe un plan o programa de ahorro de energía que estipula metas, responsables, cronograma, etc. | | | |
| 3. La empresa evalúa periódicamente los resultados obtenidos en la reducción del consumo de energía eléctrica y toman decisiones al respecto. | | | |
| 4. Se dan a conocer a los trabajadores las medidas para el uso eficiente y ahorro de energía eléctrica. | | | |
| 5. Se adoptan medidas para el máximo aprovechamiento de la iluminación natural. | | | |
| 6. Se promueve el apagado de equipo y luces cuando no están en uso. | | | |
| 7. Se posee un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias e instalaciones. | | | |
| 8. Se han desarrolla algún tipo de actividad para dar información sobre el ahorro de energía eléctrica | | | |
| 9. Existe una política de sustitución por lámparas de bajo consumo o tubos fluorescentes. | | | |
| OBSERVACIONES | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |

Fuente: elaboración propia

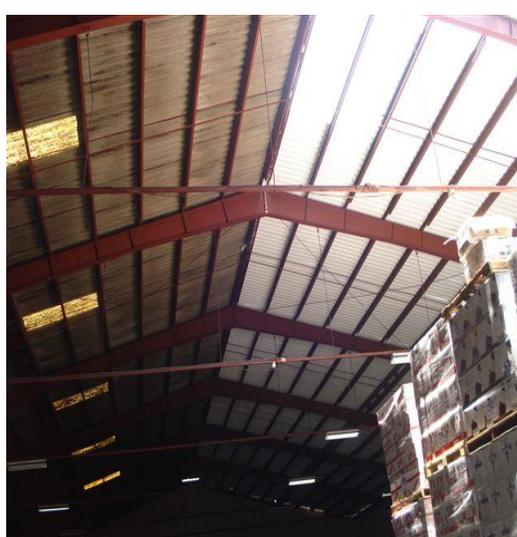
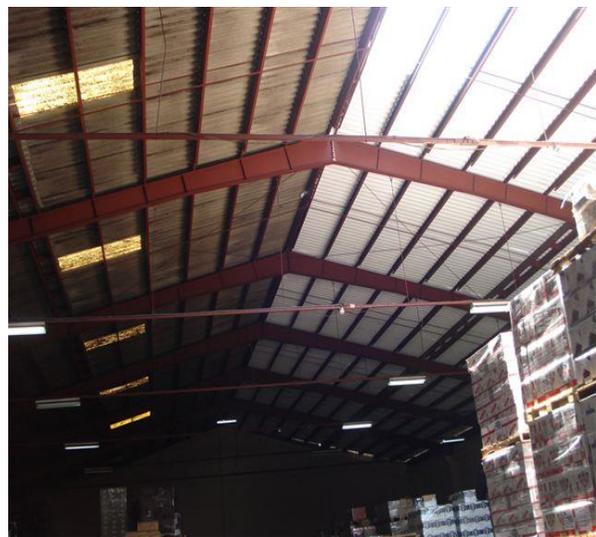
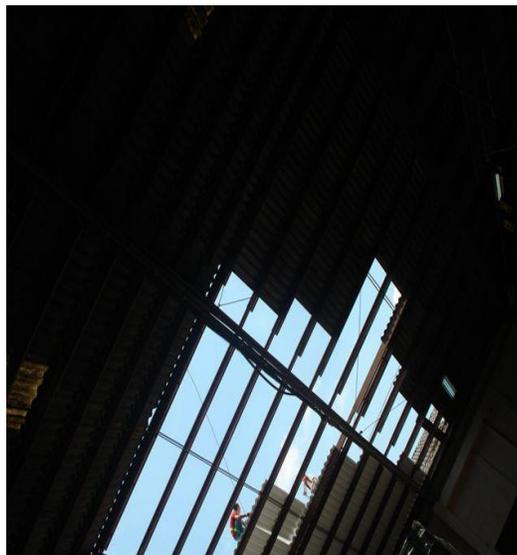
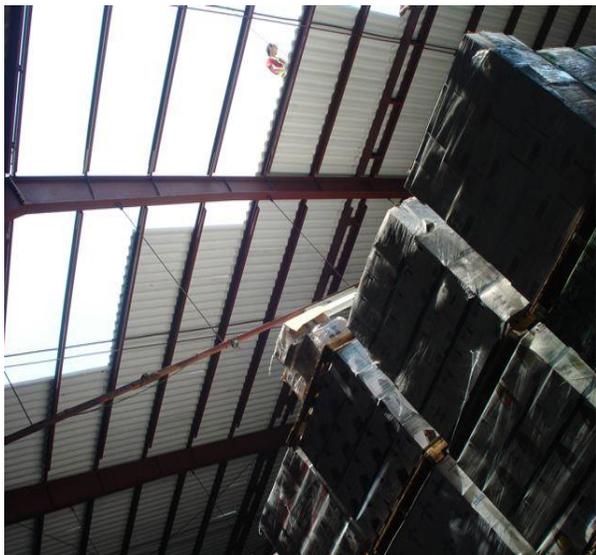
ANEXO

- Láminas de las bodegas CD.



Fuente: Bodegas CD evaluadas.

- Remodelación de las láminas de la Bodega CD 4, para el mejor aprovechamiento de la luz natural.



Fuente: Bodegas CD evaluadas.

