



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

**CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

Osmar Aníbal González Carrera
Asesorado por el Ing. Miguel Ángel Aguilar Donis

Guatemala, Noviembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

OSMAR ANÍBAL GONZÁLEZ CARRERA

ASESORADO POR EL ING. MIGUEL ÁNGEL AGUILAR DONIS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz 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. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

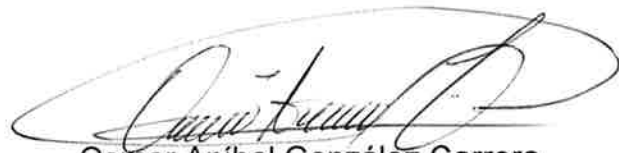
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO

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




Osmar Aníbal González Carrera



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, presentado por el estudiante universitario **Osmar Aníbal González Carrera**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2012.

/mgp

Guatemala Julio del 2,012

Ing. César Ernesto Urquizù Rodas
Director
Escuela de ingeniería mecánica industrial
Facultad de Ingeniería.

Por medio de la presente hago constar que tuve a bien asesorar en la realización y revisión del trabajo de graduación al estudiante Osmar Aníbal González Carrera con número de carnet 97-12396 en el tema: **CONTROL DE GASTOS EN EL AREA DE TRANSPORTES PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO.**

El trabajo efectuado cumple con los objetivos trazados por lo tanto a mi criterio, la estructura, contenido técnico y resultados obtenidos me permiten aprobarlo y dar como concluida mi labor como asesor.

Atentamente,



Ing. industrial. Miguel Angel Aguilar Donis
Asesor
Colegiado No. 5415

Miguel Angel Aguilar Donis
Ingeniero Industrial
Colegiado 5415



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, presentado por el estudiante universitario **Osmar Anibal González Carrera**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“D Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Jaime Roberto Ruiz Díaz
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala septiembre de 2012.

/mjp



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: **CONTROL DE GASTOS EN EL ÁREA DE TRANSPORTES PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO**, presentado por el estudiante universitario **Osmar Anibal González Carrera**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
Decano en funciones



Guatemala, 19 de noviembre de 2012

/cc

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por darme la fuerza y sabiduría para lograr esta meta en mi vida.
- Mis padres** Por darme la vida y apoyarme en cada momento.
- Mis padrinos** Ing. Mario Antonio Escobar Quintana, Licda. Emma Violeta Diéguez, por compartir conmigo y ser parte de este momento tan importante en mi carrera.
- Mi asesor** Ing. Miguel Ángel Aguilar Donis, por su apoyo y ayuda en el desarrollo de este trabajo.

Muy sinceramente a todas aquellas personas que de una u otra manera han sido parte de mi vida durante el transcurso de estos años de estudio y formación, mi más sincero agradecimiento por sus palabras de apoyo, estímulo, ayuda y comprensión.

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por sus muchas e inmensas bendiciones y por haberme permitido alcanzar esta meta en mi vida.
- Mis padres** Carlos Aníbal González e Hilda Carlota Carrera Tello, por todo su apoyo, cariño, comprensión y por todas sus enseñanzas que me permitieron llegar.
- Mis hermanos** Willy y Brenda González Carrera, por su cariño y su apoyo incondicional.
- Mis abuelas** Matilde Túnchez (q.e.p.d.), Carlota Tello (q.e.p.d.), Aquilina González (q.e.p.d.), que siempre me apoyaron y brindaron su cariño.
- Mi familia** Porque han sido parte muy importante de mi vida y de mí desarrollo personal.
- Gabriela Rafael** Por creer en mí y por su compañía, amor, cariño y apoyo demostrado a lo largo de muchos años, gracias por todo.
- Mis amigos** A todos un especial agradecimiento por su cariño de siempre y por estar presentes en todo momento, mil gracias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS Y/O HIPÓTESIS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. La institución.....	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Misión.....	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Política de calidad.....	2
1.2. Del proyecto.....	2
1.2.1. Estructura del área de transportes.....	3
1.2.2. Detalles de la operación.....	4
1.2.2.1. Detalles del área de transportes....	4
1.2.2.2. Recursos utilizados en el área.....	10
1.2.2.3. Proveedores.....	10
1.2.2.4. Principales rutas y canales de distribución.....	11
2. EVALUACIÓN Y ESTUDIO DEL ÁREA DE TRANSPORTES.....	13
2.1. Presupuesto asignado.....	13

2.1.1.	Historial de gastos.....	14
2.1.2.	Detalle del presupuesto.....	15
2.1.3.	Estructura del presupuesto.....	16
2.1.4.	Otros gastos.....	16
2.2.	Vehículos.....	17
2.2.1.	Camiones.....	18
2.2.2.	Montacargas.....	21
2.2.3.	Paneles.....	22
2.3.	Combustibles.....	23
2.3.1.	Proveedores.....	24
2.3.2.	Control de abastecimiento.....	24
2.3.3.	Control de rendimientos.....	25
2.4.	Recursos Humanos.....	28
2.4.1.	Perfil de pilotos.....	29
2.4.2.	Proceso de selección.....	29
2.4.3.	Competencias.....	30
2.5.	Análisis de rutas.....	31
2.5.1.	Detalles de rutas y áreas cubiertas.....	31
2.5.2.	Carga en unidades.....	32
2.5.3.	Información general de ventas.....	33
2.6.	Proveedores.....	34
3.	POLÍTICAS PARA LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE RECURSOS ASIGNADOS.....	37
3.1.	Sistema de control de gastos.....	37
3.1.1.	Sistema de programación de mantenimiento preventivo.....	38
3.1.1.1.	Mantenimiento para camiones.....	38
3.1.1.2.	Mantenimiento para paneles.....	44

	3.1.1.3.	Mantenimiento para montacargas	46
	3.1.2.	Diseño del sistema de control de consumo de llantas.....	49
	3.1.2.1.	Consumo en camiones.....	50
	3.1.2.2.	Consumo en paneles.....	56
	3.1.2.3.	Consumo en montacargas.....	60
	3.1.3.	Sistema de control de rendimiento de combustible.....	63
3.2.		Análisis de proveedores.....	68
	3.2.1.	Proveedores de servicio para camiones.....	69
	3.2.2.	Proveedores de servicio para montacargas.....	71
	3.2.3.	Análisis de proveedores de combustibles.....	73
	3.2.4.	Análisis de proveedores de llantas de camión...	74
	3.2.5.	Análisis de proveedores de llantas de montacargas.....	74
3.3.		Política para optimización de recursos.....	76
	3.3.1.	Mantenimiento de camiones.....	77
	3.3.2.	Mantenimiento de montacargas.....	82
	3.3.3.	Rendimiento de combustibles.....	83
	3.3.4.	Rendimiento de llantas de camión.....	84
	3.3.5.	Rendimiento de llantas de montacargas.....	85
	3.3.6.	Propuesta para indicadores clave.....	86
4.		IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE GASTOS.....	89
	4.1.	Control semanal de kilometrajes recorridos por camiones..	89
	4.2.	Control de horas trabajadas por montacargas.....	91
	4.3.	Programación mensual de servicios.....	92
	4.3.1.	Servicios para camiones.....	92
	4.3.2.	Servicios para paneles.....	94

4.3.3.	Servicios de montacargas.....	94
4.4.	Control de consumo de llantas	94
4.4.1.	Consumo de llantas para camión.....	95
4.4.2.	Consumo de llantas para panel.....	96
4.4.3.	Consumo de llantas para montacargas.....	96
4.5.	Control mensual de gasto de combustible.....	98
4.5.1.	Análisis de rendimiento.....	98
4.5.1.1.	Rendimiento por área.....	99
4.5.1.2.	Rendimiento por tonelaje.....	103
4.5.1.3.	Análisis general de rendimiento....	103
4.6.	Generalidades sobre renovación de flota.....	104
4.6.1.	Definición de tiempo para renovación de camión.....	105
4.6.2.	Parámetros para definir el tiempo de renovación	106
4.6.3.	Costos involucrados en la renovación de camiones.....	107
4.6.4.	Análisis final de datos.....	108
4.7.	Presupuesto mensual del área de transportes.....	108
4.7.1.	Análisis de recursos claves en presupuesto.....	109
4.8.	Indicadores clave.....	110
4.9.	Cronograma de actividades.....	117
4.10.	Costos involucrados.....	121
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL SISTEMA.....	123
5.1.	Seguimiento a costos de mantenimiento.....	123
5.1.1.	Seguimiento a costos de mantenimiento camiones.....	124
5.1.1.1.	Mantenimiento correctivo.....	125
5.1.1.2.	Mantenimiento preventivo.....	126

5.1.1.3.	Análisis correctivo vs. preventivo...	127
5.1.2.	Seguimiento a costos de mantenimiento montacargas.....	128
5.1.2.1.	Mantenimiento correctivo.....	128
5.1.2.2.	Mantenimiento preventivo.....	131
5.1.2.3.	Análisis correctivo vs. preventivo...	133
5.2.	Mejora continua en costos generales de mantenimiento de flota.....	134
5.3.	Capacitación a pilotos.....	135
5.4.	Análisis final.....	139
6.	MEDIO AMBIENTE.....	141
6.1.	Reutilización de aceite en calderas de producción.....	141
6.1.1.	Impacto ambiental.....	142
6.1.2.	Recolección de aceite usado.....	143
6.1.3.	Almacenamiento de aceite.....	144
6.1.4.	Posibles usos.....	145
6.2.	Reciclaje de llantas usadas.....	147
6.2.1.	Impacto ambiental.....	147
6.2.2.	Recolección.....	149
6.2.3.	Almacenamiento.....	149
6.2.4.	Posibles usos.....	150
	CONCLUSIONES.....	153
	RECOMENDACIONES.....	155
	BIBLIOGRAFÍA.....	157

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama.....	3
2.	Consumo de combustible en galones.....	28
3.	Presiones recomendadas en llantas vehículos livianos.....	58
4.	Indicador de desgaste en llantas.....	58
5.	Forma de desgaste en llantas y sus causas.....	59
6.	Apariencia de llanta con estructura interna dañada.....	62
7.	Apariencia de llanta con daño en superficie por exceso de calor.....	63
8.	Tabla explicativa estudio semáforo de llantas.....	85
9.	Gráfico tiempo de renovación de flota.....	106
10.	Gráfico gasto mensual área de transportes.....	110
11.	Gráfico indicador porcentaje de fallas en ruta de camiones.....	112
12.	Gráfico indicador porcentaje de fallas en montacargas.....	112
13.	Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 6 toneladas.....	113
14.	Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 9 toneladas.....	114
15.	Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 12 toneladas.....	115
16.	Gráfico indicador gasto mensual área de transportes.....	116
17.	Gráfico indicador gasto jefatra / porcentaje de venta.....	117
18.	Opciones para disposición final de aceite usado.....	146

TABLAS

I.	Listado de vehículos de camiones por modelo.....	5
II.	Detalle de montacargas.....	6
III.	Resumen presupuesto jefatura de transportes 2011.....	8
IV.	Historial de gastos jefatura de transportes.....	14
V.	Listado de camiones área Guatemala.....	18
VI.	Listado de camiones área Quetzaltenango.....	19
VII.	Listado de camiones área Escuintla.....	20
VIII.	Listado de camiones área Teculután.....	20
IX.	Listado de camiones área Petén.....	21
X.	Listado de montacargas.....	22
XI.	Listado de paneles.....	23
XII.	Control de rendimiento por unidad.....	25
XIII.	Presiones de aire recomendadas para neumáticos.....	51
XIV.	Rendimientos flota distribidora Quetzaltenango julio 2010.....	66
XV.	Rendimientos flota distribidora Guatemala julio 2010.....	67
XVI.	Rendimientos flota distribidora Escuintla julio 2010.....	67
XVII.	Rendimientos flota distribidora Teculután julio 2010.....	68
XVIII.	Servicios ofrecidos para mantenimiento de camiones.....	70
XIX.	Comparativo de precios en servicios de camiones.....	70
XX.	Proyección para servicios de montacargas 2012.....	71
XXI.	Propuesta para ahorro en servicios de montacargas 2012.....	72
XXII.	Propuesta para ahorro en llantas para montacargas.....	76
XXIII.	Lista de chequeo servicio de mantenimiento tipo I.....	80
XXIV.	Lista de chequeo servicio de mantenimiento tipo II.....	81

XXV.	Lista de piezas de sustitución periódica en montacargas.....	82
XXVI.	Lista de nuevos indicadores para área de transportes.....	87
XXVII.	Control semanal de recorridos en flota de camiones.....	90
XXVIII.	Control semanal de operación en flota de montacargas.....	91
XXIX.	Control para programación de servicios.....	93
XXX.	Control de revisión de llantas para camión.....	95
XXXI.	Comparativo funcionamiento llantas Michellin vs. Solideal.....	97
XXXII.	Proyección de mejora en rendimiento y reducción de gasto en combustibles para camión.....	99
XXXIII.	Porcentaje de rendimiento de combustible por área.....	100
XXXIV.	Control mensual de rendimientos por unidad y por área.....	101
XXXV.	Porcentaje de rendimiento de combustible por tonelaje.....	103
XXXVI.	Metas para indicadores 2011.....	111
XXXVII.	Cronograma de actividades.....	120
XXXVIII.	Comparativo en reparaciones de montacargas.....	129
XXXIX.	Comparativo evaluación de trabajos realizados.....	130
XL.	Comparativo en mantenimientos ejecutados en montacargas.....	132

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
BPT	Bodega de producto terminado
\$	Dólar estadounidense
Kg	Kilógramo
Km	Kilómetro
Km/hrs	Kilómetro por hora
Lbf/pulg²	Libra fuerza sobre pulgada cuadrada
mm	Milímetro
N.m	Newton por metro
%	Porcentaje
Q	Quetzales

GLOSARIO

Combustible	Sustancia que reacciona químicamente con otro tipo de sustancia para producir calor.
Diferencial	Sistema de ruedas dentadas que permiten una división del par del motor de entrada del engrane impulsor que va de la flecha de propulsión hasta un par de engranajes impulsados montado cada uno de estos en un semieje por separado.
Flota	Se define como un número mayor de 5 camiones que un propietario posee.
Filtro	Elemento usado para limpieza de fluidos y para separar partículas finas de las gruesas a través de una malla que atrapa las partículas más grandes.
Lubricante	Fluido que disminuye la fricción entre dos piezas en movimiento.
Mantenimiento correctivo	También llamado histórico, este mantenimiento se limita a la reparación de equipos una vez que han fallado.

Mantenimiento Preventivo	Conjunto de actividades periódicas con la finalidad de anticiparse a las fallas.
Transmisión	Componente del vehículo que permite que el motor desarrolle toda su potencia en diferentes condiciones de operación, también llamada caja de cambios.

RESUMEN

Establecer un sistema de control de gastos para el área de transporte en una empresa dedicada a la fabricación, distribución y venta de productos de consumo masivo, es realmente muy importante, ya que el carecer de controles adecuados provoca que existan gastos innecesarios que incrementan el costo de operación y por ende afecta la utilidad esperada.

El desarrollar una propuesta para un sistema de control de gastos implica realizar un análisis previo sobre la situación inicial, la cual inicia con una recopilación de datos históricos sobre los gastos incurridos para el desarrollo de las actividades del área de transportes. Posterior a este análisis inicial, es necesario realizar un estudio detallado del historial de gastos para determinar los rubros que más han impactado el presupuesto del área y establecer controles, políticas y parámetros de seguimiento para poder reducir gastos ocultos.

Implementar un programa adecuado de mantenimiento, políticas específicas sobre la contratación de servicios, monitoreo constante al rendimiento en el consumo de combustible y otros recursos y la implementación de indicadores clave adecuados, ayudarán a mejorar la gestión del área y lograr una optimización en la utilización de los recursos asignados. Al mismo tiempo de la implementación de controles, también es indispensable contar con un equipo de colaboradores comprometidos con el buen uso de las unidades, pilotos capacitados que tengan las competencias necesarias para llevar a cabo la tarea de venta y distribución de una manera responsable enfocados en alcanzar los objetivos establecidos.

OBJETIVOS

General

Establecer un sistema de control de gastos en la utilización de recursos en el área de transportes.

Específicos

1. Analizar la situación actual del área de transportes.
2. Determinar las causas principales que provocan el aumento del gasto en el área de transportes.
3. Establecer indicadores que permitan visualizar la eficiencia del área.
4. Establecer políticas de monitoreo y control para la correcta utilización de los recursos asignados.

HIPÓTESIS

La falta de monitoreo en el consumo de combustibles, neumáticos y mantenimiento provoca gastos elevados en el área de transportes.

INTRODUCCIÓN

La optimización en el manejo de los recursos críticos es de vital importancia en cualquier área o dependencia de una empresa, es sumamente necesario tener los controles adecuados y un monitoreo constante de los gastos en los cuales se incurre durante la operación para minimizarlos y obtener de esta manera una mejor productividad y eficiencia.

El área de transportes en una industria de distribución de consumo masivo, se convierte en un pilar importante, ya que sirve de apoyo indispensable a la cadena logística y de distribución. Es necesario contar con un respaldo adecuado que permita tener todas las unidades como camiones de ruteo y reparto, montacargas, paneles de distribución y promoción, etc., disponibles y en óptimas condiciones para mantener una operación continua y eficiente, sin olvidar el control de gastos y el manejo adecuado de los recursos asignados.

Según análisis previos, los gastos que más impactan el presupuesto del área de transportes son los causados por el mantenimiento de las unidades, combustibles y el consumo de llantas en camiones y montacargas, por lo que es necesario establecer un control más detallado de estos puntos considerados como críticos para optimizar el uso de los recursos y obtener los resultados deseados con el menor gasto posible para un mejor manejo del presupuesto asignado.

La implementación de un sistema de control y registro del consumo de combustibles, historial de gastos en mantenimiento de las unidades y un

monitoreo de la vida útil de las llantas tanto de montacargas como camiones, permitirá establecer los parámetros adecuados que permita controlar de mejor manera los gastos, optimizar el manejo de estos recursos, obteniendo así una reducción en los costos de operación.

Es importante que las personas encargadas del manejo de los recursos del área de transportes conozcan los gastos que mas impactan en la operación de las unidades, puedan obtener el mejor rendimiento de la flota y así lograr el objetivo de toda organización que es obtener el mayor beneficio con el menor recurso posible. Para ello es necesario en primer lugar, establecer los puntos críticos en la operación del área, analizar el comportamiento de periodos anteriores, observar los indicadores actuales y conocer el desarrollo de los mismos. Tomando como base estos datos, se pretende encontrar las soluciones inmediatas y los planes a futuro para controlar los gastos y planificar las inversiones necesarias para una correcta gestión del área de transportes, consiguiendo con ello que la flota opere de una manera eficiente con el menor recurso posible.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La institución

Industria La Popular, empresa dedicada a la fabricación y distribución de productos de limpieza, cosméticos y cuidado personal, cuenta con 1200 empleados y una planta de producción ubicada en Escuintla, donde se fabrican productos de lavandería y detergentes, lavaplatos y cloro, jabones de baño y glicerina, detergentes en barra y productos para la división industrial.

En la planta ubicada en ciudad Guatemala se fabrica todo lo concerniente a la línea de belleza, champú, lápices labiales, cosméticos varios.

En la división industrial se fabrican materias primas como ácido sulfónico (lineal y ramificado), Glicerina grado USP, Lauricón N-70 moles, Lauricón LSA-28, y viruta de jabón 80-20, así como línea de detergente y cloro industrial.

1.1.1. Historia

Industria La Popular, localizada en Guatemala, América Central, es una de las industrias mas importantes y antiguas del país, forma parte del grupo Kong Hermanos, fundada en 1920 por Federico Kong Ossaye, un visionario con gran interés en la modernización industrial en el país.

Kong Hermanos inició sus operaciones fabricando jabón. No se limitaron a este producto sino también fabricaron otros productos de higiene de excelente calidad.

En 1976 inician también operaciones con las líneas de cosméticos y productos de belleza. En este año, Industria La Popular, S.A. y Productos Finos, S.A. son fundados como subsidiarios de Kong Hermanos. Con Productos Finos, S.A. se producen, bajo licencia para la región, marcas como Revlon, Max Factor y Sally Hansen, además de ser distribuidores exclusivos de Cover Girl y Almay.

1.1.2. Misión

“Proveer marcas e insumos rentables, con colaboradores comprometidos y orgullosos de pertenecer a la empresa siendo innovadores y competitivos para satisfacer a nuestros clientes internos y externos.”

1.1.3. Visión

“De manera innovadora y sostenible construimos un mundo limpio y bello para bienestar de todas las familias.”

1.1.4. Política de calidad

“Producimos y comercializamos productos industriales de cuidado personal y del hogar, logrando la satisfacción de nuestros clientes, a través de la mejora continua, con el compromiso de nuestros colaboradores y conservando el medio ambiente.”

1.2. Del proyecto

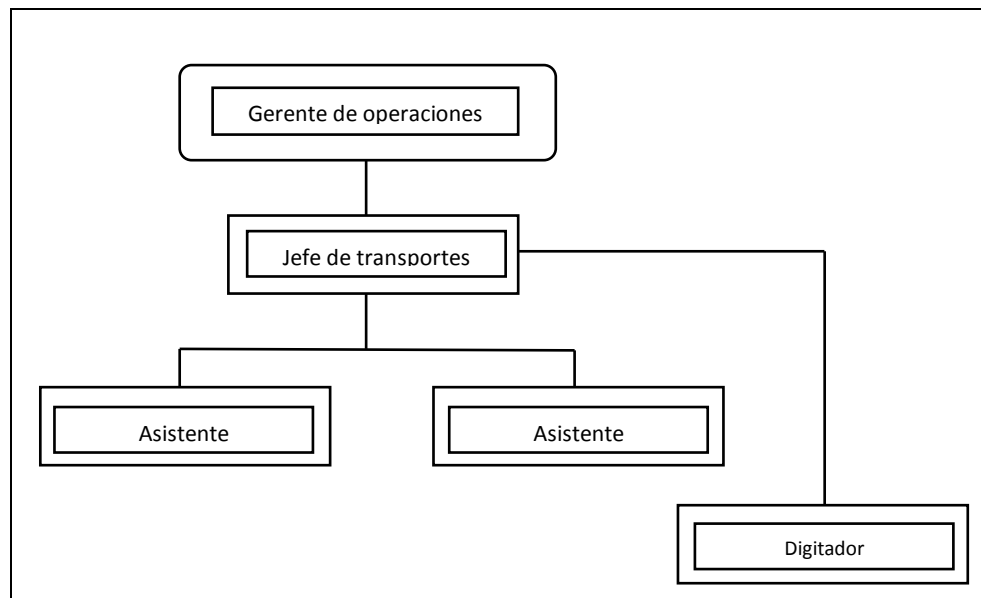
La idea de establecer un sistema de control de gastos en el área de transportes nace de la necesidad de reducir al máximo los costos de operación,

los cuales afectan significativamente el presupuesto mensual asignado al mantenimiento de la flota que cubre la actividad de venta y distribución.

1.2.1. Estructura del área de transportes

El área de transportes pertenece a la gerencia de operaciones y trabaja en conjunto con las áreas de logística y distribución, sirve de apoyo al área de mercadeo y ventas, está conformado por el jefe de transportes, un asistente que brinda apoyo en la operación y, de forma indirecta, con el equipo de pilotos y promotores.

Figura 1. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

1.2.2. Detalles de la operación

El área de transporte en Industria La Popular, se circunscribe únicamente al mantenimiento de la flota de los vehículos automotores que son utilizados en la operación de bodegas, distribución secundaria y vehículos utilizados en el área de promociones.

Entre las principales funciones del área se encuentran: la coordinación del mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de camiones de ruteo, flota de montacargas y vehículos utilizados para fines promocionales, también es velar por la correcta utilización de todas las unidades, así como también vela por mantener un rendimiento óptimo de combustibles y neumáticos de los vehículos utilizados. Para ello se tienen establecidos parámetros que permiten monitorear cada unidad con el fin de determinar si los recursos están siendo utilizados en forma correcta.

Otra de las actividades realizadas por el área de transporte son las gestiones con los proveedores para los diferentes tipos de servicio que las unidades necesitan (frenos, sistema eléctrico, suspensión, tapicería, etc.).

1.2.2.1. Detalles del área de transportes

La flota vehicular que da apoyo a la operación de la empresa está formada por camiones Hino con capacidades de 3.4, 6, 7, 9, 10 y 12 toneladas, montacargas con capacidad para 2.5 toneladas y paneles para promociones.

El departamento está ubicado físicamente en el centro de distribución en la zona 4 de ciudad de Guatemala pero gestiona la operación a nivel nacional de la flota.

Para la gestión del área, se cuenta con 3 procedimientos en donde se establecen las actividades principales: entrega, cuidado y mantenimiento de unidades, manejo de vales de combustible, políticas de rendimiento e indicadores clave.

- Descripción de vehículos y unidades

La flota de camiones para la distribución esta constituida por 75 camiones, como lo describe la tabla I:

Tabla I. **Listado de cantidades de camiones por modelo**

Flota de camiones			
tonelaje	anterior al 2000	2000 - 2007	2008 - 20012
3,5 ton			4
6 ton	6	27	2
9 ton	9		2
10 ton	1	3	13
12 ton	6		2
Total	22	30	23

Fuente: elaboración propia.

En la flota de vehículos pertenecientes al área de transportes, también se tomará en cuenta las paneles utilizadas en el departamento de mercadeo y promociones, las cuales suman un total de 7 vehículos.

Adicionalmente, también se incluye la flota de montacargas que prestan el apoyo logístico en el área de carga y descarga en los distintos centros de distribución y planta de producción, en su totalidad se cuenta con 17 unidades con una capacidad de 2.5 toneladas con sistema gas/gasolina.

Tabla II. **Detalle de montacargas**

AÑO	CANTIDAD
2000	1
2003	3
2005	2
2007	3
2008	3
2009	2
2010	3
TOTAL	17

Fuente: elaboración propia.

- Descripción de controles actuales

El departamento de transporte posee un control mensual sobre: rendimiento de combustible, gasto en mantenimiento preventivo y correctivo, cambio de llantas y gastos varios, de cada una de sus unidades. Estos controles brindan un apoyo a la jefatura del departamento para tener una idea sobre el estado de las unidades y el uso que se está haciendo de las mismas.

La gerencia de operaciones analiza los datos proporcionados para tomar en cuenta la renovación de unidades, los costos de distribución e incluso el análisis de los pilotos asignados así como las rutas que causan mayor problema.

Mensualmente se recopilan los datos de recorridos de todas las unidades, esto apoyándose en los reportes enviados por los jefes de los distintos centros de distribución, en donde se registra el kilometraje de cada unidad al momento de solicitar los vales de combustible. Con este dato se logra obtener el

recorrido que realiza cada unidad y así llevar el control tanto del rendimiento de combustible y llantas, como la programación de mantenimiento preventivo.

Es importante mencionar que estos controles son revisados por el jefe del departamento de transporte y cotejados con los reportes enviados de los distintos centros de abastecimiento de combustible autorizados.

- Estructura del presupuesto

Cada año la jefatura del departamento de transportes debe presentar un presupuesto proyectado para el año siguiente, en el cual establezca los gastos que estima hacer en el mantenimiento y operación de la flota, basándose en el análisis del comportamiento de años anteriores.

El presupuesto se presenta tanto en forma detallada como en resumen para una mejor visualización, como se observa en la tabla III.

Tabla III. Resumen presupuesto jefatura de transportes 2011

JEFATTRA		JEFATURA DE TRANSPORTES	
		DESCRIPCIÓN	TOTAL
711-02	711-0202 -0000	Transporte al personal	Q.1 200,00
711-02	711-0203 -0000	Atención al personal	Q.1 200,00
711-03	711-0399 -0000	Otros impuestos	Q.162 000,00
711-08	711-0802 -0000	Maquinaria y equipo	Q.31 200,00
711-17 01	711-0805 -0000	Servicio de vehículos	Q.1 897 632,00
711-17 01	711-0809 -0000	Llantas	Q.1 007 750,76
711-17 01	711-0810 -0000	Baterías	Q.54 600,00
711-17 01	711-0811 -0000	Repuestos varios	Q.150 000,00
711-17 01	711-0901 -0000	Gasolina	Q.45 936,00
711-17 01	711-0902 -0000	Diesel	Q.3 294 720,00
711-09	711-0903 -0000	Aceites y aditivos	Q.54 000,00
711-17	711-1709 -0000	Servicio de grúa	Q.45 060,00
711-17	711-1710 -0000	Servicio de parqueo	Q.198 204,00
711-19	711-1904 -0000	Vehículos	Q.209 250,00
TOTAL			Q.7 152 752,76

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, resumen presupuesto anual.

- Política de mantenimientos preventivos

Como política para la programación de mantenimiento preventivo, se establece que, para los camiones y paneles, se realizará el servicio tipo I cada 5 000 Km recorridos y un servicio tipo II cada 20 000 Km recorridos.

Para los montacargas se programan servicios de mantenimiento menor cada 200 horas de uso, según el horómetro de cada unidad, y un servicio de mantenimiento mayor cada 1 000 horas de uso.

Cada jefe de bodega de los distintos centros de distribución es el encargado de llevar el control de los recorridos y horas de uso de cada una de las unidades asignadas. Este control debe ser enviado semanalmente al jefe de transporte para su tabulación en el reporte general y de esta manera realizar la programación adecuada de cada unidad tomando en cuenta una holgura de 10%.

- Gastos actuales del área

Los principales gastos del área de transporte según los análisis de años anteriores se resumen en gastos por mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, combustibles y llantas, siendo estos los de mayor relevancia por lo que se les presta mayor atención al momento de realizar las evaluaciones correspondientes.

Otros gastos menores, también son tomados en cuenta como: impuestos de circulación, servicios de grúa, servicios de parqueo, impuestos varios, arbitrios municipales, reparación de llantas, pagos de peaje, hospedaje de piloto (cuando es necesario), etc.

1.2.2.2. Recursos utilizados en el área

El área de transportes, siendo un departamento de apoyo para la operación de distribución, utiliza gran cantidad de recursos entre los cuales se deben tomar en cuenta 3 personas que tienen la tarea del monitoreo, control, análisis y verificación de la información sobre la utilización de cada una de las unidades disponibles.

Otro recurso importante que debe mencionarse es la utilización del espacio físico en cada una de las bodegas y centros de distribución.

Cabe mencionar que en las áreas de contabilidad e informática se cuenta con una persona asignada exclusivamente a la tabulación de gastos y facturación del área de transportes.

Trimestralmente el personal del departamento de transporte realiza una visita de inspección a cada una de las distribuidoras con el fin de monitorear el estado físico de las unidades, funcionamiento, estado del furgón, resortaje y diversos puntos de revisión ya establecidos, esto con el afán de que se encuentren en óptimas condiciones.

1.2.2.3. Proveedores

El departamento de transporte de Industria la Popular no cuenta con taller propio, ni con abastecimiento de combustible, por lo que es de vital importancia mantener un contacto directo con los proveedores de este tipo de servicios.

Para mantener en óptimas condiciones las unidades cuentan con proveedores de servicios mecánicos para paneles, camiones y montacargas.

Se mantienen relaciones comerciales con proveedores para llantas, talleres de fabricación y reparación de furgones, empresas que prestan servicios de enderezado y pintura, así como instalación de imagen publicitaria a cada una de las unidades en circulación.

Todos los proveedores son evaluados frecuentemente en cuanto a precios en el mercado, servicios prestados, otorgamiento de crédito, instalaciones, asesoría, etc. Esta evaluación con el fin de asegurarse que las unidades cuenten con un respaldo garantizado.

1.2.2.4. Principales rutas y canales de distribución

Para la distribución de los productos, Industria La Popular cuenta con centros de distribución en Escuintla, desde donde se distribuye a las regiones sur oriente del país. Un centro de distribución en Quetzaltenango, el cual cubre el área occidente, otro centro ubicado en Teculután cubriendo el territorio norte y oriente y finalmente una bodega de mayoristas ubicada en el área del Petén.

Cada centro de distribución cuenta con al menos 10 rutas establecidas a cada uno de los departamentos, municipios y aldeas, tratando de cubrir la mayor cantidad posible de áreas, con rutas de despacho, mayorista, ruteo, preventa, etc.

2. EVALUACIÓN Y ESTUDIO DEL ÁREA DE TRANSPORTE

Para poder realizar una propuesta de mejora, es primordial que se analicen los controles actuales, evaluar el historial de gastos y detectar cuales son los aspectos que más impactan los costos de operación de la flota. Para esta evaluación se tomarán en cuenta los gastos de meses anteriores y tomando como base este parámetro se propondrán cambios en los controles para obtener un panorama real de los rubros a mejorar.

Para dicho análisis se propone evaluar aspectos como el presupuesto asignado, la flota de vehículos, el consumo de combustibles, el recurso humano, un análisis de las rutas y finalmente un estudio de los proveedores actuales.

2.1. Presupuesto asignado

El presupuesto asignado cada año se obtiene de la proyección presentada por el jefe del departamento. Esta proyección contiene todos los gastos en los cuales se incurren durante la operación y un estimado de variación de acuerdo al crecimiento de la flota, alza en los precios, deterioro de las unidades, etc.

Para realizar estos cálculos, el jefe del departamento se apoya en los datos históricos y evalúa cada uno de los rubros a tomarse en cuenta y así proyectar de mejor manera el presupuesto a solicitar para el mantenimiento de las unidades.

2.1.1. Historial de gastos

Se evaluará el historial de gastos de meses anteriores para obtener datos exactos sobre el comportamiento de la operación y obtener los puntos que se deben analizar con más atención para la reducción de costos.

Para poder realizar este análisis fue necesario indagar en archivos contables, controles de facturación de proveedores y realizar un resumen total de gastos mensual. Para dicho estudio se tomaron en cuenta los datos de los últimos meses del 2010 y primeros meses del 2011, obteniendo lo siguiente, como se muestra en la tabla IV.

Tabla IV. **Historial de gastos jefatura de transportes**

Historial Jefattra									
Descripción	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	
Mantenimiento Tipo 1	Q 21,085.17	Q 14,163.39	Q 27,547.01	Q 27,000.00	Q 23,549.29	Q 19,608.03	Q 24,270.02	Q 4,841.00	
Mantenimiento Tipo 2	Q 18,611.84	Q 13,890.89	Q 12,500.00	Q 22,536.57	Q 11,537.80	Q 14,284.68	Q 8,540.80	Q 18,837.40	
Aceites y Lubricantes	Q 38.00	Q 20.00	Q 2,182.00	Q 134.00	Q 222.00	Q 20.00	Q 120.00	Q 212.00	
Alineacion y balanceo	Q 1,231.88	Q 8,313.76	Q 5,408.00	Q -	Q 14,883.46	Q 901.00	Q 3,549.26	Q 676.00	
Arbitrio municipal	Q 5,844.00	Q 6,821.50	Q 5,498.50	Q 4,739.50	Q 5,073.75	Q 5,089.50	Q 6,319.54	Q 6,392.58	
Candados	Q 310.00	Q 594.50	Q 616.00	Q 335.00	Q -	Q 30.00	Q 522.00	Q 652.99	
Arrendamiento	Q -	Q -	Q 6,800.00	Q -	Q 9,500.00	Q -	Q -	Q 4,000.00	
Baterias	Q 4,381.04	Q 3,911.64	Q -	Q -	Q 2,190.00	Q -	Q 5,620.60	Q 6,571.56	
Alimentacion piloto	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 15.00	Q 110.00	Q -	Q 50.00	
Diesel	Q 247,135.93	Q 257,515.36	Q 328,492.27	Q 274,064.36	Q 323,571.21	Q 320,272.92	Q 388,682.60	Q 373,620.08	
Grua	Q -	Q 890.00	Q 7,400.00	Q 250.00	Q 1,900.00	Q -	Q 4,100.00	Q 600.00	
Gasolina	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 642.90	Q -	Q -	Q -	
Hospedaje	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 70.00	Q 430.00	Q -	Q 140.00	
Impuesto en colonias	Q 1,090.00	Q 1,430.00	Q 3,255.00	Q 3,330.00	Q 1,915.00	Q 1,083.00	Q 2,047.00	Q 1,555.00	
Llantas camiones	Q 46,864.38	Q 56,900.00	Q 13,824.00	Q 63,343.37	Q 120,174.57	Q 30,418.00	Q 63,780.98	Q 30,162.00	
Llantas para montacargas	Q 26,760.00	Q 2,600.00	Q 7,275.00	Q 19,287.50	Q 46,362.50	Q 10,087.50	Q 33,275.00	Q 2,825.00	
Parqueos	Q 2,232.00	Q 1,427.00	Q 1,159.00	Q 1,331.00	Q 1,974.00	Q 1,810.00	Q 3,202.00	Q 2,405.00	
Gastos viaje	Q 545.50	Q -	Q 350.00	Q 1,320.00	Q 140.00	Q -	Q 270.00	Q 260.00	
Peaje	Q 716.50	Q 398.00	Q 787.00	Q 1,778.50	Q 1,521.00	Q 1,014.00	Q 1,260.00	Q 2,150.00	
Pinchazos y tubos	Q 4,148.00	Q 10,986.77	Q 985.00	Q 2,144.82	Q 2,560.88	Q 1,579.00	Q 4,698.77	Q 1,503.00	
Repuestos y reparaciones paneles	Q 17,587.20	Q 9,319.15	Q 15,565.00	Q 12,190.23	Q 5,943.25	Q 12,377.13	Q 14,220.30	Q 15,013.36	
Repuestos y reparaciones montacarg.	Q 36,921.07	Q 52,157.15	Q 103,801.58	Q 58,840.97	Q 70,752.38	Q 79,756.47	Q 37,498.83	Q 19,509.76	
Repuestos y reparaciones camiones	Q 138,994.39	Q 122,939.15	Q 111,741.47	Q 70,213.63	Q 106,192.77	Q 46,106.15	Q 62,008.22	Q 106,927.58	
TOTALES	Q 574,496.90	Q 564,278.26	Q 655,186.83	Q 562,839.45	Q 750,691.76	Q 544,977.38	Q 663,985.92	Q 598,904.31	
Tasa de cambio ultimo dia de mes	8.13519	8.04286	7.98621	8.01358	7.83184	7.8004	7.68836	7.57536	
Gasto total \$	\$70,618.74	\$70,158.91	\$82,039.77	\$70,235.71	\$95,851.26	\$69,865.31	\$86,362.49	\$79,059.52	

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la tabla IV, el gasto promedio para el mantenimiento de la flota es de \$78 000,00 (Q.624 000,00) mensuales, de los cuales, en su mayor parte están distribuidos en los rubros de repuestos y reparación de camiones, Diesel, llantas y repuestos y reparación de montacargas. Aunque también podemos observar que el gasto efectuado en compra de llantas para montacargas y el mantenimiento de paneles es bastante elevado por lo que también es necesario que sean analizados detenidamente con el objeto de reducirlos al máximo.

2.1.2. Detalle del presupuesto

Según se puede observar en la tabla III. El presupuesto asignado toma en cuenta en su mayor parte el gasto en el abastecimiento de combustible, llantas para camiones, mantenimiento de vehículos, entre otros, pero analizando a detalle la estructura del presupuesto, se pudo encontrar que no se había contemplado el alza en el valor del Diesel, el cual, al momento de realizar la proyección era de Q.22,88 por galón para el Diesel y de Q.25,52 para la gasolina, variando excesivamente con respecto a los precios actuales.

La variación entre los precios calculados y los precios reales es de aproximadamente Q.10,00 por galón, y tomando en cuenta que se estimó un consumo de 12 000 galones por mes, esto provoca una variación entre lo presupuestado y lo gastado mensualmente de Q.120 000,00, provocando entonces un desbalance total en el presupuesto.

Realizando un análisis general, el presupuesto asignado mensualmente para el mantenimiento de la flota es de aproximadamente Q.594 000,00 y como se puede observar en la tabla III. En 4 de los 8 meses analizados se sobrepasa dicha cantidad reflejando una deficiencia en los controles establecidos, esto

debido a que se pudo observar que únicamente se ha venido incrementando un 5% con respecto al año anterior para el cálculo del presupuesto y se carece totalmente de un análisis a detalle que permita tener un adecuado manejo de los recursos asignados.

2.1.3. Estructura del presupuesto

La estructura actual del presupuesto como podemos observar en el resumen de la tabla III, está presentada de forma muy general, dejando lugar a gastos sin analizar y otros que no son tomados en cuenta. También es importante mencionar que existen algunos rubros que no debieran cargarse al departamento de transportes por ser de índole totalmente diferente, por mencionar algunos se tienen: los gastos por hospedaje del personal, impuesto en colonias, etc.

Adicionalmente debiera existir diferencia entre los servicios de mantenimiento, llantas y repuestos para cada uno de los tipos de vehículos que posee la flota, ya que se puede observar que no se detalla el gasto en montacargas y paneles, únicamente se hace mención de los vehículos en su totalidad, siendo esto una deficiencia significativa al momento de analizar a detalle los gastos.

2.1.4. Otros gastos

Otros de los gastos que aunque pequeños, a la larga impactan al final en la presentación del presupuesto son los gastos por baterías en mal estado, pinchazos en el camino, o problemas menores en la carrocería de los camiones. Este tipo de gastos no están contemplados en el presupuesto pero existen en el día a día de la operación y aunque por su valor monetario puede

considerarse que no impacte significativamente al momento del análisis de gastos por mantenimiento de flota, es necesario tomar en cuenta el costo que representa el que la unidad quede fuera de servicio por el tiempo de reparación.

Es de suma importancia analizar los gastos ocultos en la operación de las unidades de reparto, ya que, debido a los malos caminos en el interior del país, a las rutas agresivas a las cuales son sometidas las unidades o la mala asignación de ellas, provoca deterioro en los camiones provocando gastos de asistencia en ruta, pagos de mecánicos fuera de la red de proveedores para solventar la emergencia, pago de grúa, etc.

Otro aspecto a tomarse en cuenta es el hecho de que todas las unidades están expuestas a accidentes de tránsito, es inevitable que ocurran estos acontecimientos, por lo tanto es necesario asignar una cantidad determinada para sufragar este tipo de gastos, ya sea los daños que las unidades de la empresa provoquen a terceros o bien los que sufren las unidades propias y deben ser reparadas.

2.2. Vehículos

Como anteriormente se menciona, la flota de vehículos esta conformada por 75 camiones de diferentes capacidades, 7 vehículos panel destinadas a la promoción y el mercadeo y 17 unidades montacargas que apoyan la operación logística, carga y descarga en los distintos centros de distribución y planta de producción.

Con el objetivo de analizar de mejor forma la flota vehicular, se evaluará a detalle las unidades existentes para poder determinar si realmente se posee la

cantidad de unidades suficiente y la asignación ideal para cada una de las rutas.

2.2.1. Camiones

Para obtener un panorama más detallado de la asignación de los camiones en las diferentes áreas y centros de distribución, así como las capacidades, años de fabricación, series y tipos de camión se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla V. **Listado de camiones área Guatemala**

LISTADO DE CAMIONES GUATEMALA						
PLACA	TIPO	ÁREA	MARCA	MODELO	TON.	Serie
C-448BLR	Camión	GUATEMALA	HINO	2010	12	FG1J
C-099BHW	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	3.4	300
C-304BKC	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	9.5	GD1J
C-351BCS	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	9.5	GD1J
C-565BCR	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	3.4	300
C-806BHN	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	3.4	300
C-171BHT	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	6	Dutro
C-807BHN	Camión	GUATEMALA	HINO	2008	3.4	300
C-007BDJ	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-009BDJ	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-022BDJ	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-109BDL	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-200BDG	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-006BDJ	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-015BDJ	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-130BDL	Camión	GUATEMALA	HINO	2003	6	Dutro
C-067BFY	Camión	GUATEMALA	HINO	1997	12	FF3H

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de camiones.

Tabla VI. Listado de camiones área Quetzaltenango

LISTADO DE CAMIONES QUETZALTENANGO						
PLACA	TIPO	ÁREA	MARCA	MODELO	TON	Serie
C-352BCS	Camión	XELA	HINO	2008	9.5	GD1J
C-678BCN	Camión	XELA	HINO	2008	9.5	GD1J
C-748BKK	Camión	XELA	HINO	2008	9.5	GD1J
C-450BJN	Camión	XELA	HINO	2007	9.5	GD1J
C-113BDL	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-004BDJ	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-005BDJ	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-021BDJ	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-023BDJ	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-158BDG	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-199BDG	Camión	XELA	HINO	2003	6	Dutro
C-132BDG	Camión	XELA	HINO	1999	7	FB2WES
C-420BDC	Camión	XELA	HINO	1999	5	FB2WES
C-327BCS	Camión	XELA	HINO	1998	12	FF3H
C-068BGD	Camión	XELA	HINO	1997	9	GD3H
C-119BDL	Camión	XELA	HINO	1997	9	GD3H
C-336BCS	Camión	XELA	HINO	1997	9	GD3H
C-433BDC	Camión	XELA	HINO	1997	9	GD3H
C-068BGH	Camión	XELA	HINO	1996	9	GD3H
C-162BDG	Camión	XELA	HINO	1996	9	GD3H
C-069BGF	Camión	XELA	HINO	1995	12	FF3H

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de camiones.

Tabla VII. Listado de camiones área Escuintla

LISTADO DE CAMIONES ESCUINTLA						
PLACA	TIPO	ÁREA	MARCA	MODELO	TON	Serie
C-667BKR	Camión	ESCUINTLA	HINO	2009	9.5	GD1J
C-012BDJ	Camión	ESCUINTLA	HINO	2003	6	Dutro
C-013BDJ	Camión	ESCUINTLA	HINO	2003	6	Dutro
C-106BDL	Camión	ESCUINTLA	HINO	2003	6	Dutro
C-155BDG	Camión	ESCUINTLA	HINO	1999	9	GD3H
C-425BDC	Camión	ESCUINTLA	HINO	1999	6	FB2WES
C-338BCS	Camión	ESCUINTLA	HINO	1998	12	FF3H
C-066BGF	Camión	ESCUINTLA	HINO	1997	9	GD3H
C-159BDG	Camión	ESCUINTLA	HINO	1996	9	GD3H
C-065BGH	Camión	ESCUINTLA	HINO	1996	9	GD3H

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de camiones.

Tabla VIII. Listado de camiones área Teculután

LISTADO DE CAMIONES TECULUTÁN						
PLACA	TIPO	ÁREA	MARCA	MODELO	TON	Serie
C-303BKC	Camión	TECULUTÁN	HINO	2008	9.5	GD1J
C-350BCS	Camión	TECULUTÁN	HINO	2008	9.5	GD1J
C-670BJZ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2008	9.5	GD1J
C-447BJN	Camión	TECULUTÁN	HINO	2007	9.5	GD1J
C-451BJN	Camión	TECULUTÁN	HINO	2007	9.5	GD1J
C-718BBC	Camión	TECULUTÁN	HINO	2005	6	Dutro
C-017BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-018BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-014BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-016BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-019BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-020BDJ	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-124BDL	Camión	TECULUTÁN	HINO	2003	6	Dutro
C-340BCS	Camión	TECULUTÁN	HINO	1997	7	FB2WES
C-066BGB	Camión	TECULUTÁN	HINO	1997	12	FF3H
C-436BDC	Camión	TECULUTÁN	HINO	1997	7	FB2WES

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de camiones.

Tabla IX. Listado de camiones área Petén

LISTADO DE CAMIONES PETÉN						
PLACA	TIPO	ÁREA	MARCA	MODELO	TON	Serie
C-340BLR	Camión	PETÉN	HINO	2010	8	FC4J
C-449BLR	Camión	PETÉN	HINO	2010	9.5	GD1J
C-682BLV	Camión	PETÉN	HINO	2010	8	FC4J
C-683BLV	Camión	PETÉN	HINO	2010	6	Dutro
C-757BLR	Camión	PETÉN	HINO	2010	9.5	GD1J
C-666BKR	Camión	PETÉN	HINO	2008	12	FG1J
C-669BJZ	Camión	PETÉN	HINO	2008	9.5	GD1J
C-010BDJ	Camión	PETÉN	HINO	2003	6	Dutro
C-065BGD	Camión	PETÉN	HINO	1997	12	FF3H
C-067BGG	Camión	PETÉN	HINO	1997	12	FF3H
C-332BCS	Camión	PETÉN	HINO	1997	12	FF3H

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de camiones.

2.2.2. Montacargas

La flota de montacargas brinda el apoyo a las tareas logísticas de almacenaje, carga y descarga dentro de los centros de distribución y planta de producción, está conformada por 17 unidades con capacidad de 2,5 toneladas cada uno.

Todas las unidades cuentan con llantas neumáticas tradicionales, combustión gas/gasolina, capacidad para 2,5 toneladas y una altura de torre de 4,8 m, que les permite realizar las maniobras en bodegas y dentro de los furgones.

Tabla X. Listado de montacargas

No.	Bodega	Marca	Área	Modelo
30	Bodega PTE Detergentes	Toyota	ESCUINTLA	2007
31	Bodega PTE Detergentes	Toyota	ESCUINTLA	2007
36	Bodega PTE Detergentes	Toyota	ESCUINTLA	2009
32	Bodega PTE Lavandería	Toyota	ESCUINTLA	2008
34	Bodega PTE Lavandería	Toyota	ESCUINTLA	2008
38	Bodega PTE Lavandería	Toyota	ESCUINTLA	2010
33	Bodega Materia prima	Toyota	ESCUINTLA	2008
37	Bodega Materia prima	Toyota	ESCUINTLA	2009
39	Bodega Materia prima	Toyota	ESCUINTLA	2010
40	Bodega Materia prima	Toyota	ESCUINTLA	2010
15	Bodega PTE Lavandería	Yale	ESCUINTLA	2005
14	Planta Detergentes	Yale	ESCUINTLA	2005
35	PT4 – PTC	Toyota	GUATEMALA	2007
20	PT4 – PTC	<i>Crown</i>	GUATEMALA	2000
11	PTS	Yale	GUATEMALA	2003
12	BPTTECU	Yale	TECULUTÁN	2003
10	BPTXELA	Yale	XELA	2003

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de montacargas.

2.2.3. Paneles

Se cuenta con 7 paneles destinadas al mercadeo y promoción en toda la república, estos vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de material promocional, equipo de audio y equipo para las diferentes actividades programadas por el departamento de mercadeo.

Tabla XI. Listado de paneles

DETALLE VEHÍCULOS ÁREA DE PROMOCIÓN Y MERCADEO					
Placas	Tipo	Línea	Marca	Año	Capacidad
C-416BDC	PANEL	HI ACE	Toyota	1999	2
C-243BDL	PANEL	HI ACE	Toyota	2002	1.5
C-423BDC	PANEL	HI ACE	Toyota	1999	2
C-435BDC	PANEL	HI ACE	Toyota	1999	2
P-291630	PANEL	L300	Mitsubishi	2006	1.5
P-095DXM	PANEL	L300	Mitsubishi	2011	1.5
P-096DXM	PANEL	L300	Mitsubishi	2011	1.5

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, inventario de vehículos promocionales.

2.3. Combustibles

Uno de los aspectos principales para analizar es el control en el consumo y rendimiento del combustible, es uno de los rubros mas elevados al momento de observar el detalle de gasto mensual.

Para estudiar más a detalle el tema de los combustibles, es necesario tomar en cuenta los controles actuales y verificar su funcionalidad, adicionalmente es de suma importancia evaluar todas las unidades y verificar el rendimiento por kilómetro.

Se observó que se cuenta con un control de vales de combustible que se entrega a los pilotos para su abastecimiento, adicionalmente existen estaciones proveedoras cerca de cada centro de distribución. Sin embargo, hay movimientos que se escapan de los controles actuales, ya que las unidades pertenecientes a rutas lejanas abastecen combustible con el efectivo que obtienen de las ventas y que luego reportan como gasto al momento de liquidar

semanalmente. Esto no permite tener un control completo sobre el abastecimiento del combustible y los kilometrajes recorridos entre cada uno de ellos, impidiendo obtener un rendimiento real de las unidades.

2.3.1. Proveedores

Para el abastecimiento de combustible se cuenta con 4 estaciones de servicio autorizadas, donde la transacción se realiza por medio de vales autorizados por los jefes de bodega en las diferentes distribuidoras y por el asistente de transportes en el centro de distribución en zona 4 de la ciudad capital.

Las estaciones de servicio se encuentran ubicadas cercanas a los centros de distribución ubicados en zona 4, Teculután, Quetzaltenango y Petén, no contando con una estación que preste el servicio en la distribuidora en Escuintla.

2.3.2. Control de abastecimiento

El control de abastecimiento de combustible actualmente se lleva por medio de vales otorgados a cada piloto al momento de solicitarlo con cada jefe de bodega, este vale es presentado en las estaciones de servicio y debe contener datos como: placa de la unidad a abastecer, kilometraje, nombre de piloto, fecha y hora de abastecimiento. Estos vales cuentan con una copia que sirve para llevar el control de lo abastecido a cada unidad.

Adicionalmente todos los pilotos deben entregar el recibo entregado en las estaciones de servicio en donde indica la cantidad exacta despachada y el precio del combustible al momento del abastecimiento.

Es necesario mencionar que este control funciona únicamente para las unidades que abastecen en las estaciones autorizadas, pero como se menciona anteriormente, existen rutas que por la distancia recorrida, abastecen en cualquier estación cancelando con el dinero de la venta y que luego incluyen en la liquidación de la ruta al llegar al centro de distribución.

2.3.3. Control de rendimientos

Tomando en cuenta que el combustible es uno de los aspectos principales a evaluar, el rendimiento de las unidades es de vital importancia para controlarlo. Cada unidad es monitoreada por medio de los kilometrajes reportados por el piloto al momento de cada liquidación y en los vales de combustible.

Actualmente este control se lleva de la siguiente manera:

Tabla XII. Control de rendimiento por unidad

PLACA	ÁREA	TONELAJE		
C-010BDJ	PETÉN	6		
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO	
NOVIEMBRE	15	258	17	
DICIEMBRE	14	531	37	
ENERO	95	2292	24	
FEBRERO	96	1684	18	



Continuación de la tabla XII.

PLACA	ÁREA	TONELAJE		
C-010BDJ	XELA	10		
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO	
NOVIEMBRE	122	1,254	10	
DICIEMBRE	106	690	7	
ENERO	28	304	11	
FEBRERO	95	1633	17	



PLACA	ÁREA	TONELAJE		
C-155BDG	ESCUINTLA	9		
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO	
NOVIEMBRE	179	3,366	19	
DICIEMBRE	223	3475	16	
ENERO	344	4021	12	
FEBRERO	256	3269	13	



PLACA	ÁREA	TONELAJE		
C-021BDJ	XELA II	6		
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO	
NOVIEMBRE	109	1,803	17	
DICIEMBRE	100	1847	18	
ENERO	88	1390	16	
FEBRERO	89	1402	16	



Continuación de la tabla XII.



C-066BGB	TECULUTÁN	12	
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO
NOVIEMBRE	148	2,127	14
DICIEMBRE	249	3061	12
ENERO	273	3500	13
FEBRERO	324	3073	9

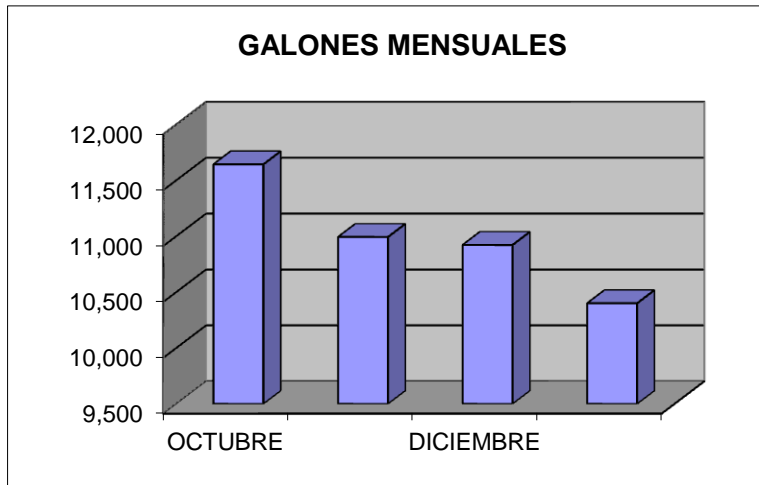


C-067BFY	GUATEMALA	12	
	GALONES	KILÓMETROS RECORRIDOS	RENDIMIENTO
NOVIEMBRE	237	2,321	10
DICIEMBRE	206	1689	8
ENERO	265	2273	9
FEBRERO	290	2754	9

Fuente: Jefatura de Transportes ILP, control mensual de rendimiento de combustible.

Con los datos de la tabla anterior, se procede a calcular los rendimientos generales mensuales para los diferentes tipos de unidad, obteniendo de esta manera una referencia bastante útil, más no del todo confiable, de los consumos de combustible.

Figura 2. **Consumo de combustible en galones**



Fuente: elaboración propia.

De esta manera, se establecen los controles para el rendimiento de combustible por unidad y el consumo general mensual de todas las unidades de la flota.

2.4. Recursos humanos

En cuanto al tema de recursos humanos, se deben resaltar 3 aspectos importantes que pueden ser de mucha relevancia cuando hablamos de costos. Estos aspectos están ligados directamente al personal que opera la flota, es decir todos los pilotos que son los encargados tanto de la operación directa del vehículo, como de brindar los detalles exactos en cuanto a kilometraje, anomalías en el funcionamiento de las unidades, cuidado directo del vehículo, etc.

Los tres aspectos a evaluar en lo concerniente al tema de recursos humanos son: perfil del piloto, proceso de selección, competencias del personal a contratar.

2.4.1. Perfil del piloto

Actualmente los pilotos asignados a cada unidad son evaluados por el departamento de transporte en cuanto a conocimientos teóricos y prácticos sobre la conducción responsable y adecuada de las unidades.

Todo piloto es contratado de acuerdo al perfil indicado para asegurarse que cada uno de ellos posea tanto los conocimientos y habilidades así como también los valores adecuados que permitan desempeñarse de una forma correcta. Es importante remarcar que, además del manejo de la unidad bajo su responsabilidad, también tendrá contacto directo con el cliente, responsabilidad directa sobre el dinero de las ventas y cuidado de la mercadería que lleva consigo.

2.4.2. Proceso de selección

Como en todo proceso de selección, se inicia con la solicitud por parte del departamento de ventas requiriendo personal para ocupar la plaza vacante. Continúa el proceso en el departamento de recursos humanos donde se encuentran los encargados de evaluar a los candidatos en base a las políticas de la empresa y se procede a realizar la prueba teórica en el departamento de transporte sobre la conducción correcta y responsable de vehículos.

Una vez aprobadas las pruebas básicas de recursos humanos y la prueba teórica del departamento de transporte, se procede a solicitar la prueba

práctica, la cual se programa en base a la disponibilidad que tengan los asistentes de transportes o directamente el jefe del área. Esta prueba práctica consiste en evaluar al candidato sobre los conocimientos necesarios como: chequeo diario de la unidad, hábitos de manejo, conducción adecuada, control del vehículo, etc.

Aprobada la prueba, se notifica al departamento de recursos humanos para que se continúe con el proceso de contratación del candidato.

2.4.3. Competencias

Entendiendo como competencia las habilidades, conocimientos y disposición de una persona para desarrollar una tarea en específico, se puede concluir que todo piloto de Industria La Popular debe poseer las siguientes competencias:

- Manejo adecuado del vehículo
- Conocimiento de la o las rutas asignadas
- Atención al cliente
- Orden y responsabilidad
- Manejo de tiempos
- Orientación al servicio
- Ordenamiento eficiente de rutas
- Honradez e integridad

2.5. Análisis de rutas

Para lograr una amplia cobertura en la distribución de los productos, es necesario establecer las rutas correctas y asignar las unidades adecuadas para cubrirlas, con el fin de lograr los objetivos de ventas, sin dejar por un lado el cuidado de las unidades.

Se ha observado que existen rutas con unidades no adecuadas para las mismas, esto las hace ineficientes ya que, además de no poder cubrirlas de forma correcta, se dañan las unidades más de lo normal. En otras situaciones, también se poseen rutas con unidades con muy poca capacidad, por lo que el vendedor se ve obligado a retornar al centro de distribución a cargar nuevamente producto y continuar con la venta.

Problemas como éstos, frecuentemente se observan y es necesario realizar un análisis a detalle de cada una de las rutas existentes y las unidades asignadas.

2.5.1. Detalle de rutas y áreas cubiertas

En la operación de venta y distribución, se busca cubrir la mayor cantidad de áreas para abastecer los distintos puntos de venta ubicados en todo el territorio nacional, para esto, Industria La Popular tiene distribuidas sus rutas de venta de la siguiente manera:

- Guatemala, dividida en 3 regiones, distribuye a todo el casco urbano, municipios aledaños, incluyendo las distintas colonias, aldeas, etc. Para esto se dispone de 24 rutas y 17 unidades de transporte asignadas.

- Quetzaltenango, dividida en 2 regiones, desde donde se abastece las áreas del occidente del país, para esto se tienen 14 rutas establecidas y una asignación de 21 unidades, de las cuales están destinadas 3 al área de mayoreo, 1 para el departamento de promociones y 3 unidades emergentes para cubrir en caso de inconvenientes.
- Teculután , posee 2 regiones y 16 rutas, con las cuales se cubre el área oriente del país, tiene asignadas un total de 16 unidades exactas, sin contar con unidades emergentes ni unidades para el despacho mayorista.
- Escuintla, se establece una sola región con un total de 6 rutas que cubren toda el área sur y cuentan con 10 unidades de las cuales se asigna 1 para el despacho del mercado mayorista y 3 más emergentes.
- Petén, se cubre toda el área norte del país con un total de 6 rutas cubiertas por 11 unidades asignadas. De estas 11 unidades existen 4 unidades que abastecen el mercado mayorista de la región y una unidad emergente.

2.5.2. Carga en unidades

Dependiendo del tipo de ruta, todas las unidades son asignadas de acuerdo a su capacidad, tipo de terreno, distancia a recorrer, volumen de venta, etc. Esto sin embargo muchas veces es deficiente debido al crecimiento del mercado, ampliación de las mismas rutas, deterioro de los caminos y muchos otros factores que en muchas ocasiones causan que una unidad no sea la adecuada para una región determinada.

La capacidad de carga de las unidades, viene especificada por el fabricante, es de suma importancia respetar este límite ya que el no hacerlo, provoca daños adicionales y deterioro prematuro en las unidades. Es importante establecer controles adecuados para no sobrecargar los vehículos. Actualmente esos controles son inexistentes causando entonces que las unidades lleven más carga de la recomendada.

La ausencia de controles en las capacidades de carga ha provocado daños en el resortaje de las unidades, problemas en llantas, en ocasiones, problemas en el motor debido a trabajarlo de forma forzada al ser sobrecargadas. Esto provoca costos elevados en mantenimientos correctivos, además del tiempo perdido y los gastos involucrados que conlleva el daño en una unidad, más aun cuando el daño ocurre durante el desarrollo de la ruta de venta.

2.5.3. Información general de ventas

Para poder analizar de una mejor manera el impacto que tiene el control de gastos en el área de transporte, es necesario tener un panorama general de las ventas y así poder determinar de que forma impacta la rentabilidad de las mismas, ya que siendo el área de transportes la encargada de brindar la infraestructura para realizar la tarea de venta y distribución, representa entonces uno de los aspectos más importantes en la operación.

Como datos generales, podemos mencionar que, en conjunto, la fuerza de ventas a detalle y mayoristas vende alrededor de 152 000 cajas de productos varios por mes, lo que representa aproximadamente Q.8 000 000,00.

La región central reporta ventas mensuales de aproximadamente 38 000 cajas, la región occidente vende un total estimado de 28 400 cajas, mientras que la distribuidora en Teculután que cubre el área oriente reporta un total de 43 000 cajas mensuales. La región sur tiene un aproximado de 27 000 cajas mensuales y por último la región norte reporta ventas por 17 000 cajas de productos varios.

Este panorama general de ventas, puede ser útil para poder realizar, de alguna manera, una medición de lo que representan los gastos de transporte en el desarrollo de la actividad comercial, ya que al momento no existe un indicador que muestre la representatividad de los gastos de transporte en las ventas.

2.6. Proveedores

Tomando en cuenta el alto costo de mantener la flota en óptimas condiciones y de esta manera asegurar la operación de venta y distribución, el soporte de los proveedores es de suma importancia, ya que en algunos casos se depende totalmente de ellos para mantener en perfectas condiciones las unidades.

El área de transportes cuenta con varios proveedores para los diferentes aspectos del mantenimiento de las unidades. CODACA, es uno de los proveedores más importantes del área, ya que siendo la agencia que distribuye las unidades nuevas, brinda servicios de mantenimiento correctivo y preventivo a la flota completa de camiones.

CODACA presta sus servicios de mecánica en general y cuenta con talleres en puntos estratégicos que permiten asegurar el soporte, ya sea para

servicios programados como para cualquier eventualidad en ruta que pueda presentarse. Además de los servicios programados, brinda soporte de asistencia en el camino, tienen el registro de cada unidad, el cual es enviado mes a mes al jefe de transporte para los controles de cada unidad.

VIFRIO, proveedor de llantas para la flota de camiones, es otro de los proveedores más significativos ya que al igual que el proveedor mencionado anteriormente, VIFRIO además del servicio de venta de llantas, presta soporte técnico y asistencia en ruta, siendo este uno de los aspectos más importantes ya que en algunas regiones son frecuentes los problemas en los neumáticos por la agresividad de los caminos.

SIEBOLD, es un centro de servicio en donde son enviadas las unidades paneles del departamento para mantenimientos preventivos y correctivos.

Para el mantenimiento de la flota de montacargas, se utiliza a TECÚN, siendo este el distribuidor autorizado en donde se han adquirido la mayoría de las unidades Toyota, quienes brindan garantía total de mantenimiento, logrando de esta manera conservar la flota en óptimas condiciones y asegurar la operación continua en los centros de distribución y planta de producción.

Adicionalmente se cuenta con proveedores eventuales como lo son: Resortes Quiché, La casa del resorte, Transam, Crepsa, que prestan servicio de reparación y mantenimiento de resortaje, fabricación y reparación de furgones, instalación de imagen, etc.

Todos estos proveedores, además de prestar los servicios, brindan un soporte secundario de control y seguimiento a cada unidad, siendo esta una de

las razones principales por las que fueron elegidos y poseen el aval de la jefatura de transportes.

Cabe mencionar que está prohibido trasladar las unidades para servicios de mantenimiento y reparación a cualquier centro de servicio o taller que no sea los autorizados por el departamento de transportes.

3. POLÍTICAS PARA LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE RECURSOS ASIGNADOS

Con el objetivo de mejorar los controles sobre la utilización de los recursos, es necesario establecer políticas que permitan mantener la flota en óptimas condiciones y al mismo tiempo velar por mantener los costos de operación lo más bajo posible.

Realizando un análisis a detalle sobre los costos necesarios para mantener la flota en funcionamiento, se determinó que los aspectos más importantes a evaluar para poder establecer procedimientos, políticas y controles debería comenzar por implantar un sistema de control de gastos que incluya el mantenimiento de la flota, consumo de combustibles, consumo de llantas, utilización de los proveedores adecuados y todo enfocado a crear una política para la optimización de los recursos asignados al área.

3.1. Sistema de control de gastos

Para poder establecer un sistema de control de gastos, es necesario continuar con el análisis histórico de los gastos incurridos en meses anteriores, esto permitirá observar cualquier incremento o disminución en los mismos.

También será necesario mantener una programación mensual de mantenimiento de las diferentes unidades, para evitar reparaciones con costos elevados y afectar la operación de venta y distribución de los productos.

La implantación del sistema, se iniciará por los aspectos más impactantes en el presupuesto del área de transportes, los cuales son:

- Mantenimiento preventivo y correctivo
- Consumo de llantas
- Rendimiento de combustibles

3.1.1. Sistema de programación de mantenimiento preventivo

Para lograr un programa de mantenimiento preventivo adecuado que permita mantener en un nivel óptimo de funcionamiento las unidades y evite considerablemente los mantenimientos correctivos, es necesario establecer las políticas ideales, lograr el cumplimiento del programa establecido y el compromiso de los pilotos, jefes de bodega y departamento de transportes.

En base a los recorridos reportados semanalmente de cada unidad, se establecerá la programación de mantenimiento preventivo y la coordinación de citas en los talleres autorizados.

3.1.1.1. Mantenimiento para camiones

Con el objeto de mantener la flota de camiones en perfectas condiciones para el desarrollo de las actividades de venta y distribución del producto, es necesario establecer la política adecuada para la programación de mantenimiento preventivo y de esta manera reducir daños en las unidades.

En el mantenimiento preventivo para la flota de camiones se establecen dos tipos, el mantenimiento tipo I cada 5 000 kilómetros recorridos o cada 3

meses, según sea el caso, el mantenimiento tipo II cada 20 000 kilómetros recorridos o 6 meses, según sea el caso.

Todos los pilotos y miembros del área de transportes deben tener pleno conocimiento de los aspectos importantes sobre revisiones diarias y mantenimiento periódico de las unidades, para asegurar el correcto funcionamiento de los camiones y evitar daños mayores que perjudiquen el desarrollo de la operación.

El programa de servicio tendrá como objetivo lograr la disponibilidad de los vehículos a través de la inspección diaria y el mantenimiento programado, mientras que la inspección diaria es el procedimiento a cargo de los conductores, que tiene como finalidad detectar cualquier anomalía de funcionamiento que, de existir, deberán ser reportadas antes que ocurran daños costosos que pueden ocasionar una parada innecesaria del vehículo en carretera afectando la labor de venta y distribución.

Cambio de aceite del motor: si el vehículo es nuevo y en su uso normal, debe realizarse cada 5 000 kilómetros recorridos o cada 3 meses de trabajo.

El nivel de aceite debe ser chequeado diariamente por parte del conductor, asegurándose que debe mantenerse el nivel del aceite entre las marcas de máximo y mínimo en la varilla de chequeo, debe también revisar la viscosidad del líquido, la cual debe ser la adecuada para asegurarse que cumpla con su objetivo.

Revisión de fajas en "V": deben revisarse diariamente observando que tengan la tensión apropiada mediante la aplicación de presión (aproximadamente 22 libras). Con el dedo colocado entre la polea del

alternador y la polea de la bomba del refrigerante debe ejercerse presión y observar que el movimiento de la faja esté entre 10 y 15 mm.

Revisión y limpieza del depurador de aire: el depurador de aire debe limpiarse a los primeros 1 000 Km y luego cada 5 000 Km durante el servicio de mantenimiento tipo I.

El elemento depurador de aire debe remplazarse por un elemento nuevo cada 20 000 Km o cada año, según sea el uso de la unidad. Cuando la señal del indicador en el tablero muestra rojo, debe limpiar o cambiar el filtro de aire sin importar el kilometraje.

Limpieza de filtro: al limpiar el filtro de aire debe utilizarse una pistola de aire comprimido con una presión menor a 35 lbf/pulg², siempre dirigiendo la fuerza del aire desde el interior del filtro hacia el exterior y nunca tratar de remover la suciedad o polvo golpeando o sacudiendo el filtro.

Para verificar la vida útil del filtro puede realizarse una inspección visual colocando una luz en el interior del elemento y observando su estado pudiendo ver a través del filtro.

Limpieza y revisión del sistema de enfriamiento: el sistema de enfriamiento debe limpiarse cada 15 000 Km. La incrustación y la oxidación ocurren en el radiador, el centro del calentador y el sistema de enfriamiento del motor, estas reducen la eficiencia del sistema poniendo en riesgo el funcionamiento de la unidad.

La limpieza debe realizarse por medio de agua a presión a través del radiador y teniendo el debido cuidado de no dañar las celdas.

En la revisión del refrigerante debe observarse que el nivel del mismo se encuentre por encima de la marca *Low*, debe utilizarse agua destilada (agua suave) con LLC o su equivalente en una proporción de mezcla de un 50%, de preferencia utilizar del tipo etileno-glicol que es el más adecuado para protección contra la corrosión de los componentes de aluminio.

Nunca debe utilizarse agua dura como la de ríos, pozos o fuentes de agua no tratada, pues pueden causar oxidación en el radiador.

Revisión del sistema de embrague: el sistema de embrague requiere servicio de mantenimiento a los 1 000 Km recorridos y luego cada 5,000 Km durante el servicio de mantenimiento preventivo tipo I, tomando en cuenta que debe realizar cambio de líquido cada año.

La revisión del sistema y niveles debe realizarse diariamente asegurándose que el pedal tenga un movimiento de ajuste que esté entre 50 – 65 mm y tomando en cuenta un límite de 30 mm.

El líquido de embrague debe renovarse cada año o cada 40 000 Km.

Revisión y limpieza del drenaje de agua del sistema de combustible: debe revisarse diariamente el filtro sedimentador para evitar la acumulación en el colector. Cuando se encienda la luz de aviso del filtro de combustible, deberá drenarse de inmediato para evitar contaminación en el sistema de combustible.

Una vez agotado el combustible o drenado el agua del filtro sedimentador, el aire pudo haber entrado al sistema y con un simple suministro de combustible, no arrancará el motor. Debe girarse la bomba de cebado al contrario de las manecillas del reloj hasta que salte el dispositivo. Luego de

este movimiento, aflojar el tapón de sangrado en el filtro de combustible y luego bombear el sistema de cebado para alimentar de combustible hasta que se libere de burbujas, cerrar el tapón y bombear 6 veces, presionar y atornillar el cebador para cerrarlo. Por último arrancar el motor y revisar posibles fugas.

Revisión de nivel y cambio de aceite de transmisión y sistema diferencial: la revisión del sistema de transmisión debe realizarse a los primeros 1 000 Km. Y luego cada 5 000 Km. El cambio debe realizarse cada 20 000 Km. Al realizar dicho cambio, asegurarse de utilizar empaques nuevos para el tapón de drenaje y el tapón de llenado para evitar fallas.

Revisión de torsión del ajuste de árbol de eje trasero: la revisión del árbol de eje (flechas), debe realizarse mensualmente en cada semieje, asegurándose que posea una torsión de apriete entre 65-75 lb-pie.

Revisión de resortes de hoja y piezas relacionadas: el sistema de suspensión debe realizarse cada 5 000 Km. Aflojando las tuercas del tornillo en U y chequeado que no exista daño en las hojas de resorte, aflojando las tuercas del tornillo de prensa y revisando la inexistencia de fugas en los amortiguadores.

Debe revisarse cuidadosamente el huelgo entre las hojas No. 1 No. 2 en el ojo delantero. Si no existe huelgo, probablemente una o más hojas están quebradas necesitando su reemplazo.

Revisión de sistema de frenos: el sistema de frenos requiere revisiones frecuentes, tomando en cuenta aspectos como nivel de líquido, revisión de juego en el pedal, revisión de grosor de fibras, revisión de huelgo entre tambor y

fibras, revisión de tanques de aire y revisión de palanca de freno de estacionamiento.

El líquido de freno debe revisarse cada 5 000 Km y cambiarse completamente cada año, el nivel debe chequearse diariamente asegurándose que se encuentre entre el nivel máximo y el mínimo.

El pedal de freno debe tener un juego de aproximadamente 13-20 mm el cual debe revisarse periódicamente para asegurarse un funcionamiento óptimo.

Las fibras deben poseer un grosor de 15 mm como medida estándar y un límite inferior de 5 mm, debe chequearse además el huelgo entre tambor y las fibras el cual debe estar entre 0,2 – 0,3 mm. Si el huelgo es mayor que la distancia estándar, deben ajustarse.

Revisión y cambio de líquido de dirección hidráulica: debe realizarse un servicio cada 5 000 Km y luego cambiar cada 60 000 Km o cada año. La capacidad del sistema es de aproximadamente 2,5 litros, si el nivel de líquido está por debajo de lo indicado, agregar la cantidad necesaria de líquido de dirección hidráulica (aceite ATF dexron III).

Revisión de la gravedad específica y del nivel de electrolito para batería: el nivel de gravedad específica se revisa cada 3 meses y el electrolito cada mes, durante la revisión debe chequearse el estado de las terminales y corrosión. Debe lavarse con agua caliente cualquier acumulación de sarro y ajustar nuevamente aplicando una película fina de grasa de chasis.

En general, cada unidad debe ser chequeada diariamente y debe cumplirse con un programa de mantenimiento preventivo para asegurarse de

mantener el vehículo en óptimas condiciones. Adicionalmente a los puntos de chequeo y revisión, cada camión debe recibir una lubricación periódica según sea el tipo de ruta y operación.

3.1.1.2. Mantenimiento para paneles

El mantenimiento periódico y el cuidado diario de los vehículos son esenciales para conseguir una conducción segura y económica, es recomendable contar con un programa de mantenimiento que permita tener el control de todas las unidades y de esta manera asegurarse de la disponibilidad de las mismas en todo momento.

Los intervalos del programa de mantenimiento están determinados por la lectura del cuenta kilómetros o bien por tiempo transcurrido desde la última revisión si no se han recorrido los kilómetros necesarios, tal y como debe indicarlo el programa.

Como actividades del mantenimiento existen algunas que con un mínimo de conocimientos mecánicos y de herramientas básicas de automóvil, puede efectuarlas el propio conductor. No obstante, hay que tomar en cuenta que ciertas tareas de mantenimiento requieren herramientas y conocimientos especiales. Por ello, es recomendable que sean efectuadas por mecánicos especializados. Las tareas principales del mantenimiento son las siguientes:

- Componentes básicos del motor:
 - Correa de distribución: debe cambiarse cada 150 000 Km recorridos.

- Holgura de válvulas: deben ser chequeadas cada 40 000 Km ó 48 meses.
- Correas de transmisión: inspeccionarse cada 20 000 Km o cada 24 meses. Después de los 100 000 Km es recomendable chequearlas cada 12 meses o 20 000 Km.
- Aceite de motor y filtro: sustituirse cada 5 000 Km o cada 3 meses.
- Sistema de refrigerante del motor: el sistema debe inspeccionarse cada 40 000 Km o 24 meses. Tomar en cuenta que la primera vez, debe cambiarse a los 160 000 Km y a partir de este cambio, debe realizarse cada 80 000 Km.
- Batería: realizarse inspecciones cada 10 000 Km.
- Sistema de combustible y control de emisiones
 - Acumulador del sedimentador de agua: realizar una inspección cada 10 000 Km o cada 12 meses.
 - Filtro depurador de aire: debe revisarse cada 10 000 Km. o 6 meses de uso y cambiarse cada 100 000 Km o 120 meses.
 - Manguera de aceite de bomba de vacío: Realizar una inspección cada 20 000 Km.

- Chasis y carrocería
 - Pedal de freno y freno de estacionamiento: debe realizarse una inspección cada 6 000 Km ó cada 6 meses para asegurar su buen funcionamiento.
 - Forros de freno y tambores: inspeccionar cada 20 000 Km ó cada 12 meses.
 - Pastillas y discos de frenos: inspeccionar cada 10 000 Km y reemplazar cada 40 000 Km.
 - Volante, varillaje y caja de engranajes: realizar inspecciones cada 20 000 Km ó cada 12 meses de uso.
 - Aceite de engranaje diferencial: inspeccionar cada 20 000 Km y reemplazar cada 40 000 Km.
 - Suspensión delantera y trasera: inspeccionar cada 20 000 Km ó cada 12 meses.

3.1.1.3. Mantenimiento para montacargas

A diferencia del resto de vehículos de la flota, los montacargas requieren un poco mas de atención a detalles importantes sobre su funcionamiento y mantenimiento preventivo. Estas unidades son indispensables para la operación de carga y descarga dentro de los centros de distribución y plantas de producción, por lo que se hace imperante tenerlas en óptimas condiciones

de servicio ya que las cargas y jornadas de trabajo a las que se ven sometidos son muy extensas y pesadas.

Para mantener un programa de mantenimiento adecuado para los montacargas, es necesario realizar inspecciones rutinarias cada intervalo de horas de trabajo, y de esta manera el operador deberá tener pleno conocimiento de la unidad asignada y es el responsable directo de reportar cualquier anomalía encontrada en cada inspección o durante la operación.

Por cada 10 horas de utilización (inspección diaria)

- Inspeccionar cadenas de las horquillas del montacargas
- Inspeccionar varillaje de dirección
- Comprobar el giro del volante de dirección
- Inspeccionar el cilindro de fuerza
- Inspeccionar llantas y tuercas
- Inspeccionar el mástil
- Revisar nivel de líquido de frenos y embrague
- Revisar medidores e indicadores
- Revisar nivel de líquido del sistema hidráulico
- Revisar nivel de aceite de motor
- Revisar filtro de combustible
- Revisar fluido de la batería

Por cada 50 horas de utilización (inspección semanal)

Además de las revisiones diarias, es necesario que semanalmente se hagan las siguientes acciones:

- Inspección de la correa del ventilador
- Lubricación y engrase en los puntos destinados para dicha tarea según el manual del fabricante

Por cada 200 horas de utilización

Es necesario como parte de un plan de mantenimiento, adicionalmente a las inspecciones realizadas por el operador, realizar un mantenimiento preventivo cada 200 horas. Este mantenimiento preventivo debe ser realizado por personal especializado para dicha tarea, el cual debe incluir las siguientes actividades:

- Inspección de aceite de engranaje del diferencial y mecanismo de transmisión: debe chequearse que el nivel sea el adecuado, de no ser así, deberá agregar aceite hasta el nivel indicado. Adicionalmente verificar el estado del aceite, si este se encuentra sucio deberá ser cambiado.

El aceite de engranaje diferencial deberá ser cambiado la primera vez, después de los primeros 6 meses de uso, posteriormente cada 12 meses.

- Limpieza del elemento de filtro de aire: el filtro de aire debe inspeccionarse cada 200 horas en condiciones normales de utilización. Si el ambiente de trabajo se encuentra muy contaminado de polvo, es necesario revisarse cada 50 horas.
- Inspección de bujía de encendido a gasolina
- Inspección de filtro de combustible
- Inspección del perno de presión de muñón del mástil:
Debe inspeccionarse una vez por mes tomando en cuenta que el par de torsión debe estar entre 176 y 212 N,m

- Cambio de aceite de motor
- Limpieza general de torre
- Lubricación general

Por cada 600 horas de utilización

- Cambiar sedimentador de filtro de combustible
- Cambiar filtro de aceite de motor
- Cambiar filtro de combustible
- Inspección general de sistema eléctrico

Por cada 1 200 horas de utilización

- Cambio de filtro de aire
- Cambiar filtro de sistema hidráulico
- Cambio de aceite en sistema hidráulico
- Cambio de líquido de frenos
- Revisión general de tren trasero

3.1.2. Diseño del sistema de control de consumo de llantas

Según análisis previos sobre los gastos que más afectan el presupuesto del área de transportes, uno de los más importantes es el consumo de llantas en la flota. Para tener un mejor control sobre este insumo, es necesario contar con un sistema que asegure un análisis adecuado del rendimiento y procedimientos apropiados para obtener el mayor número de kilómetros recorridos sin fallas en ruta.

Por esta razón, es indispensable establecer políticas y procedimientos que formen un sistema eficaz de control sobre el consumo de llantas en todas las unidades. Con la asesoría de los proveedores de llantas, se pueden establecer parámetros de control y análisis que permitan obtener datos estadísticos sobre el funcionamiento de los neumáticos en las diferentes rutas establecidas, durabilidad de las llantas, consideraciones adecuadas sobre el tipo de llanta a utilizar, etc.

3.1.2.1. Consumo en camiones

Actualmente el consumo de llantas en Industria La Popular representa un gasto aproximado de Q.1 000 000,00 al año, tomando en cuenta el impacto que este gasto tiene en el presupuesto del área, es indispensable asegurarse que esta cantidad sea realmente representada en los kilómetros recorridos por cada unidad.

El presupuesto asignado a la compra de neumáticos para camiones se realiza en base a las especificaciones del proveedor actual quien propone realizar cambio de llantas delanteras cada 40 000 kilómetros recorridos y llantas traseras cada 20 000 kilómetros recorridos. Esto tomando en cuenta que se utilizan llantas nuevas en la parte delantera de las unidades y en la parte trasera neumáticos rencauchados.

Como política para mejorar el rendimiento de las llantas, se sugiere realizar las siguientes actividades como parte del mantenimiento rutinario a las unidades:

Revisión diaria de los neumáticos

Debe realizarse una inspección diaria en donde se chequeen puntos tales como presión de aire, desgaste, agrietamientos o daños irregulares en el neumático.

Las mediciones de la presión de aire en los neumáticos se deben hacer únicamente después de que los neumáticos se hayan enfriado después del recorrido y se recomienda tomar en cuenta los siguientes parámetros, como se muestra en la tabla XIII:

Tabla XIII. **Presiones de aire recomendadas para neumáticos**

Tamaño del neumático	Presión máxima de aire
7.50-16-14	70 lb/pulg ²
8.25-16-14	80 lb/pulg ²
9.00-20-14	103 lb/pulg ²
10.00-20-16	105 lb/pulg ²
11-22.5-16	116 lb/pulg ²

Fuente: Jefatura de transportes ILP, listado de presiones en llantas.

Presión en llantas

La presión de inflado, es la fuerza que ejerce el aire contenido en la llanta. El inflado adecuado permite un desempeño óptimo de las llantas, una presión incorrecta tiene consecuencias directas sobre el rendimiento kilométrico de la llanta; cada fabricante de neumáticos tiene su propio rango de presión.

Una presión baja causa flexión anormal en la llanta, el resultado es la acumulación excesiva de calor, desgaste irregular en los hombros y una disminución de hasta un 20% del rendimiento kilométrico.

Una presión de inflado excesiva, hace que las llantas sean más vulnerables a los impactos, causando un desgaste irregular en el centro y una disminución de hasta un 25% del rendimiento kilométrico.

Algunos consejos a considerar, para preservar los neumáticos, son los siguientes:

- Respetar la recomendación de presión del fabricante de la marca de neumáticos (cada marca y tamaño tiene su propia presión).
- Revisar periódicamente la presión de los neumáticos en frío (vehículos detenidos por varias horas).
- Usar extensión de válvulas para facilitar el control de la presión de sus llantas interiores (vehículos de doble rodaje).
- Usar válvulas con sus respectivas tapas y gusanillos en buen estado. No considerar estos consejos es perder: rendimiento kilométrico, todo tipo de garantía sobre la llanta y se resume en pérdida de dinero.

Rotación de los neumáticos

La rotación de los neumáticos debe efectuarse cada 5,000 Km. Para garantizar un desgaste uniforme. La demanda dinámica para cada llanta no solo depende del tipo de servicio sino de la posición que ocupe en el vehículo. Por ejemplo, los neumáticos de la dirección, además de soportar la carga, deben resistir los esfuerzos de las maniobras y giros, que recaen fundamentalmente sobre ellos. Dichos esfuerzos, particularizados por posición en el vehículo, determinan diferentes características de desgaste en las llantas,

las que para un mejor rendimiento deben ser niveladas por medio de la rotación.

Evitar sobrecarga

Una llanta con sobrecarga de 30% lleva a una pérdida media de 40% en su vida útil. La sobrecarga genera también pérdida de renovados y aumento en el consumo de combustible, pudiendo como consecuencia producir roturas en el neumático y hasta la separación de la banda de rodamiento. Por eso, es recomendable que se observe con cuidado la relación correcta presión/carga de las llantas.

Apareamientos duales

En camiones livianos la diferencia de tamaño excesiva en rines duales causa exceso de carga en la llanta más alta y arrastre en la más baja. El desnivel entre lados del mismo eje provoca transferencia de peso y consecuente sobrecarga en uno de los lados. Esto puede ocurrir no sólo cuando se montan llantas nuevas con usadas, sino también con neumáticos nuevos, cuando uno está en el límite superior de la tolerancia y el otro en el inferior. No debe haber diferencias superiores a 7 mm en el diámetro o 21 mm en el perímetro, entre pares de llantas.

Espaciamientos duales

Rines excéntricos y deformados producen desgaste irregular de las llantas, semejante al desbalance. Cuando se cambia de neumáticos por otros más anchos, en rodado doble, es necesario prestar atención al espaciamiento de los rines. No sólo el espaciamiento incorrecto genera aumento de

temperatura en los neumáticos, sino que puede llevar a rozamiento entre los costados, cuando se produce flexión en las llantas causada por irregularidades en el camino.

Cámaras

Cada vez que se reemplaza un neumático viejo por uno nuevo, hay que cambiar también la cámara, aunque no tenga grandes reparaciones, pues la cámara usada estará fatigada, perdiendo su elasticidad y dimensiones originales.

Balanceo

El desbalance, además de la incomodidad que trae al volante, causa desgaste prematuro e irregular de las llantas, cojinetes del cubo del rin y amortiguadores. Un desbalance estático de 100 gr en un conjunto neumático de 20 pulgadas de diámetro a 80 Km/h produce un desbalance dinámico de 74 000 gr (74 kg).

Es frecuente que el daño a los neumáticos sea atribuible a pinchazos causados en la cámara y protectores. Para los vehículos que manejan a altas velocidades o recorridos largos, las cámaras de seguridad y los protectores deberán cambiarse al mismo tiempo que la cubierta para aumentar la seguridad.

No se debe olvidar colocar el capuchón de la válvula porque podrían producirse fugas, que inevitablemente, causarán daños en el neumático provocando fallas en ruta, afectando la operación de venta y distribución, y a la larga causando pérdidas significativas.

Si la diferencia entre los diámetros externos de las ruedas gemelas se hace grande, aparecerá un desequilibrio en las cargas impuestas sobre los neumáticos. En este caso, el neumático que tiene un diámetro exterior grande puede resultar dañado.

Con el objetivo de mantener un monitoreo constante y un seguimiento adecuado al estado de las llantas en la flota de camiones, para así evitar fallas en ruta por problemas de neumáticos, se establecen políticas en conjunto con el proveedor actual de llantas, de manera que, asesorados completamente por expertos, se pueda monitorear de una forma adecuada, el uso y consumo adecuado de llantas.

Se acuerda una inspección trimestral para realizar una evaluación detallada de la flota, en la cual se evalúe el estado de cada una de las llantas de cada unidad y la recomendación según el proveedor. Esta inspección deben realizarla, en conjunto, el técnico representante de la empresa proveedora y el piloto de cada unidad y enviar un reporte detallado de lo encontrado y la acción recomendada a seguir para extender la vida del neumático.

Esta actividad se realizará con el fin de obtener el mayor beneficio de los cascos de las llantas, los cuales pueden ser reencauchados si son remplazados a tiempo, obteniendo de esta manera un mayor beneficio debido a que se reducen considerablemente los costos de operación pues el costo de un neumático nuevo es de 3,4 veces el de un reencauchado. Es importante tomar en cuenta que cada casco puede reencaucharse hasta 4 veces con lo cual se alarga la vida útil de una manera considerable.

3.1.2.2. Consumo en paneles

El consumo de llantas en las paneles promocionales, no juega un papel trascendental en el presupuesto del área, por lo que únicamente se toman las acciones necesarias para velar por una buena utilización de las llantas y un mantenimiento adecuado para evitar gastos innecesarios.

En el caso de las paneles es importante tomar en cuenta las siguientes observaciones para un uso y mantenimiento adecuado, ya que las llantas proveen la tracción y, además, toman un papel crucial en el frenado seguro del vehículo. Ellas cargan el peso total del vehículo, absorben los impactos del camino y representan el paso final en la conversión de la energía del combustible en energía cinética.

Llantas radiales

Son las utilizadas en la flota, debido a que por su precio y durabilidad, representan un ahorro considerable. Además de su funcionamiento adecuado, su estructura de capas dispuestas en forma radial, esto es, paralelas las unas a las otras en un ángulo de 90 grados a la circunferencia de la llanta, los cinturones de soporte son fabricados de acero, haciéndolas más duraderas y resistentes al uso para las que son destinadas.

Las llantas radiales son la opción más común, tienen menor resistencia al rodamiento que otros tipos de llantas y, por lo tanto, mejoran el rendimiento de combustible, la maniobrabilidad del vehículo y el diseño de la banda de rodamiento; debido a la construcción radial, ofrecen mejor comportamiento bajo condiciones adversas de manejo.

Presión de inflado

Los neumáticos son diseñados y construidos con gran cuidado para proveer miles de kilómetros de excelente servicio. Pero para obtener un máximo beneficio de ellos, se debe darles un buen mantenimiento. Los factores más importantes en el cuidado de estos son:

- Una adecuada presión de inflado
- Carga adecuada del vehículo
- Inspección oportuna
- Buenos hábitos de manejo
- Buenas condiciones del vehículo

Beneficios de un buen inflado

Con una presión adecuada, las llantas duran más, ahorran combustible y ayudan a prevenir accidentes. La presión adecuada de aire es la especificada por el fabricante del vehículo.

La presión de aire correcta se muestra en la placa informativa ubicada en el vehículo en un costado de la puerta, en el poste de esta, en la tapa de la gasolina o dentro de la guantera.

Figura 3. **Presiones recomendadas en llantas de vehículos livianos**



Fuente: Dirección de transporte CONAE México, llantas, uso y mantenimiento.

Dibujo de desgaste en llantas

Las llantas con zonas lisas transversales son inseguras y en algunos países son ilegales. Cuando el dibujo es menor de 1.5 mm. Deben remplazarse las llantas inmediatamente. La mayoría de las llantas nuevas tienen indicadores de uso en el piso y usted debe identificarlos en sus llantas.

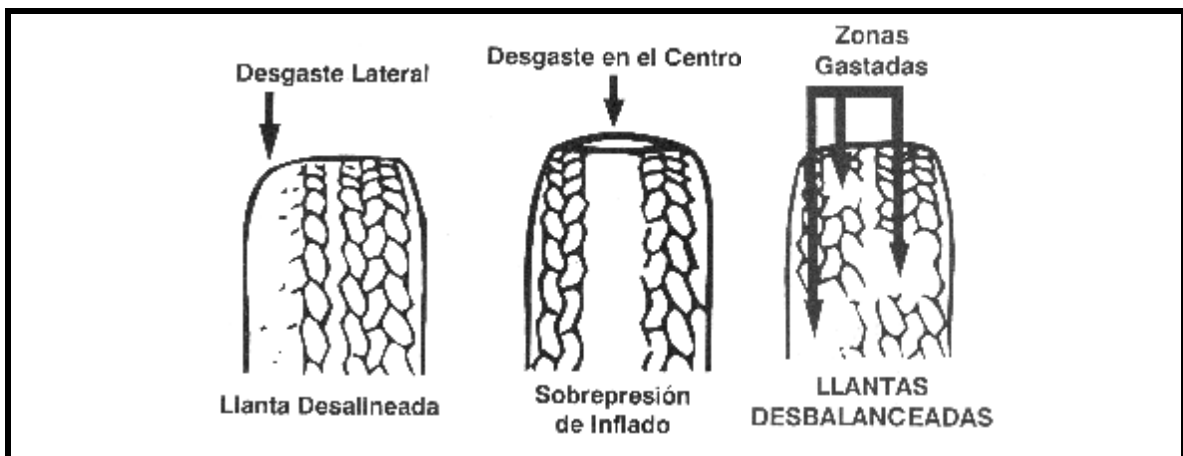
Figura 4. **Indicador de desgaste en llantas**



Fuente: Dirección de transporte CONAE México, llantas, uso y mantenimiento.

Desgaste en los hombros de la llanta indica baja presión de inflado. Adicione aire, al nivel máximo recomendado por el fabricante del vehículo. Un incorrecto cambio de la rueda significa que la alineación debe ser revisada.

Figura 5. **Forma de desgaste en llantas y sus causas**



Fuente: Dirección de transporte CONAE México, llantas, uso y mantenimiento.

El desgaste en el centro del piso indica sobrepresión. Ajuste la presión de la llanta a la recomendada por el fabricante.

Las huellas de desgaste (huecos) en el piso de la llanta son causadas por un desbalance de la llanta o por falla en la suspensión, por lo que se le recomienda llevar a balancear sus llantas.

Las plumas o escamas en el piso de la llanta son causadas por un excesivo *Toe-in* o *Toe-out*, por lo que la alineación de las ruedas debe ser checada.

Rotación

Debido a que las llantas delanteras y traseras tienen diferentes funciones en su vehículo, se desgastan de manera diferente, debe existir una rotación constante para aumentar la vida útil de las llantas.

3.1.2.3. Consumo en montacargas

Debido a la superficie irregular en donde se desarrollan varias de las actividades de logística dentro de los centros de distribución, uno de los principales gastos lo representa el consumo de llantas en la flota de montacargas.

Los problemas que se relacionan con el servicio de las llantas en montacargas, son causados por falta de mantenimiento adecuado, geometría inadecuada y daños accidentales que son la principal razón para que los rendimientos y comportamiento de las llantas no sean los esperados. Por esta razón, para disminuir el gasto excesivo en el remplazo de llantas, como principal acción a tomar es establecer parámetros sobre el cuidado y mantenimiento de las llantas, así como recomendaciones necesarias para alargar la vida útil y evitar daños en las llantas a causa de un mal uso o cuidado inadecuado.

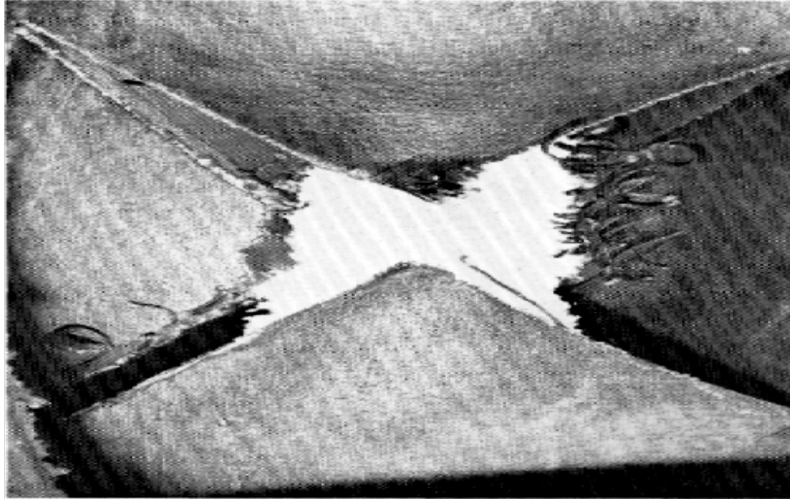
En las llantas corrientes, las presiones por debajo de los niveles recomendados para la carga que se transporta pueden generar calor Excesivo. Esto causa el deterioro de la carcasa de la llanta, de tal modo que reduce la fuerza de la llanta, que puede dar lugar a pérdida rápida del aire.

Una presión alta no debe ser usada para compensar una llanta sobrecargada, ni cuando se genera más potencia sobre esta. La presión alta debilita los cordones en la estructura de la carcasa de la llanta reduciendo su habilidad para absorber los golpes. También se incrementa el peligro de roturas y puede generar estiramiento en el área de la pestaña, ocasionando fallas. Una llanta con presión alta es más susceptible a cortes, desgarres y perforaciones.

Otro aspecto a considerar es la cantidad de calor generada en una llanta, ya que este aumenta con el grado o rapidez de la flexión que se produce en los hombros durante el tiempo de servicio. La temperatura de la llanta puede elevarse hasta niveles peligrosos, en cualquier vehículo, si es sobrecargado o si las llantas trabajan con baja presión. La operación por periodos largos en pisos calientes eleva la temperatura interna de la llanta. Cuando una llanta trabaja muy caliente, el caucho de la banda de rodadura se degrada y puede fragmentarse ocasionando un repentino desprendimiento.

El exceso de calor generado como resultado de rodar la llanta a baja presión deteriora la adhesión entre la carcasa y la banda de rodadura causando separación. La excesiva flexión causada como consecuencia de la baja presión genera un estiramiento de los hilos causando su fatiga y la consecuente rotura de los cordones internos de la carcasa.

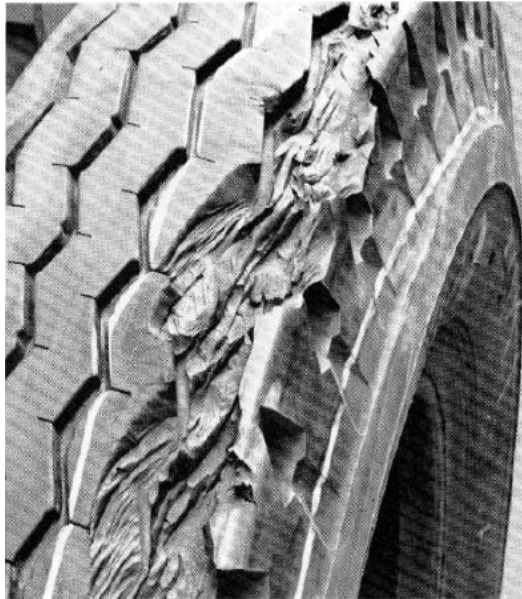
Figura 6. **Apariencia de llanta con estructura interna dañada**



Fuente: elaboración propia.

Una llanta caliente es más susceptible al desprendimiento en el área del hombro cuando rueda contra el sentido de giro indicado. La carcasa falla por un excesivo calor en su parte superior. Los cordones se vuelven quebradizos o se deshilachan provocando que el material de caucho entre la carcasa y banda de rodamiento tome una consistencia gomosa. El área del hombro en la banda de rodamiento se separa a causa del calor excesivo.

Figura 7. Apariencia de llanta con daño en superficie por exceso de calor



Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Sistema de control de rendimiento de combustible

El gasto en el abastecimiento de combustible es el aspecto más importante a ser analizado, ya que representa más del 60% del presupuesto mensual del área con un promedio aproximado de Q.330 000,00. Es de vital importancia tener un control adecuado de este gasto, realizar análisis detallado sobre los consumos de cada unidad y verificar si efectivamente la cantidad que se gasta mensualmente en combustibles es la adecuada según los recorridos en ruta de cada unidad y el rendimiento de cada una.

Para poder establecer parámetros de comparación, es sumamente importante que todas las unidades se encuentren en condiciones óptimas para así eliminar la posibilidad de consumos excesivos por mal funcionamiento.

También es importante controlar los puntos en los cuales pueden existir mal manejo de este recurso, y para esto debe existir un monitoreo constante sobre el comportamiento de los rendimientos de cada unidad.

Como punto de inicio, se establece que todos los pilotos de las unidades, semanalmente al momento de liquidar la ruta, proporcionen el kilometraje de cada camión, así como el nivel de combustible en el que se está finalizando la semana. Para verificar la información se cuenta con el apoyo del jefe de bodega de cada centro de distribución quien es el encargado de aprobar la liquidación semanal. La información sobre los kilometrajes inicial y final de cada semana serán enviados al departamento de transporte para su tabulación y posterior análisis.

El Departamento de Contabilidad, brinda el apoyo para enviar mensualmente, al jefe de transporte, la información sobre la facturación de combustible. En este reporte se pueden encontrar las fechas de abastecimiento de cada unidad, cantidad en galones despachadas y el kilometraje al momento del abastecimiento.

Con los datos obtenidos de los reportes recibidos, se procede a realizar la tabulación correspondiente que proporcionará el rendimiento de cada una de las unidades y de esta manera poder monitorear cualquier comportamiento fuera de los parámetros establecidos. Es importante una captura confiable de datos ya que las fuentes de procedencia son diversas. Cada unidad puede abastecer combustible en las estaciones autorizadas con vales que proporciona el jefe de bodegas, también pueden abastecer en ruta y utilizar el dinero de la venta para cubrir este gasto y reportarlo al momento de liquidar semanalmente.

Es importante tomar en cuenta los aspectos mencionados y realizar un análisis a detalle de cada una de las fuentes de información. Luego de la tabulación y ordenamiento de los datos recibidos, se crea una hoja en *Excel* en la cual se consolida la información y se procede a realizar el análisis individual sobre cada unidad para poder crear una base de datos en donde nos refleje el comportamiento mensual de recorridos y rendimientos por ruta.

Realizando un levantamiento de prueba para el nuevo sistema de control de rendimientos a implementar, se observa que hay datos fuera de los parámetros requeridos, tales como: rendimientos por debajo de lo esperado, rendimientos muy por encima de lo normal, kilometrajes incorrectos, y consumos de combustible que con datos erróneos. Esta primera recolección de datos y análisis posterior, proporcionó un punto de partida y de esta manera establecer parámetros de comparación y dar un seguimiento mensual sobre el rendimiento del *diesel* en la flota de camiones y de esta manera encontrar formas de reducir el gasto y maximizar los rendimientos de las unidades.

Iniciando en el mes de julio de 2010, con el apoyo de los jefes de bodega, supervisores de ruta, departamento de contabilidad y el área de transporte, se obtuvieron, como primer paso, los datos de recorridos, galones utilizados, adicionalmente, basándose en el rendimiento óptimo proporcionado por el fabricante de los camiones, se estableció como meta, obtener como mínimo un 85% de dicho rendimiento.

Posteriormente a este análisis inicial, se establece el seguimiento mensual para controlar los aspectos que pueden estar afectando el consumo de combustible.

Tabla XIV. Rendimientos flota distribuidora Quetzaltenango julio 2010

Reporte de rendimientos por Camion Julio 2010									
Jefatura de Transportes									
Placas	Tonelaj	Area	Km. Inicial	Km. Final	Recorridc	Consum	Rendimien	Optimo estim	%rendimier
C-004BDJ	6	XELA	268,454.00	271,950.00	3,496.00	258.86	13.51	20	67.53
C-005BDJ	6	XELA	141,996.00	144,128.00	2,132.00	145.99	14.60	20	73.02
C-006BDJ	6	XELA	153,361.00	155,142.00	1,781.00	111.28	16.01	20	80.03
C-021BDJ	6	XELA	174,556.00	177,338.00	2,782.00	188.05	14.79	20	73.97
C-023BDJ	6	XELA	230,404.00	230,821.00	417.00	17.00	24.53	20	122.65
C-065BGD	12	XELA	377,321.00	378,839.00	1,518.00	90.00	16.87	18	93.70
C-068BGD	9	XELA	324,581.00	326,965.00	2,384.00	164.25	14.51	18	80.64
C-069BGF	10	XELA	397,599.00	401,234.00	3,635.00	343.96	10.57	18	58.71
C-099BHW	3.4	XELA	51,214.00	53,445.00	2,231.00	106.30	20.99	20	104.94
C-113BDL	6	XELA	154,814.00	158,548.00	3,734.00	187.58	19.91	20	99.53
C-119BDL	9	XELA	391,124.00	393,334.00	2,210.00	169.72	13.02	18	72.34
C-132BDG	7	XELA	301,077.00	301,823.00	746.00	62.19	12.00	20	Detenido
C-158BDG	6	XELA	169,811.00	170,889.00	1,078.00	86.50	12.46	20	Detenido
C-162BDG	9	XELA	330,662.00	330,662.00	0.00	0.00	detenido	18	Detenido
C-198BDG	6	XELA	122,366.00	124,379.00	2,013.00	143.89	13.99	20	69.95
C-327BCS	12	XELA	372,051.00	373,978.00	1,927.00	145.93	13.20	18	73.36
C-336BCS	9	XELA	319,255.00	321,147.00	1,892.00	202.88	9.33	18	51.81
C-352BCS	9.5	XELA	49,779.00	50,884.00	1,105.00	117.01	9.44	18	52.46
C-420BDC	5	XELA	239,126.00	240,111.00	985.00	128.28	7.68	20	Detenido
C-450BJN	9.5	XELA	85,761.00	87,029.00	1,268.00	85.05	14.91	18	82.83
C-669BJZ	9.5	XELA	97,865.00	100,550.00	2,685.00	140.48	19.11	18	106.18
C-670BJZ	9.5	XELA	106,989.00	110,108.00	3,119.00	209.73	14.87	18	82.62
C-678BCN	9.5	XELA	66,890.00	69,889.00	2,999.00	331.98	9.03	18	50.19
C-718BBC	6	XELA	88,633.00	93,337.00	4,704.00	206.00	22.84	20	114.18
C-748BKK	9.5	XELA	79,390.00	81,384.00	1,994.00	165.38	12.06	18	66.98
C-749BKK	9.5	XELA	65,295.00	67,700.00	2,405.00	264.07	9.11	18	50.60

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. Rendimientos flota distribuidora Guatemala julio 2010

Reporte de rendimientos por Camion Julio 2010										
Jefatura de Transportes										
Placas	Tonelaj	Area	Km. Inicial	Km. Final	Recorridc	Consum	Rendimien	Optimo estim	% rendimien	
C-006BDJ	6	GUATEMALA	153,361.00	155,142.00	1,781.00	111.28	16.01	20	80.03	
C-007BDJ	6	GUATEMALA	184,847.00	187,017.00	2,170.00	205.52	10.56	20	52.79	
C-009BDJ	6	GUATEMALA	184,960.00	185,938.00	Cambio	105.24	Cambio	20	Cambio	
C-015BDJ	6	GUATEMALA	117,022.00	118,378.00	1,356.00	89.00	15.24	20	76.18	
C-018BDJ	6	GUATEMALA	141,788.00	144,613.00	2,825.00	123.69	22.84	20	114.20	
C-067BFY	12	GUATEMALA	429,157.00	431,921.00	2,764.00	217.07	12.73	18	70.74	
C-099BHW	3.4	GUATEMALA	51,214.00	53,445.00	2,231.00	106.30	20.99	20	104.94	
C-109BDL	6	GUATEMALA	195,569.00	197,757.00	2,188.00	155.98	14.03	20	70.14	
C-130BDL	6	GUATEMALA	219,855.00	221,860.00	2,005.00	119.22	16.82	20	84.09	
C-171BHT	6	GUATEMALA	54,068.00	55,722.00	1,654.00	82.26	20.11	20	100.54	
C-304BKC	9.5	GUATEMALA	82,055.00	83,998.00	1,943.00	107.34	18.10	18	100.56	
C-351BCS	9.5	GUATEMALA	57,110.00	59,259.00	2,149.00	234.07	9.18	18	51.01	
C-404BDC	7	GUATEMALA	323,637.00	324,979.00	1,342.00	50.18	26.74	20	133.72	
C-421BDC	7	GUATEMALA	293,645.00	294,198.00	553.00	20.25	27.31	20	136.53	
C-448BLR	12	GUATEMALA	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	Nuevo	18	Nuevo	
C-565BCR	3.4	GUATEMALA	52,007.00	54,852.00	2,845.00	180.73	15.74	20	78.71	
C-662BLV	8	GUATEMALA	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	Nuevo	18	Nuevo	
C-683BLV	6	GUATEMALA	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	Nuevo	20	Nuevo	
C-806BHN	3.4	GUATEMALA	53,780.00	53,780.00	0.00	0.00	detenido	20	Detenido	
C-807BHN	3.4	GUATEMALA	35,128.00	36,549.00	1,421.00	115.57	12.30	20	61.48	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Rendimientos flota distribuidora Escuintla julio 2010

Reporte de rendimientos por Camion Julio 2010										
Jefatura de Transportes										
Placas	Tonelaj	Area	Km. Inicial	Km. Final	Recorridc	Consum	Rendimien	Optimo estim	% rendimien	
C-012BDJ	6	ESCUINTLA	200,985.00	203,486.00	2,501.00	177.84	14.06	20	70.32	
C-013BDJ	6	ESCUINTLA	156,692.00	160,922.00	4,230.00	262.81	16.10	20	80.48	
C-065BGH	9	ESCUINTLA	367,923.00	368,773.00	850.00	12.77	66.56	18	369.79	
C-066BGF	9	ESCUINTLA	277,843.00	277,843.00	0.00	0.00	detenido	18	Detenido	
C-106BDL	6	ESCUINTLA	140,111.00	143,868.00	3,757.00	249.02	15.09	20	75.44	
C-156BDG	9	ESCUINTLA	304,799.00	306,220.00	1,421.00	93.98	15.12	18	84.00	
C-159BDG	9	ESCUINTLA	494,160.00	495,744.00	1,584.00	94.08	16.84	18	93.54	
C-338BCS	12	ESCUINTLA	325,031.00	325,289.00	258.00	0.00	detenido	18	Detenido	
C-425BDC	5	ESCUINTLA	161,395.00	164,479.00	3,084.00	188.06	16.40	20	82.00	
C-667BKR	9.5	ESCUINTLA	65,915.00	70,378.00	4,463.00	266.18	16.77	18	93.15	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Rendimientos flota distribuidora Teculután julio 2010

Reporte de rendimientos por Camion Julio 2010									
Jefatura de Transportes									
Placas	Tonelaj	Area	Km. Inicial	Km. Final	Recorridc	Consum	Rendimien	Optimo estim	%rendimier
C-010BDJ	6	TECULUTAN	246,387.00	249,326.00	2,939.00	202.13	14.54	20	72.70
C-014BDJ	6	TECULUTAN	167,690.00	172,024.00	4,334.00	251.63	17.22	20	86.12
C-016BDJ	6	TECULUTAN	125,368.00	128,067.00	2,699.00	158.45	17.03	20	85.17
C-017BDJ	6	TECULUTAN	154,414.00	156,260.00	1,846.00	112.75	16.37	20	81.86
C-019BDJ	6	TECULUTAN	233,640.00	236,972.00	3,332.00	150.01	22.21	20	111.06
C-020BDJ	6	TECULUTAN	169,382.00	171,758.00	2,376.00	108.27	21.95	20	109.73
C-066BGB	12	TECULUTAN	501,497.00	506,863.00	5,366.00	545.66	9.83	18	54.63
C-067BGG	12	TECULUTAN	355,978.00	355,978.00	0.00	0.00	Detenido	18	Detenido
C-124BDL	6	TECULUTAN	162,364.00	166,623.00	4,259.00	317.00	13.44	20	67.18
C-303BKC	9.5	TECULUTAN	126,370.00	131,594.00	5,224.00	374.21	13.96	18	77.56
C-332BCS	12	TECULUTAN	373,424.00	377,279.00	3,855.00	284.33	13.56	18	75.32
C-340BCS	7	TECULUTAN	440,133.00	440,133.00	0.00	0.00	detenido	20	Detenido
C-350BCS	9.5	TECULUTAN	105,805.00	110,008.00	4,203.00	239.75	17.53	18	97.39
C-436BDC	7	TECULUTAN	364,265.00	365,627.00	1,362.00	101.17	13.46	20	67.31
C-447BJN	9.5	TECULUTAN	113,523.00	116,554.00	3,031.00	218.84	13.85	18	76.95
C-449BLR	9.5	TECULUTAN	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	Nuevo	18	Nuevo
C-451BJN	9.5	TECULUTAN	91,999.00	94,678.00	2,679.00	190.18	14.09	18	78.26
C-669BJZ	9.5	TECULUTAN	97,865.00	100,550.00	2,685.00	140.48	19.11	18	106.18
C-670BJZ	9.5	TECULUTAN	106,989.00	110,108.00	3,119.00	209.73	14.87	18	82.62
C-718BBC	6	TECULUTAN	88,633.00	93,337.00	4,704.00	206.00	22.84	20	114.18
C-757BLR	9.5	TECULUTAN	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	Nuevo	18	Nuevo

Fuente: elaboración propia.

A través de este sistema de control, se pretende mantener un registro mensual sobre los recorridos de cada unidad, así como los rendimientos, permitiendo también mantener un monitoreo constante sobre los abastecimientos de combustible y de esta manera reducir anomalías durante este proceso.

3.2. Análisis de proveedores

Otro de los aspectos sumamente importante para el control de gastos es el análisis adecuado de los proveedores, ya que de ellos depende la calidad en los servicios prestados o productos adquiridos. Un análisis adecuado a los

proveedores permitirá asegurar condiciones adecuadas en cada unidad, calidad en repuestos e insumos adquiridos para el desarrollo de la operación y un respaldo y asesoría adecuada al momento de adquirir un producto o servicio.

3.2.1. Proveedores de servicio para camiones

Se realizó un estudio sobre el proveedor actual de servicios de mantenimiento para los camiones de la flota (CODACA) y una comparación con otros talleres alternos y al llegar al análisis final, se determinó que la variación entre los costos del proveedor actual y los proveedores alternos no era significativa, y que contar con el respaldo del CODACA, que es la agencia distribuidora de todos los vehículos de la flota de camiones, brinda mayor garantía en los trabajos realizados, además de contar con agencias en puntos estratégicos, asistencia cuando ocurren fallas en ruta, etc.

Al realizar el análisis de comparar el ahorro que representaría el cambio del proveedor actual contra las ventajas que CODACA brinda, realmente no muestra un beneficio real que pueda reflejar una reducción significativa en el gasto mensual.

Otro de los aspectos a evaluar para la elección de proveedor de servicios es la disponibilidad de centros de atención, accesibilidad, infraestructura, seguridad, entre otros aspectos muy importantes para mantener la integridad de la flota. Es muy importante también, contar con talleres en el interior de la república para cubrir la flota de las distribuidoras en Quetzaltenango, Teculután y Petén. Por esta razón y por razones puramente demostrativas, se tomó como referencia únicamente la flota de distribuidora Guatemala y sobre dicha flota se evaluó el cambio de proveedor.

Tabla XVIII. Servicios ofrecidos para mantenimiento de camiones

Comparativo de servicios ofrecidos			
Servicio Tipo 1 (cada 5,000 km o 3 meses):	Hino	Liftcenter	Ciudad del motor
Cambio de aceite de motor	X	X	X
Revisión de niveles general	X	X	X
Limpieza de filtro de tanque.	X	X	X
Engrase general	X	No	X
Revisión general eléctrica	X	No	X
Revisión y ajuste de fajas	X	X	X
Revisión de torque de lañas.	X	No	X
Ajuste de frenos y embrague	X	X	X
Revisar tensor de fajas.	X	X	X
Revisar tiempo de bomba de inyección.	X	No	No
Revisar que no haya fugas de combustible, agua y aceite.	X	X	X
Servicio Tipo 2 (cada 20,000 km o 1 año):			
	Hino	Liftcenter	Ciudad del motor
Todo lo del Tipo 1 más			
Reapretar pernos de culata	X	No	No
Ajuste de válvulas	X	X	No
Ajustar presión de inyectores	X	X	No
Limpieza general de frenos, desmontar llantas	X	X	X
Limpieza y lubricación de bufas y cojinetes	X	X	X
Cambio de lubricante (caja y diferencial)	X	X	X
Revisión general eléctrica	X	X	X
Cambio de retenedores	No	No	X
Cambio de fricciones	No	X	X

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. Comparativo de precios en servicios de camiones

Codaca (Hino)					
	Serv. / año	gasto/año	Unidades	Total/año	TOTAL anual
Servicio tipo 1	3	Q4,500.00	21	Q94,500.00	Q168,000.00
Servicio tipo 2	1	Q3,500.00		Q73,500.00	
Ciudad del motor					
	Serv. / año	Precio	Unidades	Total/año	TOTAL anual
Servicio tipo 1	3	Q2,861.88	21	Q60,099.48	Q142,713.48
Servicio tipo 2	1	Q3,934.00		Q82,614.00	
Lift Center					
	Serv. / año	Precio	Unidades	Total/año	TOTAL anual
Servicio tipo 1	3	Q5,130.00	21	Q107,730.00	Q163,590.00
Servicio tipo 2	1	Q2,660.00		Q55,860.00	

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Proveedores de servicio para montacargas

Los servicios de mantenimiento para montacargas, reflejan un gasto bastante elevado, por tal razón se procedió a realizar un análisis sobre el servicio brindado por TECÚN, que es la empresa actualmente autorizada para la realización de mantenimientos y reparaciones en la flota de montacargas.

Al momento de evaluar los costos de los servicios proporcionados y realizar la comparación contra otro proveedor alternativo, se encontró que se puede obtener una reducción significativa en los mantenimientos y reparaciones de la flota de montacargas. Haciendo una proyección de los servicios necesarios para el mantenimiento de la flota para el 2012, se obtiene la cantidad aproximada para la programación mensual de mantenimientos.

Tabla XX. **Proyección para servicios de montacargas 2012**

Proyeccion de servicios 2012		
Mes	Tipo de servicio	
	Mayor	Menor
Febrero	4	7
Marzo	0	11
Abril	1	10
Mayo	2	9
Junio	4	7
Julio	3	8
Agosto	1	10
Septiembre	1	10
Octubre	2	9
Noviembre	4	7
Diciembre	3	8
Total	25	96

Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta que en la flota de montacargas, existen algunos que aun cuentan con garantía del proveedor, es necesario continuar realizando los servicios de mantenimiento con TECÚN para poder mantenerla mientras esté vigente y proponer un cambio de proveedor de servicios para el resto de la flota, quedando el análisis de la siguiente manera:

Tabla XXI. **Propuesta para ahorro en servicios de montacargas 2012**

Precio de servicios montacargas Toyota				
	Tecun	Aps		
Servicio Menor	Q1,194.26	Q545.00		
Servicio Mayor	Q4,898.64	Q2,400.00		
	Tecun	APS		
Servicios menores 2012	Q114,648.96	Q52,320.00		
Servicios mayores 2012	Q122,466.00	Q60,000.00		
Total	Q237,114.96	Q112,320.00		
PROPUESTA SERVICIOS MONTACARGAS TOYOTA				
	Tecun		APS	
Servicios menores 2012	26	Q31,050.76	70	Q38,150.00
Servicios mayores 2012	7	Q34,290.48	18	Q43,200.00
	Total	Q65,341.24	Total	Q81,350.00
TOTAL	Q146,691.24			
Porcentaje de reduccion	38%			
Ahorro total 2011	Q90,423.72			

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que al implementar la propuesta presentada, es necesario continuar el mantenimiento con el proveedor actual, es de un 38% siendo esto un aproximado de Q.90 500,00 durante el año. Tomando en cuenta que al finalizar las garantías de las unidades nuevas, la reducción por el cambio de proveedor en la flota completa será de aproximadamente Q.124 800.00 al año.

3.2.3. Análisis de proveedores de combustibles

En el análisis realizado para la presentación de una propuesta para el cambio de proveedor de combustible, se tomaron en cuenta aspectos importantes como lo son: el precio, instalaciones, acceso, disponibilidad de estaciones de servicio en lugares estratégicos para cubrir la mayoría de rutas, y no se pudo encontrar un consorcio o cadena de estaciones de servicio que contarán con todas las características consideradas.

Como única opción adicional a los proveedores actuales, se analizó la opción que ofrece *Shell Card*, que es un sistema de control para abastecimiento de combustible a flotas, que consta de una cadena de estaciones de servicios en varios puntos alrededor del país y la prestación de un sistema informático vía *web*, en donde se puede llevar un control detallado de cada uno de los abastecimientos hechos por cada unidad y al mismo tiempo tener un límite de crédito establecido para cada camión y así evitar abastecimientos fuera de control.

El inconveniente encontrado en este sistema, fue que no se cuenta con estaciones de servicio para todas las áreas en donde hay rutas de venta, provocando entonces que las unidades deban abastecerse de igual manera en estaciones de servicio fuera de las autorizadas, utilizando el método actual, provocando entonces un descontrol y finalmente continuar con el procedimiento que actualmente se encuentra en funcionamiento.

3.2.4. Análisis de proveedores de llantas de camión

Tomando en cuenta análisis previos realizados por el departamento de transportes sobre proveedores anteriores para llantas de camión, se ha determinado la continuidad de VIFRIO (proveedor actual), ya que por el servicio prestado, calidad de producto, respaldo y asesoría sobre el mantenimiento de la flota en cuanto al manejo y mantenimiento de llantas, brinda el apoyo necesario para mantener los neumáticos de la flota de camiones en buenas condiciones, a través de revisiones periódicas, asesoría para compra, programa de rotación, programación de cambios, reencauche de cascos, seguimiento de neumáticos reencauchados, etc.

Es de suma importancia realizar una inspección periódica sobre el estado de las llantas en los camiones de ruteo y llevar un control adecuado para evitar dificultades en la ruta y sobre todo reducir los tiempos muertos ocasionados por pinchazos, daños en neumáticos, etc. Se consideró también el peligro que implica que una unidad quede varada en áreas peligrosas y alejadas en donde no se cuenta con asistencia inmediata.

3.2.5. Análisis de proveedores de llantas para montacargas

El consumo de llantas para montacargas ha representado durante varios meses, un gasto bastante elevado, ya que por las condiciones de la superficie en las cuales se desarrolla la operación, la temperatura de trabajo y la velocidad de las unidades, los daños en las llantas son bastante frecuentes, afectando tanto el gasto mensual como tiempos muertos para reparaciones y por consiguiente el desarrollo de la operación en los centros de distribución.

Actualmente se utilizan llantas marca SOLIDEAL, las cuales se han venido utilizando durante varios años con los mismos problemas mencionados anteriormente, se han realizado pruebas con llantas de diferentes marcas y proveedores obteniendo resultados similares y en varias ocasiones problemas mas graves y frecuentes. Se solicitó asesoría de VIFRIO para minimizar este tipo de inconvenientes y obtener un mejor rendimiento. La propuesta fue la utilización de llantas radiales en las unidades montacargas, ya que proporcionan mayor resistencia al desgaste, mayor rendimiento y mayor resistencia a golpes y daños ocasionados por el terreno irregular en donde se desarrolla la operación.

Según las especificaciones de VIFRIO para las llantas recomendadas se obtienen 5 500 horas de vida útil, lo cual es tomado como base para realizar una proyección sobre el ahorro a obtenerse si se realiza el cambio de tipo de llanta a utilizar. Los datos proyectados son los mostrados en la siguiente tabla y quedan sometidos a una prueba real de funcionamiento, la cual se estará llevando a cabo en 2 diferentes unidades para analizar el comportamiento de ambos tipos de llantas.

En resumen, con el cambio de llantas, se espera que la vida útil en base a las horas aproximadas de trabajo para cada montacargas, sea de 18 meses, contra la marca utilizada actualmente que tiene una vida útil comprobada de 3 meses. Con este cambio se pretende un ahorro anual de aproximadamente Q.113 000,00 en consumo de llantas para montacargas.

Tabla XXII. **Propuesta para ahorro en llantas para montacargas**

RADIALIZACIÓN DE FLOTA DE MONTACARGAS						
carga de trabajo en montacargas						
Horas diarias	Días al mes	Horas/mes				
12	25	300				
Vida útil llantas (hrs)			Vida útil llantas (meses)			
Solideal	Michellin	Solideal	Michellin			
900	5500	3	18.33			
	Delanteras	Traseras	Total			
Solideal	Q 887.50	Q 1,412.50	Q 4,600.00			
Michellin	Q 2,742.00	Q 3,980.00	Q 13,444.00			
	vida útil (meses)	cambios/año	gasto/año	unidades	Total/año	Ahorro/año
Solideal	3	4	Q 18,400.00	12	Q 220,800.00	Q 113,248.00
Michellin	18.00	0.67	Q 8,962.67		Q 107,552.00	

Fuente: elaboración propia.

3.3. Políticas para la optimización de recursos

En base a los análisis anteriores, se determina establecer políticas sobre la optimización de los recursos que más generan gasto en el área de transportes. Es necesario implementar políticas y procedimientos que permitan una programación adecuada de mantenimiento de todas las unidades asignadas al área y asegurar la disponibilidad de cada una de ellas en perfectas condiciones de la operación. También es importante establecer parámetros sobre el rendimiento mínimo de combustible en cada camión de venta y distribución y un monitoreo mensual para asegurar el buen uso de este recurso.

Otro de los aspectos sobre los cuales se debe llevar un control adecuado es sobre el consumo de llantas en los vehículos de la flota, ya que, tomando en cuenta que tanto en camiones como en montacargas el gasto es bastante

elevado, se hace indispensable contar con un monitoreo constante y una política adecuada de mantenimiento.

3.3.1. Mantenimiento de camiones

Para que un plan de mantenimiento sea realmente eficaz, se deben optimizar todos los procesos que intervienen en el mismo. La organización de los mantenimientos, tradicionalmente se han establecido en cierto rango de kilometrajes. Esto para asegurar la periodicidad de los chequeos, revisiones y remplazos necesarios y evitar daños en los vehículos.

El sistema de programación de mantenimiento preventivo a utilizar es el mantenimiento por kilometraje o por tiempo, según las normas establecidas por el fabricante de acuerdo al tiempo de uso de un vehículo o por el recorrido que efectúe el mismo. Como política establecida por el departamento de transporte y con la asesoría de CODACA, se realizará un mantenimiento tipo I cada 5 000 kilómetros recorridos o 3 meses de uso.

Estos son los parámetros en los cuales asegurarán un tiempo adecuado o un recorrido razonable en el cambio de los lubricantes según las condiciones del camión. Adicionalmente hay otras variables que deben tomarse en cuenta, como la ruta del camión, tipo de carretera, clima, etc. Para el manejo de estas variables y tomando en cuenta también los camiones que cubren rutas lejanas y no pueden presentarse en el kilometraje o momento exacto de la programación del mantenimiento, se establece un parámetro de 500 kilómetros de holgura para la realización de cada servicio, o en su defecto 15 días de uso.

Es sumamente importante cumplir con esta programación y no sobrepasar el rango de holgura establecido para poder evitar el riesgo que ocurran daños a

los componentes del motor por condiciones inadecuadas de los lubricantes. Para realizar la programación de mantenimientos, el departamento de transportes deberá apoyarse en el control mensual de recorridos. Este control será alimentado por el asistente del área y se obtendrá de los datos enviados por el jefe de bodega en cada centro de distribución, con base en los kilometrajes leídos en cada semana en la liquidación de la ruta.

Adicionalmente a los servicios programados, es indispensable que cada piloto antes de iniciar la ruta diaria, chequee la unidad en los aspectos más importantes como lo son:

- Revisión de niveles
- Revisión de llantas
- Revisión de baterías
- Revisión y prueba de embrague
- Revisión y prueba de freno

La programación mensual de mantenimientos deberá cumplirse en su totalidad, y es responsabilidad del piloto chequear el recorrido de su unidad a fin de dar aviso a su jefe inmediato sobre la proximidad del servicio y de esta manera programarlo con el departamento de transporte y el proveedor autorizado. Una vez programado el mantenimiento, la unidad deberá presentarse a primera hora del día acordado y será retirada el mismo día a las 15:00 horas en el caso de mantenimiento tipo I, para el mantenimiento tipo II, la unidad deberá ingresar a primera hora del día programado y será retirada al día siguiente a las 15:00 horas, para este mantenimiento la unidad deberá presentarse sin carga.

Adicionalmente a lo expuesto, el piloto es el responsable de reportar tanto al proveedor de servicios como al departamento de transportes, cualquier desperfecto que presente el camión o cualquier revisión adicional que se requiera.

Tabla XXIII. Lista de chequeo servicio de mantenimiento tipo I

Servicio TIPO I				
Componente	Actividad	Realizado	observacion	
Motor	Cambiar Aceite			
	Cambiar filtro de aceite			
	Cambiar filtros de combustible			
	Limpiar filtro del sedimentador			
	Limpiar filtro de tanque de combustible			
	Ajustar el control de aceleración			
	Ajustar el tiempo de bomba de inyección			
	Ajustar la tensión de las fajas			
	Revisar fugas de aceite, agua y combustible.			
	Revisar y ajustar freno de escape			
	Lavar motor			
	Limpiar o cambiar filtro de aire			
	Sistema de enfriamiento	Revisar el nivel de refrigerante		
		Revisar mangueras de refrigerante		
Limpieza de radiador externamente				
Revisar y probar presión del tapón de radiador.				
Embrague	Lubricar el cojinete de desembrague			
	Ajustar holgura de cojinete de desembrague			
	Revisar bomba central y auxiliar			
	Revisar nivel de líquido y tubería			
Caja de cambios	Revisar su funcionamiento			
	Revisar fuga de lubricantes			
	Revisar nivel de lubricante			
	Revisar y lubricar varillaje de control			
Eje cardan	Revisar el eje cardan			
	Revisar cojinetes de juntas			
Diferencial	Revisar su funcionamiento			
	Revisar fugas de lubricantes			
	Verificar el nivel de lubricante			
Suspension	Revisar tornillos en U			
	Revisar balletas, tornillos y pasador			
	Revisar tuercas y tornillos de amortiguadores			
	Lubricar la suspensión			
Direccion	Revisar nivel líquido hidráulico			
	Revisar y/o ajustar juego de timón			
	Lubricar sistema y pivotes			
	Verificar funcionamiento del sistema			
Frenos	Revisar fugas en el sistema			
	Ajustar frenos de servicio			
	Ajustar freno de estacionamiento			
	Revisar fugas y la tubería			
	Revisar nivel líquido de frenos			
llantas	Revisar mangueras de aire			
	Revisar presión de aire			
	Revisar estado general			
Chasis	Apretar tuercas y pernos de ruedas			
	Revisión general			
Sistema electrico	Lavado			
	Servicio a las baterías			
	Revisar funcionamiento general			
Cabina	Revisar soportes			
	Lubricar bisagras de puertas			
	Lavado			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Lista de chequeo servicio de mantenimiento tipo II**

Servicio TIPO II			
Componente	Actividad	Realizado	observacion
Motor	Cambiar aceite		
	Cambiar filtro de aceite		
	Cambiar filtros de combustible		
	Limpia filtro sedimentador		
	Limpia filtro de tanque combustible		
	Reapretar pernos de la culata		
	Ajustar holgura de válvulas		
	Ajustar presión de los inyectores		
	Ajustar el control de aceleración		
	Ajustar el tiempo de bomba de inyección		
	Ajustar la tensión de las fajas		
	Revisar fugas de aceite, agua y Combustible		
	Ajustar freno de escape		
	Lavado de motor		
	Limpia o cambia filtro de aire		
Sistema de enfriamiento	Revisar el nivel de refrigerante		
	Revisar mangueras de refrigerante		
	Limpieza de radiador externamente		
	Revisar presión del tapón de radiador		
Embrague	Lubricar cojinete de bomba de Agua		
	Ajustar holgura del cojinete		
	Revisar bomba central y auxiliar		
	Revisar nivel de líquido y tubería		
Caja de cambios	Lubricar cojinete de desembrague		
	Revisar su funcionamiento		
	Revisar fuga de lubricante		
	Revisar y lubricar varillaje de control		
Eje cardan	Cambiar el lubricante		
	Revisar el eje cardan		
Diferencial	Revisar cojinetes de juntas		
	Revisar su funcionamiento		
Suspension	Revisar fugas de lubricantes		
	cambiar lubricante		
	Revisar tornillos en U		
Direccion	Revisar ballestas, tornillos y pasadores		
	Revisar tuercas y tornillos de amortiguadores		
	Revisar el nivel del líquido hidráulico		
	Revisar y/o ajustar juego de timón		
Frenos	Alinear sistema		
	Lubricar		
	Verificar funcionamiento del sistema hd.		
	Ajustar freno de servicio		
	Ajustar freno de estacionamiento		
	Verificar estado de fricciones		
llantas	Revisar y ajustar cojinetes de rueda		
	Revisar fugas de líquido		
	Revisar nivel de líquido		
Chasis	Revisar fugas de aire		
	Revisión general		
Sistema electrico	Lavado		
	Servicio a las baterías		
Cabina	Revisar funcionamiento general		
	Revisar soportes		
	Lubricar bisagras de puertas		
	Lavado		

Fuente: elaboración propia.

El Departamento de Transportes deberá realizar una inspección, por lo menos cada 3 meses, de la flota completa, y deberá llevar un control detallado de estas inspecciones para poder coordinar adecuadamente con el proveedor de servicios, las reparaciones necesarias y de esta manera asegurar tener todas las unidades en óptimas condiciones.

3.3.2. Mantenimiento de montacargas

De forma similar a como se planifica la programación de mantenimiento para camiones, se trabajará la programación de mantenimientos para montacargas. Se establecerán chequeos diarios por cada operador, el cual deberá reportar cualquier anomalía encontrada en la unidad a su cargo, adicionalmente deberá reportar el horómetro que indica al momento de iniciar el turno de trabajo.

Tabla XXV. **Lista de piezas de sustitución periódica en montacargas**

Pieza a sustituir	Intervalo de sustitución
Aceite de motor	Cada 1.5 meses o 300 horas
Aceite del convertidor de torsión	Cada 6 meses o 1200 horas
Aceite de transmisión manual	Cada 12 meses o 2400 horas
Aceite de engranaje diferencial	Cada 12 meses o 2400 horas
Fluido de freno	Cada 6 meses o 1200 horas
Aceite del embrague	Cada 12 meses o 2400 horas
Fluido hidráulico	Cada 6 meses o 1200 horas
Filtro del aceite de motor	Cada 3 meses o 600 horas
Filtro de vuelta del convertidor de torsión	Cada 12 meses o 2400 horas
Elemento del filtro de combustible	Cada 3 meses o 600 horas
Elemento del filtro de vuelta del aceite hidráulico	Cada 6 meses o 1200 horas
Refrigerante	Cada 12 meses o cada 2400 horas
Elemento del filtro de aire	Cada 6 meses o 1200 horas
Cable del acelerador	Cada 2 años
Cable de estacionamiento	Cada 2 años
[Sistema hidráulico y afines]	
Juntas tóricas	6 meses a 2 años

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Rendimiento de combustibles

Dado que el rendimiento en los combustibles de la flota de camiones es un aspecto muy importante a optimizar, es necesario iniciar con un monitoreo constante sobre los abastecimientos de cada unidad, un sistema de control de kilometrajes e implementar políticas sobre los rendimientos esperados. Para llevar a cabo esta prueba, se tomará como base el rendimiento, que según el fabricante, cada unidad debe tener, y, como primer paso, detectar las unidades cuyo rendimiento esté por debajo de lo esperado y evaluar las causas que lo provocan.

Debido a que en muchos de los casos aun no se ha evaluado la situación de cada unidad, la asignación de la unidad adecuada para cada ruta y muchos otros factores que pueden afectar, se tomará como primera meta obtener, al menos, un rendimiento promedio del 70% de lo indicado como óptimo a nivel general, ya que en un análisis previo, el rendimiento de toda la flota actualmente se encuentra en un promedio de 65%, presentando un consumo mensual aproximado de 10 500 galones, por lo que es sumamente importante iniciar un monitoreo de toda la flota y un seguimiento detallado de las unidades que presentan bajo rendimiento.

Una vez ubicadas las unidades que presentan bajo rendimiento, se procederá a evaluar las condiciones de cada camión, evaluar el comportamiento de los abastecimientos y se realizarán las reparaciones correspondientes para mejorar el consumo de combustible y obtener el resultado esperado.

El segundo paso es elevar progresivamente el rendimiento de todas las unidades, erradicando los abastecimientos innecesarios, recorridos poco

productivos, sangrado de camiones, y todos los problemas que pudieran estar afectando el consumo de diesel en la flota. Al final la meta es tener por lo menos un 85% del rendimiento óptimo detallado por el distribuidor.

3.3.4. Rendimiento de llantas para camión

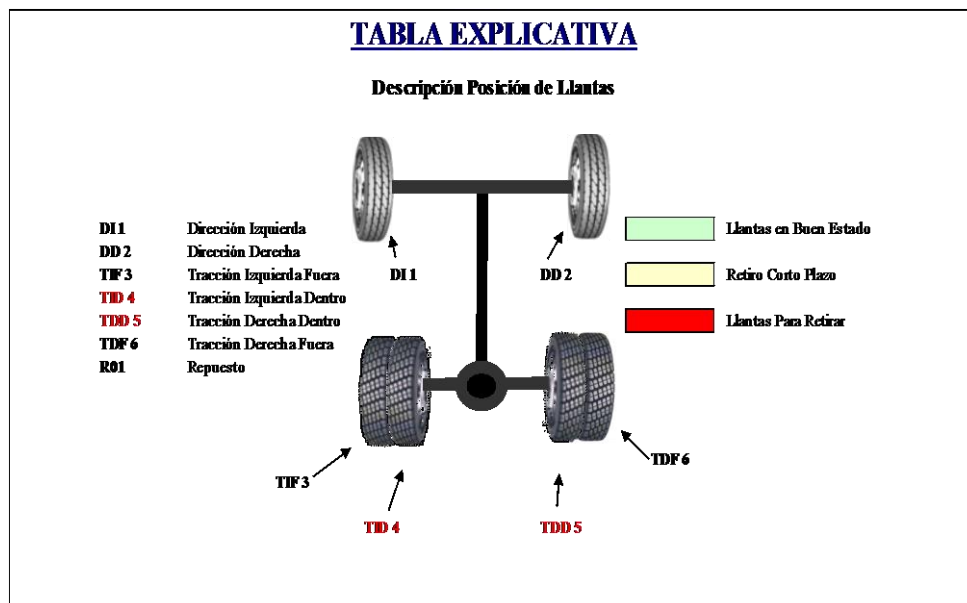
Acordando en conjunto con VIFRIO, un seguimiento mensual sobre el estado de las llantas de las unidades, se pretende implementar una política de recambio, para evitar llantas con daños severos, paradas en ruta por problemas de neumáticos, obtener el máximo rendimiento y vida útil de los cascos. Para dicho seguimiento se implementará una inspección mensual en donde personal de VIFRIO en conjunto con el piloto de cada unidad, inspeccionen el estado de las llantas, daños visibles, desgastes irregulares y a través de un profundímetro, llevar un control sobre el desgaste y establecer fechas para cambio de llantas y así poder enviar a reencauchar los cascos antes que sufran daños.

En las inspecciones se dará seguimiento detallado a cada llanta y como punto principal, se medirá la profundidad de la labor, esto para poder monitorear el grado de desgaste y así determinar la necesidad del cambio para poder programarlo. Se implementará un estudio tipo semáforo, donde el proveedor enviará un reporte mensual sobre las condiciones de cada llanta en todas las unidades de la flota. En este reporte, se indicará gráficamente y numéricamente las condiciones de cada llanta. Se marcarán en color verde las llantas en buenas condiciones, en color amarillo las llantas que necesitarán cambio a corto plazo y en rojo las llantas que deben ser cambiadas inmediatamente.

Como política a seguir, también se determina el uso de llantas radiales nuevas en los ejes direccionales y para ejes de tracción utilizar llantas

reencauchadas. Cada casco podrá ser reencauchado hasta un máximo de 3 veces y luego desecharlo.

Figura 8. **Tabla explicativa del estudio semáforo de llantas**



Fuente: VIFRIO, estudio semáforo de llantas.

3.3.5. Rendimiento de llantas de montacargas

Debido a las condiciones bajo las que operan la mayoría de montacargas, es bastante complicado implementar políticas sobre el rendimiento de llantas, ya que el consumo elevado es debido a las altas temperaturas de operación, la superficie del suelo sobre el cual circulan las unidades y la carga de trabajo. Es por eso que con el apoyo de VIFRIO, se iniciará una prueba sobre la utilización de llantas radiales, las cuales según especificaciones, tienen una durabilidad de aproximadamente 5 veces más que las utilizadas actualmente. Se eligieron 2 unidades sobre las cuales se correrá la prueba y si los resultados fuesen

satisfactorios se procederá a la radialización de la flota de montacargas y así reducir el gasto excesivo de este insumo.

3.3.6. Propuesta para indicadores clave

Actualmente el Departamento de Transporte cuenta con algunos indicadores sobre la eficiencia de la operación. Estos indicadores actuales muestran la disponibilidad de la flota para las tareas de venta y distribución, sin embargo no se tiene un indicador en el cual ayude a la optimización de los recursos asignados, por lo que la propuesta es establecer indicadores que, aparte de la disponibilidad de la flota para la operación, también muestre la buena o mala utilización de los recursos, tomando en cuenta los aspectos evaluados anteriormente que impactan de gran manera el presupuesto mensual.

Como propuesta para los indicadores clave que se evaluarán mensualmente, se proponen seguir evaluando la disponibilidad de la flota, sin embargo, un indicador que tenga más relación con el aspecto de optimización de flota es el disminuir la fallas en ruta de las unidades, por lo que el primer indicador es medir precisamente estos aspectos: las fallas en ruta para la flota de camiones y fallas durante la operación para montacargas.

Otro de los aspectos importantes a evaluarse constantemente es el rendimiento de las unidades, por lo que se propone establecer indicadores de rendimiento de combustible para los diferentes tipos de unidades en la flota de camiones.

Uno de los aspectos solicitados por la gerencia de operaciones fue monitorear el comportamiento del gasto en el departamento de transporte, por

lo que se propone mensualmente presentar un resumen sobre todos los gastos en los que se incurren para la operación de venta y distribución, relacionados con el área de transporte.

Finalmente, para obtener un dato que refleje aún más el impacto que tiene el mantener el gasto del área bajo control, se propone como último indicador, establecer la relación entre la venta mensual reportada por las unidades de ruteo y el gasto que mensualmente representa mantener la flota operando.

Tabla XXVI. **Lista de nuevos indicadores para área de transportes**

INDICADORES CLAVE TRANSPORTES					
Departamento:		LOGÍSTICA Y OPERACIONES			
INDICADOR	FORMULA	META ANUAL	TIPO DE INDICADOR		
			Eficiencia	Eficacia	Referencia
% Fallas en ruta de camiones	<u># de fallas en ruta</u>	0%		X	
% Fallas en montacargas	<u># de fallas en operación</u>	0%		X	
% De rendimiento en unidades de 6 ton	<u>Kilómetros recorridos / galones consumidos x 100</u>	>85%	X	X	
% de rendimiento en unidades de 9 ton	<u>Kilómetros recorridos / galones consumidos x 100</u>	>85%	X	X	
% De rendimiento en unidades de 12 ton	<u>Kilómetros recorridos / galones consumidos x 100</u>	>85%	X	X	
Gasto JEFATRA	<u>Gasto total JEFATRA</u>				X
Gasto Jefatra / % venta	Gasto mensual Jefatra / % mensual de venta				X

Fuente: Departamento de Transportes ILP, indicadores clave.

4. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE GASTOS

Luego del estudio previo y del análisis sobre los aspectos más relevantes del gasto en el área de transportes, se procederá a realizar la fase de implantación de los controles necesarios para el monitoreo de los gastos y el seguimiento a la optimización de los recursos asignados. La Gerencia de Operaciones aprobó iniciar las pruebas y establecer los nuevos indicadores como punto de partida para realizar una estructuración completa sobre los controles de monitoreo para el desarrollo de la operación.

Se procederá entonces a iniciar con los cambios necesarios en los registros actuales para poder implementar nuevos registros para la recolección de datos e iniciar con el proceso de cambio del sistema de control de gastos.

4.1. Control semanal de kilometraje recorrido por camiones

Semanalmente al realizar la liquidación de ventas en cada ruta, cada piloto debe presentarse con el jefe de bodega y entregar el kilometraje de la unidad a su cargo y el nivel de combustible en el tanque, estos datos son procesados por los auxiliares de bodega y el resumen es enviado al Departamento de Transportes semanalmente. Estos datos son revisados a detalle por el asistente de transporte y cualquier dato anómalo debe ser reportado y solicitar su corrección inmediata.

Al contar con los datos semanales, se procede a tabular dicha información y preparar un resumen mensual, que es trasladado al jefe de transportes para su procesamiento y de esta manera tener el análisis del rendimiento de las

4.3. Programación mensual de servicios

Para lograr un sistema de programación mensual de servicios, es necesario contar con los controles de kilometrajes y horas de operación al día. De esta manera se procederá, en la última semana de cada mes, a realizar la programación en conjunto con los supervisores de ventas, jefatura de transportes y el proveedor asignado para establecer las fechas de ingreso de cada unidad y de esta manera cumplir con la política sobre el cumplimiento de los mantenimientos preventivos.

Es importante también contar con el apoyo del área de ventas para poder establecer los mecanismos que permitan cumplir con los servicios de las unidades sin descuidar la labor de venta. Para esto se cuenta con algunos camiones emergentes que pueden cubrir la ruta mientras el camión oficial de la misma se encuentra detenido en taller.

4.3.1. Servicios para camiones

La programación de servicios para camiones como se realizará en ausencia de *software* determinado para dicho fin, se hará en una hoja electrónica en la cual se ingresarán los datos sobre los recorridos y kilometrajes de los últimos servicios. De esta manera se configurará dicha hoja electrónica para que a través de indicadores en verde, amarillo y rojo, indiquen la proximidad del próximo servicio.

Si el indicador se encuentra en color verde, indica que la unidad aun se encuentra lejana al próximo servicio, si el indicador se muestra en amarillo, indica que el siguiente servicio está muy próximo y deberá ser programado, si el

4.3.2. Servicios para paneles

Los servicios de mantenimiento para paneles se manejarán de igual manera que los camiones, en el mismo formato de programación y únicamente cambiará el proveedor asignado.

4.3.3. Servicios para montacargas

Semanalmente los jefes de las bodegas distribuidoras serán los encargados de enviar el reporte de horas trabajadas por cada montacargas. Con esta información, será el asistente del área de transportes quien coordine con el proveedor aprobado, la realización de los servicios de mantenimiento cada 200 horas.

Los servicios de mantenimiento para montacargas deben realizarse en las instalaciones de cada bodega, por ningún motivo el montacargas puede salir de las instalaciones, a menos que sea autorizado por el jefe de transportes. Es muy importante que el operador de cada unidad entregue personalmente el montacargas al mecánico designado para el mantenimiento y le reporte cualquier anomalía que el montacargas presente.

4.4. Control de consumo de llantas

Para mantener un control adecuado sobre el consumo de llantas y optimizar dicho recurso, se establecerán monitoreos sobre cada unidad y un seguimiento continuo, con el fin de establecer el momento indicado para el recambio y verificar que los daños y desgastes en cada llanta sean debidos a la operación de rutina de cada unidad y no por mal uso.

4.4.1. Consumo de llantas para camión

El proveedor realizará inspecciones rutinarias cada mes para verificar el estado de cada llanta, la profundidad de la labor, la rotación adecuada, presión de aire, etc. Con esta información se procederá a realizar un cuadro resumen en donde indique la situación de cada llanta en cada unidad y mediante un indicador tipo semáforo se pueda visualizar gráficamente el estado de cada neumático y programar su reemplazo.

Tabla XXX. Control de revisión de llantas para camión

No.		Placa	Tipo	Odometro	Pos.	Prof.	PSI	Tapón	Marca	Medida	Tipo Ring	Diseño	R	O	C	N	O	R	MG	DEI	Quemado	Observaciones
SIM 048 HINO DUTRO																						
1		C023BDJ	CAMION	231880.0																		
DI-1		DD-6	DI-1	7	65	S	RIDGESTON	750R16	TT	G530	R	N	N/A	NOR	188716	YA SE ROTARON						
			TII-2	8	55	N	FIRESTONE	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	158480							
			TIE-3	13	55	N	FIRESTONE	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	158479							
			TDI-4	1	50	N	FIRESTONE	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	128519							
			TDE-5	2	55	N	FIRESTONE	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	128520							
TIE-3	TDI-4	DD-6	4	65	N	RIDGESTON	750R16	TT	G530	R	N	N/A	ALN	188715	YA SE ROTARON							
		R01	19	45	S	JK	750-16	TT	CB	C	R	N/A	NOR	158537								
SIM 089 HINO DUTRO																						
2		C158BDG	CAMION																			
DI-1		DD-6	DI-1	9	65	N	MICHELIN	750R16	TT	XZY*	R	N	N/A	NOR	1410164	QUEMAR						
			TII-2	12	70	N	RIDGESTON	750R16	TT	CB	R	R	DIM	NOR	N/T							
			TIE-3	13	70	N	TOYO	750R16	TT	CB	R	R	DIM	NOR	158677							
			TDI-4	11	65	N	FGOODRICH	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	1108757							
			TDE-5	13	60	N	FGOODRICH	750-16	TT	CB	C	R	B	NOR	1108758							
TIE-3	TDI-4	DD-6	7	65	S	MICHELIN	750R16	TT	XZY*	R	N	N/A	NOR	1410165	QUEMAR							
		R01	8	55	N	TOYO	750R16	TT	M140	R	N	N/A	NOR	128513								
HINO 500																						
3		C340BLR	CAMION																			
DI-1		DD-6	DI-1	14	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	RIB 180	R	N	N/A	NOR	NT							
			TII-2	19	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	L330	R	N	B	NOR	NT							
			TIE-3	19	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	L330	R	N	B	NOR	NT							
			TDI-4	19	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	L330	R	N	B	NOR	NT							
			TDE-5	19	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	L330	R	N	B	NOR	NT							
TIE-3	TDI-4	DD-6	14	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	RIB 180	R	N	N/A	NOR	NT								
		R01	21	90	S	RIDGESTON	825R16	TT	2330	R	N	N/A	NOR	NT								

Fuente: VIFRIO, estudio semáforo ILP.

Es importante que, para obtener mejores resultados, se analice la eliminación completamente de la llanta convencional, por lo que también se incluye en el reporte, el tipo de llanta que actualmente está siendo utilizada para su posterior sustitución.

4.4.2. Consumo de llantas para panel

Actualmente la flota de paneles utilizada para el área promocional no presentan consumo elevado en cuanto a llantas, por lo que no requieren un análisis detallado. Se incluirán en las inspecciones realizadas por VIFRIO para establecer su monitoreo de la misma manera que se realiza con la flota de camiones.

4.4.3. Consumo de llantas para montacargas

Debido a que actualmente el consumo de llantas en la flota de montacargas ha sido elevado y realizando algunas pruebas y estudios se pudo determinar que es causado por factores como la superficie en mal estado en donde se desarrolla la operación, la temperatura de trabajo, las velocidades de conducción, y esto sumado a la baja calidad de la llanta, se implementó una prueba sobre la utilización de llanta radial Michellin obteniendo resultados positivos.

Se instalaron un juego de llantas nuevas de cada marca en dos diferentes montacargas para evaluar el desgaste en cada uno de ellos y de esta manera poder determinar si efectivamente la duración de las llantas Michellin era superior. Para esta prueba se establecieron monitoreos periódicos en los cuales se verifica el estado de la llanta y el desgaste entre cada inspección y las

horas trabajadas por los montacargas para determinar la relación entre horas trabajadas y la vida útil de las llantas.

Tabla XXXI. **Comparativo funcionamiento llantas Michellin vs Solideal**

Comparativo Michelin vr. Solideal									
	02/02/2011			23/02/2011			09/03/2011		
	horometro	profundidad (1/32")		horometro	profundidad (1/32")		horometro	profundidad (1/32")	
		delanteras	Traseras		delanteras	Traseras		delanteras	Traseras
Solideal	10336	19	16	10500	16	13	10605	12	10
Michellin	10019	32	32	10258	31	29	10429	31	28
	16/03/2011			06/04/2011					
	horometro	profundidad (1/32")		horometro	profundidad (1/32")				
		delanteras	Traseras		delanteras	Traseras			
Solideal	10661	12	9	10819	10	7			
Michellin	10519	29	27	10718	28	26			
Desgaste de llantas									
	Desgaste de llantas			Delanteras	Traseras	Horas vida util		Vida util restante	
	Delanteras	Traseras	Horas	1/32"/hr	1/32"/hr	Delanteras	Traseras	Delanteras	Traseras
Solideal	9	9	483	0.01863354	0.01863354	1019.67	858.67	644.00	483.00
Michellin	4	6	699	0.005722461	0.00858369	5592.00	3728.00	5067.75	3145.50

Fuente: elaboración propia.

El análisis dio como resultado que bajo las mismas condiciones de trabajo, las llantas Solideal tienen una vida útil aproximada de 1 000 horas para llantas delanteras y 860 horas para llantas traseras, mientras que llantas Michellin brindan un aproximado de 5 060 horas para llantas delanteras y 3 140 horas para llantas traseras. Con estos datos que nos reflejan una duración más extensa de las llantas Michellin de aproximadamente 5 veces más que la marca Solideal y tomando en cuenta los parámetros de precio (ver tabla XXII), se procederá a la radicalización de la flota completa de montacargas y de esta manera obtener un ahorro aproximado anual de Q.113 000,00

4.5. Control mensual de gasto de combustible

Con el apoyo de áreas como contabilidad, distribución y el departamento de transporte, se podrá establecer los controles necesarios para iniciar con la reestructuración del sistema de monitoreo de gasto de combustible. De esta manera se pretende fiscalizar los puntos de abastecimiento, el consumo semanal del combustible, el rendimiento de las unidades, etc.

El control mensual se llevará a cabo por medio de diferentes indicadores y una política sobre los rendimientos mínimos esperados en cada unidad, en la cual cada unidad será analizada individualmente y monitoreada de manera constante hasta lograr el rendimiento deseado.

4.5.1. Análisis de rendimiento

Para analizar el rendimiento de cada unidad, como primer paso se determina el rendimiento actual y si este anduviese por debajo de un porcentaje aceptable, se buscarán las causas por las cuales el rendimiento sea bajo. Se procederá a solucionar la causa que provoca este bajo rendimiento y posteriormente se determina como primer paso, tomando en cuenta que no todas las unidades son nuevas y que algunas tendrán algún tipo de deficiencia en funcionamiento o están asignadas a rutas no adecuadas, la meta es nivelar el rendimiento promedio de todas las unidades a un 75% del rendimiento indicado como óptimo por el fabricante de camiones.

El siguiente paso es mantener un monitoreo constante y la realización de los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios para mejorar el funcionamiento de las unidades, con esto se pretende llegar a obtener el rendimiento óptimo y una reducción de gastos considerable en el tema de

combustibles, el cual es uno de los aspectos principales que afectan el presupuesto.

En la siguiente tabla se puede observar un análisis general de los rendimientos de la flota y la proyección sobre los ahorros esperados con la reducción en el consumo de combustibles.

Tabla XXXII. **Proyección de mejora en rendimiento y reducción de gasto en combustibles para camión**

PROYECCION DE MEJORA EN RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE									
Area	Actual			Objetivo corto plazo			Objetivo final		
	%rendimiento	galones	Gasto	%rendimiento	galones	Gasto	%rendimiento	galones	Gasto
Xela	62.8	3198	Q93,701.40	70	2967.74	Q86,954.90	85	2488.04	Q72,899.69
Teculután	77	3977	Q116,526.10	80	3857.69	Q113,030.32	85	3658.84	Q107,204.01
Guatemala	80	1580	Q46,294.00	85	1501.00	Q43,979.30	85	1501.00	Q43,979.30
Escuintla	72	916	Q26,838.80	75	888.52	Q26,033.64	85	796.92	Q23,349.76
Peten	78	537	Q15,734.10	80	526.26	Q15,419.42	85	510.15	Q14,947.40
	Total		Q299,094.40	Total		Q285,417.57	Total		Q262,380.15
				%reduccion		4.57%	%reduccion		12.28%
							Q36,714.25		
				Anual			Q440,570.97		

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que como primera meta, que es elevar el rendimiento a un nivel de un 85% del rendimiento óptimo, representa una reducción mensual de Q.36 000,00, unos Q.440 500,00 anualmente.

4.5.1.1. Rendimiento por área

Luego de realizar un análisis completo y detallado de la flota, es importante también evaluar el rendimiento de combustible desde varios

aspectos que pueden impactar, como el clima, el tipo de rutas en las distintas áreas del país, el recurso humano encontrado en cada región, proveedores de combustibles, etc. Es por eso que para tener un panorama general de la flota y analizado por las distintas áreas, se realiza un chequeo de rendimientos en todos los centros de distribución incluyendo todas las unidades sin importar el tonelaje o tipo de ruta, obteniendo el siguiente panorama:

Tabla XXXIII. Porcentaje de rendimiento de combustible por área

% de rendimiento por área								
Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
Escuintla	61.99	96.16	74.95	69.19	83.61	85.98	87.00	96
Guatemala	60.98	84.83	72.71	73.82	81.04	82.20	76.24	94.24
Teculután	77.38	90.28	79.33	69.93	89.91	90.22	86.62	84.01
Xela	61.59	81.28	67.07	63.95	76.66	70.28	81.46	83.4
Peten	68.11	100.00	60.92	63.93	78.00	76.78	91.07	81.05

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar un rendimiento promedio al inicio de la evaluación documental de un 66% a nivel general. En el mes de octubre al inicio de los monitoreos se observa un incremento significativo en los rendimientos en general. También se observa un comportamiento variable a lo largo de los primeros meses hasta encontrar un equilibrio al final de la fase de evaluación y terminando en el mes de abril con un promedio general del 88%, un 22% por encima de lo encontrado al inicio del estudio lo que representa un ahorro importante para el presupuesto mensual reportado.

El monitoreo mensual es sumamente importante para evaluar el comportamiento de cada unidad y darle el debido seguimiento y determinar cuales son las unidades con rendimiento fuera del parámetro establecido y analizar las causas que lo provocan.

Tabla XXXIV. Control mensual de rendimientos por unidad y por área

Control de % de rendimiento										
Placas	Tonela	Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
C-006BDJ	6	GUATEMALA	68.64	86.08	63.21	110.24	81.91	95.14	68.21	112.41
C-007BDJ	6	GUATEMALA	66.25	121.29	54.42	31.49	67.03	65.12	118.42	Detenido
C-009BDJ	6	GUATEMALA	52.65	76.55	88.28	14.39	317.14	48.86	62.71	Detenido
C-015BDJ	6	GUATEMALA	75.94	124.31	70.52	160.77	88.63	66.85	74.52	109.58
C-018BDJ	6	GUATEMALA	59.30	103.35	77.99	13.43	Emergente	Detenido	Detenido	99.65
C-067BFY	12	GUATEMALA	70.47	72.18	Emergente	Emergente	Emergente	Detenido	Detenido	Detenido
C-099BHW	3.4	GUATEMALA	82.95	116.09	90.67	101.44	89.27	99.51	83.10	138.12
C-109BDL	6	GUATEMALA	55.36	108.42	52.15	126.75	59.89	86.63	89.33	65.79
C-130BDL	6	GUATEMALA	44.02	40.89	29.24	79.47	54.55	40.70	41.02	135.98
C-171BHT	6	GUATEMALA	107.37	90.28	78.61	165.37	182.65	98.39	49.20	164.75
C-304BKC	9.5	GUATEMALA	76.64	72.38	82.59	116.94	86.73	89.29	79.39	103.48
C-351BGS	9.5	GUATEMALA	52.13	58.14	65.26	0.00	76.20	77.47	41.49	79.74
C-404BDC	7	GUATEMALA	70.73	76.55	107.31	137.21	87.61	88.29	74.68	124.12
C-421BDC	7	GUATEMALA	41.18	82.37	5.26	Emergente	Emergente	242.35	-66548.20	130.47
C-448BLR	12	GUATEMALA	5.43	107.27	84.97	65.93	112.16	88.44	161.01	128.67
C-565BCR	3.4	GUATEMALA	65.89	85.69	77.92	103.33	80.67	67.16	106.93	93.48
C-682BLV	8	GUATEMALA	Nuevo	Nuevo	93.70	101.52	95.65	73.02	59.95	67.07
C-806BHN	3.4	GUATEMALA	28.63	78.06	114.52	116.66	81.73	95.48	76.19	114.08
C-807BHN	3.4	GUATEMALA	52.35	142.73	86.34	53.92	98.91	85.53	51.97	111.12

Control de % de rendimiento										
Placas	Tonela	Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
C-065BGD	12	PETEN	36.48	#DIV/0!	42.71	65.39	71.64	58.09	79.69	73.21
C-067BGG	12	PETEN	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-666BKR	12	PETEN	45.17	320.26	63.98	65.09	62.38	59.38	84.61	71.12
C-669BJZ	9.5	PETEN	90.80	107.71	76.08	61.31	100.67	89.65	110.28	91.71

Control de % de rendimiento										
Placas	Tonela	Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
C-012BDJ	6	ESCUINTLA	79.53	80.79	61.13	129.70	119.23	0.00	356.07	72.72
C-013BDJ	6	ESCUINTLA	32.57	287.72	#DIV/0!	61.54	90.17	69.32	250.82	112.52
C-065BGH	9	ESCUINTLA	#DIV/0!	Detenido	#DIV/0!	1063.00	411.54	Detenido	Detenido	Detenido
C-066BGF	9	ESCUINTLA	#DIV/0!	#DIV/0!	120.80	#DIV/0!	0.00	Detenido	Detenido	Detenido
C-106BDL	6	ESCUINTLA	64.10	Detenido	#DIV/0!	121.27	85.53	37.64	121.40	102.52
C-155BDG	9	ESCUINTLA	61.42	Detenido	92.52	71.38	Emergente	Detenido	Detenido	226.22
C-159BDG	9	ESCUINTLA	70.57	119.79	2.49	66.21	25.94	Detenido	Detenido	0.00
C-425BDC	5	ESCUINTLA	41.40	127.35	93.58	27.07	#DIV/0!	580.37	0.00	0.00
C-667BKR	9.5	ESCUINTLA	84.34	160.02	136.35	27.33	106.31	80.91	116.33	99.26

Continuación de la tabla XXXIV

Control de % de rendimiento										
Placas	Tonela	Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
C-010BDJ	6	TECULUTAN	60.45	115.24	85.97	66.71	107.73	162.90	95.78	90.80
C-014BDJ	6	TECULUTAN	74.80	134.40	86.31	107.77	97.38	132.38	57.58	99.91
C-016BDJ	6	TECULUTAN	76.26	85.99	79.64	68.77	78.82	91.48	70.76	72.01
C-017BDJ	6	TECULUTAN	64.83	118.96	76.43	64.94	88.39	80.16	115.23	90.01
C-019BDJ	6	TECULUTAN	76.49	125.89	90.04	57.84	120.36	104.74	130.31	98.66
C-020BDJ	6	TECULUTAN	101.07	127.64	91.83	81.54	124.63	94.02	126.42	109.62
C-066BGB	12	TECULUTAN	38.73	73.11	49.25	Chocado	Chocado	Detenido	Detenido	Detenido
C-124BDL	6	TECULUTAN	54.72	76.74	73.51	79.56	70.38	87.15	64.20	52.84
C-303BKC	9.5	TECULUTAN	63.27	78.76	47.81	74.12	78.12	97.72	83.36	71.23
C-332BCS	12	TECULUTAN	55.72	463.93	66.54	0.00	0.00	42.72	71.13	48.45
C-340BCS	7	TECULUTAN	Chocado	chocado	Chocado	Chocado	Chocado	Detenido	Detenido	Detenido
C-350BCS	9.5	TECULUTAN	92.26	96.58	66.88	117.60	97.16	93.10	106.25	110.56
C-436BDC	7	TECULUTAN	64.47	127.43	Detenido	0.00	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-447BJN	9.5	TECULUTAN	74.43	82.55	58.45	76.15	84.87	96.25	101.56	88.12
C-449BLR	9.5	TECULUTAN	Nuevo	Nuevo	114.45	65.46	92.82	87.32	86.53	82.43
C-451BJN	9.5	TECULUTAN	93.35	70.02	92.11	52.61	106.20	160.21	85.51	139.28
C-670BJZ	9.5	TECULUTAN	80.43	80.76	83.90	81.04	91.79	106.75	89.92	84.58
C-718BBC	6	TECULUTAN	109.24	147.21	107.52	77.86	83.46	84.95	74.21	46.42
C-757BLR	9.5	TECULUTAN	Nuevo	Nuevo	134.58	72.25	85.46	59.21	66.80	59.06

Control de % de rendimiento										
Placas	Tonela	Area	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
C-022BDJ	6	XELA	50.72	94.13	68.54	70.01	45.83	62.89	141.32	102.48
C-200BDG	6	XELA	61.34	83.27	84.45	73.90	64.10	97.45	73.14	73.37
C-004BDJ	6	XELA	51.15	63.25	64.09	57.04	105.54	78.26	76.55	80.07
C-005BDJ	6	XELA	0.00	97.26	68.62	61.17	Detenido	89.31	79.08	38.95
C-021BDJ	6	XELA	66.55	92.06	89.70	71.65	106.34	101.83	123.27	81.12
C-023BDJ	6	XELA	52.64	88.70	42.38	40.82	Detenido	60.06	77.59	79.45
C-068BGD	9	XELA	45.06	67.94	60.49	75.36	72.59	67.91	52.01	Detenido
C-068BGH	9	XELA	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	54.64
C-069BGF	10	XELA	51.20	62.85	82.77	54.97	65.59	67.03	43.66	89.77
C-113BDL	6	XELA	72.52	101.57	79.91	89.79	89.87	74.04	84.00	96.90
C-119BDL	9	XELA	47.76	88.37	35.78	39.68	47.59	42.08	100.94	53.55
C-132BDG	7	XELA	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-158BDG	6	XELA	41.83	77.82	54.84	38.99	72.74	59.39	81.65	73.29
C-162BDG	9	XELA	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-199BDG	6	XELA	60.44	91.57	69.42	70.94	202.14	97.30	100.21	97.55
C-327BCS	12	XELA	#DIV/0!	44.30	70.66	50.85	52.86	43.00	77.03	61.25
C-336BCS	9	XELA	44.42	84.69	44.81	81.20	54.16	39.79	53.72	54.82
C-340BLR	8	XELA	Nuevo	Nuevo	147.01	115.14	141.73	115.96	117.18	93.58
C-352BCS	9.5	XELA	75.36	65.32	62.17	50.02	55.23	59.20	92.84	77.84
C-420BDC	5	XELA	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-433BDC	9	XELA	24.28	97.11	38.84	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido	Detenido
C-450BJN	9.5	XELA	65.17	68.40	67.93	68.96	69.48	59.54	93.22	73.69
C-678BCN	9.5	XELA	43.12	78.44	82.95	49.33	60.51	55.40	61.72	59.90
C-748BKK	9.5	XELA	53.72	86.06	60.62	53.13	85.29	74.83	86.84	97.82
C-749BKK	9.5	XELA	59.84	71.42	65.35	61.21	77.24	68.09	87.83	112.03

Fuente: elaboración propia.

4.5.1.2. Rendimiento por tonelaje

Otro de los aspectos que se analizaron fue el rendimiento por tamaño de unidad, es decir, tomando en cuenta la capacidad de carga (tonelaje) de cada camión, para poder determinar si existía algún aspecto que afecta el rendimiento y que correspondiera al tipo de camión utilizado en cada ruta. El resultado del análisis fue el siguiente:

Tabla XXXV. **Porcentaje de rendimiento de combustible por tonelaje**

% de rendimiento por tonelaje								
	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11
% rend. 6 ton	64.38	89.94	73.79	72.14	85.23	78.78	81.72	89.55
% rend. 9 ton	73.01	83.19	72.34	71.95	80.7	78.35	86.47	84.78
% rend. 12 ton	56.82	78.92	65.84	60.44	70.49	64.85	84.01	82.65

Fuente: elaboración propia.

Se pudo observar el mismo comportamiento que en el análisis anterior, un incremento en el primer mes de monitoreo y luego una estabilización en los últimos dos meses de la evaluación, teniendo como resultado un incremento en el promedio de rendimiento del 21%.

4.5.1.3. Análisis general de rendimiento

Es importante notar que con la implementación de un sistema de control constante y estableciendo políticas sobre abastecimientos de combustible se logró incrementar en un 21% el rendimiento de todas las unidades. Existen algunos casos puntuales que deben ser tratados a detalle, ya que debe trabajarse mucho en la concientización de los pilotos sobre la importancia de la

buena conducción del vehículo, reporte de cualquier anomalía que presente la unidad, integridad de la información reportada, etc.

Otro de los fenómenos observados es la reducción significativa en los recorridos mensuales de cada unidad. Es de vital importancia determinar las razones por la cual los recorridos reportados tuvieron esta baja significativa y para dicho análisis es necesario el apoyo directo del área de ventas, quienes a través de los supervisores pueden establecer las causas de este comportamiento en el reporte de datos.

4.6. Generalidades sobre renovación de la flota

Entendiendo como renovación de la flota, a la actividad de remplazo de las unidades con más tiempo de uso, o aquellas que presentan problemas de funcionamiento. El tiempo ideal para la renovación de un camión se determina por muchos factores en los costos de operación tales como: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, neumáticos, combustible, imagen, gastos administrativos, lo cual nos da un acumulado y un costo por kilómetro recorrido.

Bajo los aspectos anteriores, es importante que la determinación de la vida útil de un camión se haga por los tres principales factores:

- Costo de mantenimiento
- Costo de operación
- Valor de recuperación

Sumando estos conceptos se puede definir un tiempo de renovación de flota bastante confiable, ya que el vehículo que esté remplazando no siempre podría ser el ideal, por tal razón deben efectuarse previamente estudios para

después de un análisis de los puntos, escoger y adquirir un vehículo que satisfaga las necesidades de cada ruta.

4.6.1. Definición de tiempo para renovación de camión

Como fue mencionado anteriormente, la renovación de una unidad esta determinada por tres aspectos principales y, aunque no es aplicable en todos los casos, es una forma muy confiable para definir si una unidad debe ser cambiada o no.

Tomando en cuenta aspectos como el costo anual de operación y el costo del vehículo en el mercado, se puede establecer una relación bastante certera sobre el tiempo ideal para la renovación de un camión, dependiendo siempre de las condiciones físicas del camión, trabajo al que ha sido sometido, etc. Pero como referencia se puede utilizar una relación entre los aspectos de costo de operación y valor en el mercado para determinar aproximadamente cuando es el momento ideal para la renovación de un camión.

Los aspectos más importantes para determinar la renovación de flota se determinan en base a los siguientes cálculos:

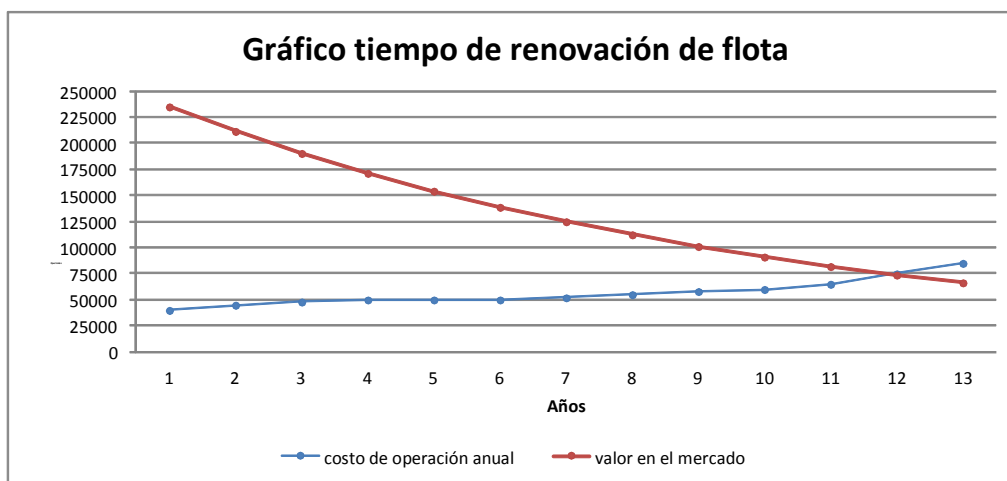
Depreciación del vehículo: se utiliza como base el precio del mismo y una depreciación anual del 10%.

Costo de capital: es el costo del camión menos el precio de mercado.

Costo anual: es el costo de operación acumulado más costo del capital dividido el número de años desde la fecha de compra del camión.

Con estos datos se grafica precio de mercado versus costo anual de operación, en el punto de intersección de ambos es el tiempo óptimo para la renovación de flota, de ese punto en adelante el precio de mercado del camión será menor que los costos anuales de operación.

Figura 9. **Gráfico tiempo de renovación de flota**



Fuente: elaboración propia.

4.6.2. **Parámetros para definir el tiempo de renovación**

Para definir el tiempo de renovación es importante tomar en cuenta aspectos como el costo de mantenimiento del vehículo, que incluye todos los costos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo que se hacen necesarios para mantener en funcionamiento el camión.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta es el estado físico de la unidad incluyendo la imagen publicitaria, esto impacta enormemente al momento de

determinar el precio de reventa, ya que representa un gasto adicional para el futuro comprador.

Los costos de operación como combustibles, neumáticos, salario de pilotos y el valor de recuperación, son parámetros que también deben ser analizados para poder determinar un tiempo de renovación de flota confiable.

4.6.3. Costos involucrados en la renovación de camiones

Existen otras variables que se tienen que tomar en cuenta al momento de realizar la renovación de flota, ya que como se menciona anteriormente, no existe un procedimiento determinado para definir cuando realizar un cambio de camión. El método anterior, es un método sugerido pero deja por fuera aspectos que pueden significar costos al momento de la renovación, aspectos como el tipo de ruta en la cual opera el vehículo, ya que si se trata de un camión de ruta local, es decir, un camión que en promedio recorre 1 000 kilómetros, el deterioro del mismo se da por la edad del camión y no tanto por kilometraje.

Cuando hablamos de una ruta foránea, en donde los camiones tienen un promedio mensual de 3 000 kilómetros, el deterioro realmente se da por el trabajo exigido a las unidades y por lo consiguiente los camiones necesitan continuamente mantenimiento preventivo por el alto recorrido al que son sometidos.

Por lo tanto, es importante tomar en cuenta estos aspectos para definir la renovación o no de un camión, ya que determinar el precio de venta de la unidad a remplazar es importante para no vender una unidad en menos del precio que realmente tiene.

4.6.4. Análisis final de datos

De acuerdo con los resultados obtenidos y con la asesoría del proveedor de camiones, el tiempo para la renovación de la flota en condiciones ideales es de aproximadamente 12 años, este dato basado en datos reales sobre el estudio de una unidad promedio en cuanto a costos de operación, mantenimiento, recorridos, etc.

Es importante tomar en cuenta que por la alta inversión que requiere la renovación de las unidades de la flota, es necesario realizar una evaluación más profunda sobre los costos de operación de cada unidad para determinar cuáles son las unidades con mayor deficiencia y así elegir las para su reemplazo. También es importante evaluar la ruta de operación, ya que existen muchos aspectos que pueden causar el deterioro de las unidades y es por eso que se necesita elegir en la renovación de un camión, uno que cumpla con los requerimientos de la ruta para evitar daños innecesarios y deterioro prematuro.

4.7. Presupuesto mensual del área de transportes

El presupuesto general (ver tabla III), es necesario analizarlo mensualmente, por tal motivo se establecieron parámetros y procedimientos en conjunto con el departamento de contabilidad para poder implementar un control mensual sobre los gastos incurridos por el departamento de transportes para el mantenimiento de la flota. Este monitoreo servirá de apoyo para controlar los aspectos más importantes que afectan el presupuesto del área.

El presupuesto está compuesto por varios rubros que son analizados al final de cada año para proyectar hacia el año siguiente, cada aspecto tomado

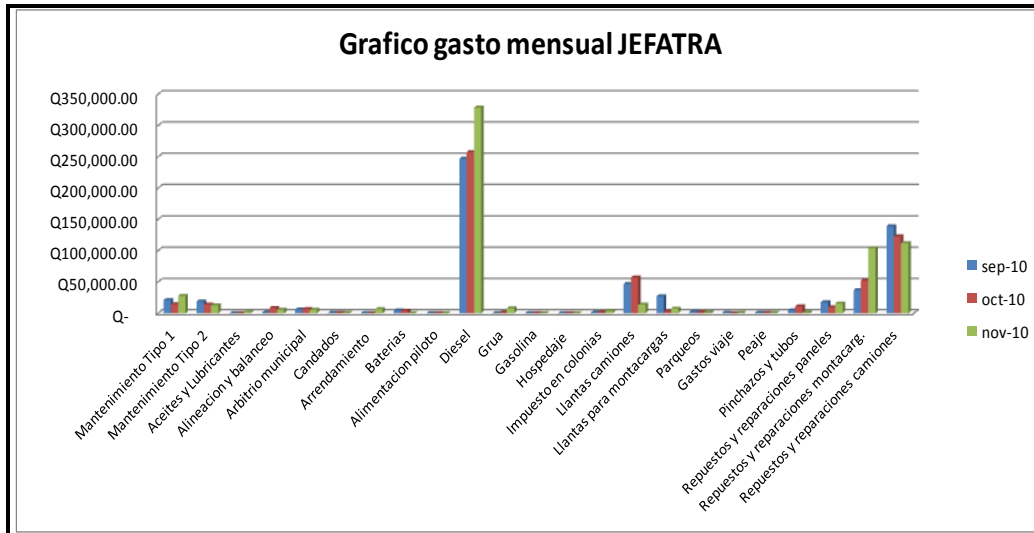
en cuenta en el presupuesto, reflejará un gasto en cada mes, el cual deberá ser analizado por el jefe del área de transportes para verificar que todos los recursos presupuestados sean utilizados de la manera correcta. La verificación mensual (ver tabla IV), será presentada a la gerencia de operaciones en la reunión de análisis de indicadores, ya que este gasto será incluido como un parámetro de medición sobre la gestión del departamento entre otros indicadores que representen el manejo de los recursos del área.

4.7.1. Análisis de recursos claves en el presupuesto

Utilizando como base la información documental de los últimos 3 meses del 2010, se realizó un análisis detallado y se continuó con la recolección de información sobre los siguientes meses para evaluar cuales eran los recursos claves a controlar en el presupuesto. Cada mes el gasto en los rubros de mantenimiento preventivo y correctivo, llantas para camión y montacargas, diesel, reparaciones de camión y montacargas, repuestos y reparación de paneles, eran los más elevados y que representaban el mayor problema para su monitoreo y evaluación.

Por este motivo se propone poner énfasis en implementar el sistema de control descrito en el presente trabajo como punto de inicio para luego poder llevarlo a un sistema más robusto que permita manejar esta información de una mejor manera, teniendo como base lo obtenido en este estudio.

Figura 10. Gráfico gasto mensual área de transportes



Fuente: elaboración propia.

4.8. Indicadores clave

Como parte de un sistema confiable de monitoreo, es necesario tener un parámetro de medición con el cual se pueda observar el comportamiento sobre el manejo de los recursos claves mensualmente. Para esto se establecen indicadores claves que son revisados periódicamente y que en conjunto muestren la situación real de la gestión de transportes y su impacto en el costo de operación de venta y distribución.

Se establecieron metas para el 2011 con las cuales se pretende iniciar con la implementación del sistema de control de gastos. Estas metas se fijaron de acuerdo a la situación encontrada al momento del inicio del estudio y como primer paso en la búsqueda de mejorar la gestión del área se implementaron metas a corto plazo. La propuesta de indicadores clave (ver tabla XXVI) puesta

en práctica proporcionó los siguientes resultados en los primeros meses de trabajo:

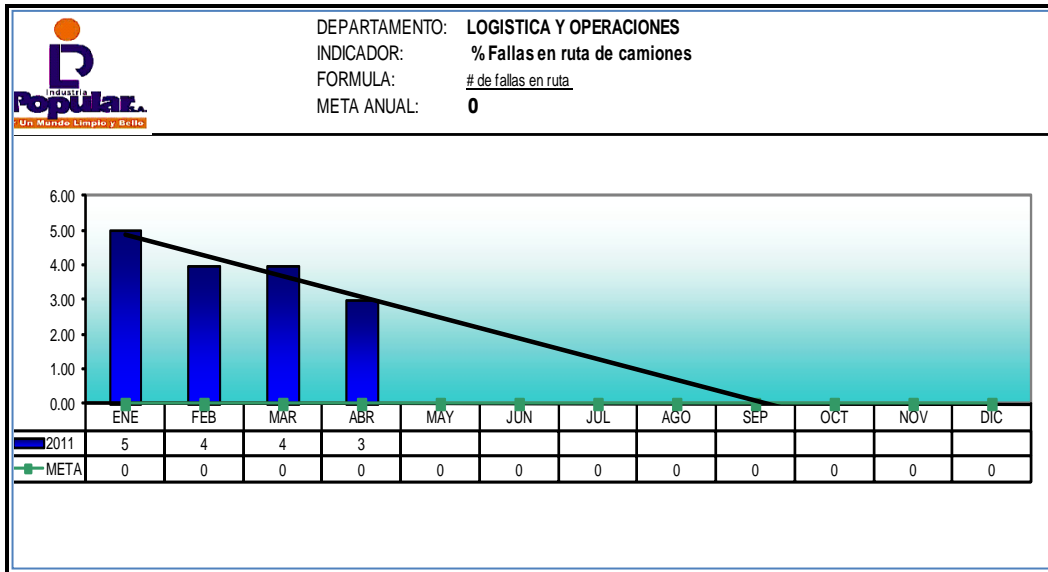
Tabla XXXVI. **Metas para indicadores 2011**

INDICADORES JEFATRA													
METAS 2011													
INDICADOR	META ANUAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% Fallas en ruta de camiones	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Fallas en montacargas	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% De rendimiento en unidades de 6 ton	>85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
% de rendimiento en unidades de 9 ton	>85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
% De rendimiento en unidades de 12 ton	>85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Gastos JEFATRA	< Q600000	\$75,000.00											
Gasto / % de venta	< 7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%

Fuente: elaboración propia.

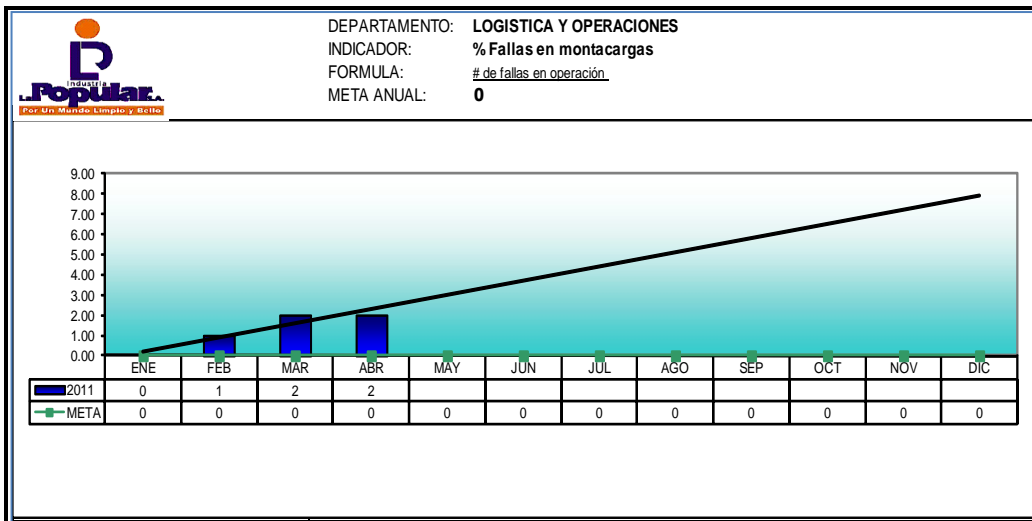
Para iniciar con el seguimiento en el cumplimiento de las metas, se utilizaron como base los últimos 4 meses del 2010 y los primeros 4 meses del 2011 y de esta manera tener una referencia real sobre el comportamiento de los indicadores establecidos.

Figura 11. Gráfico indicador porcentaje de fallas en ruta de camiones



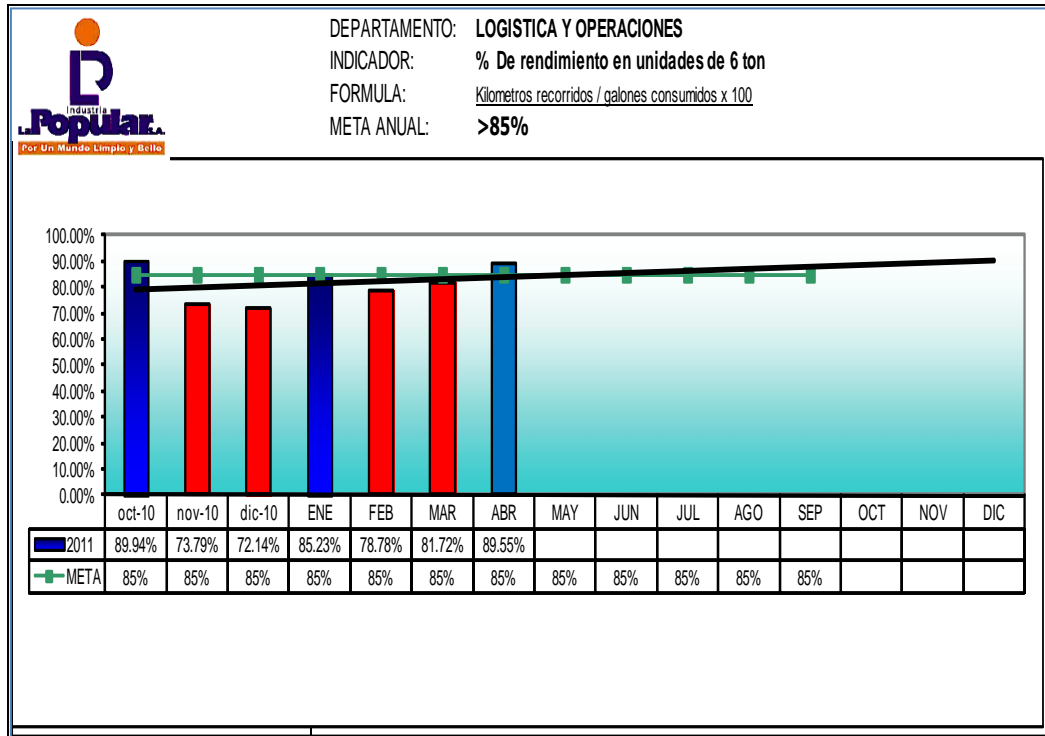
Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Gráfico indicador porcentaje de fallas en montacargas



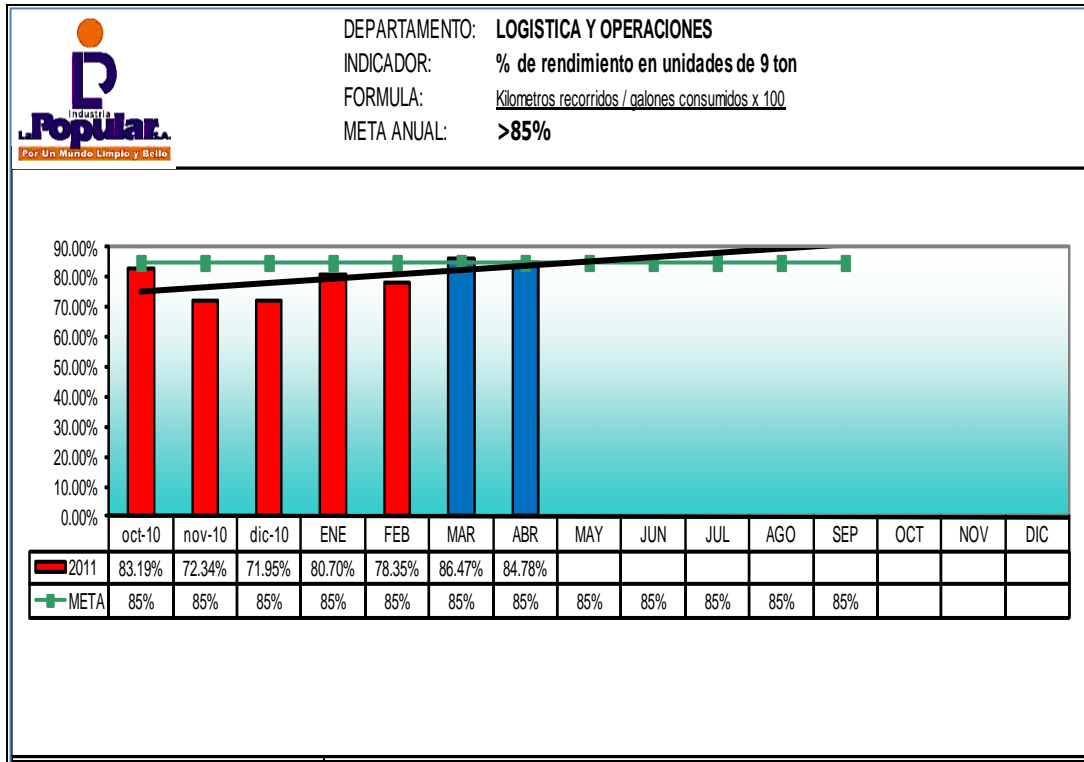
Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 6 toneladas**



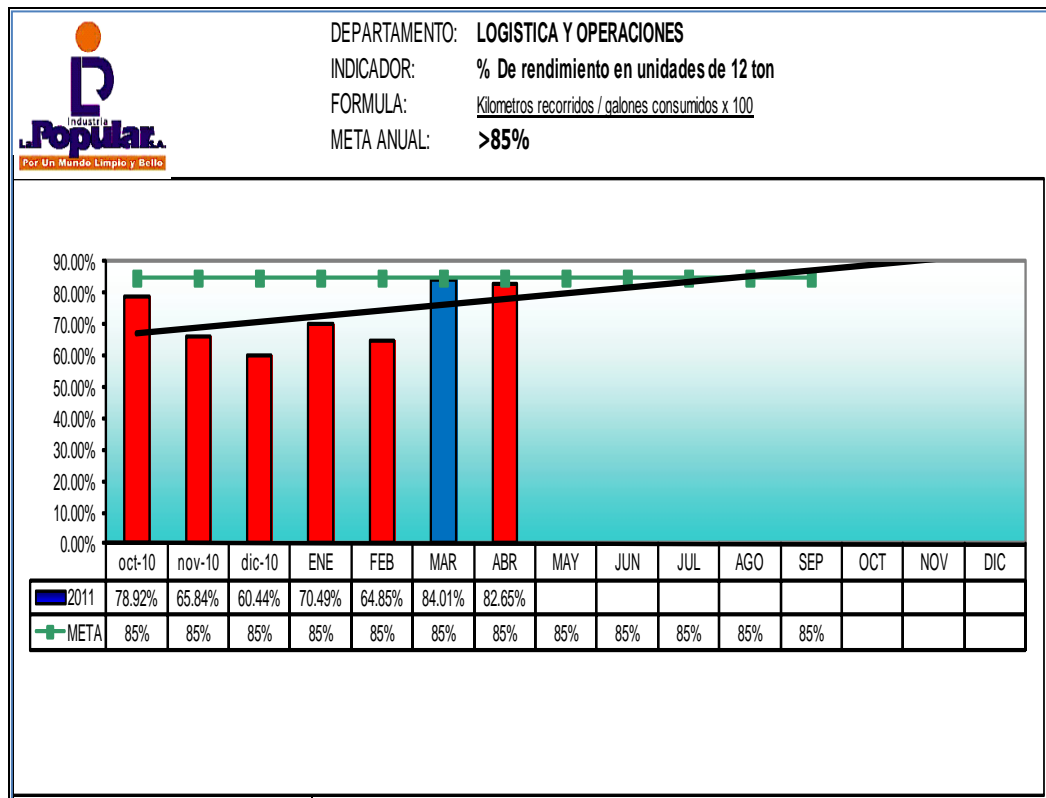
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 9 toneladas**



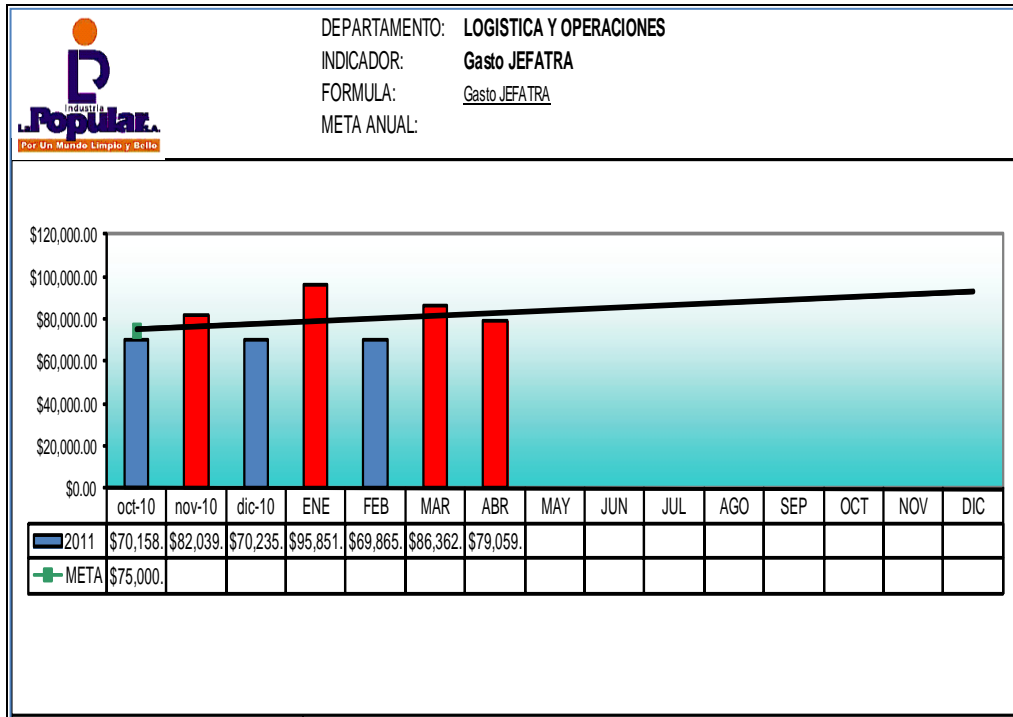
Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Gráfico indicador porcentaje de rendimiento en unidades de 12 toneladas**



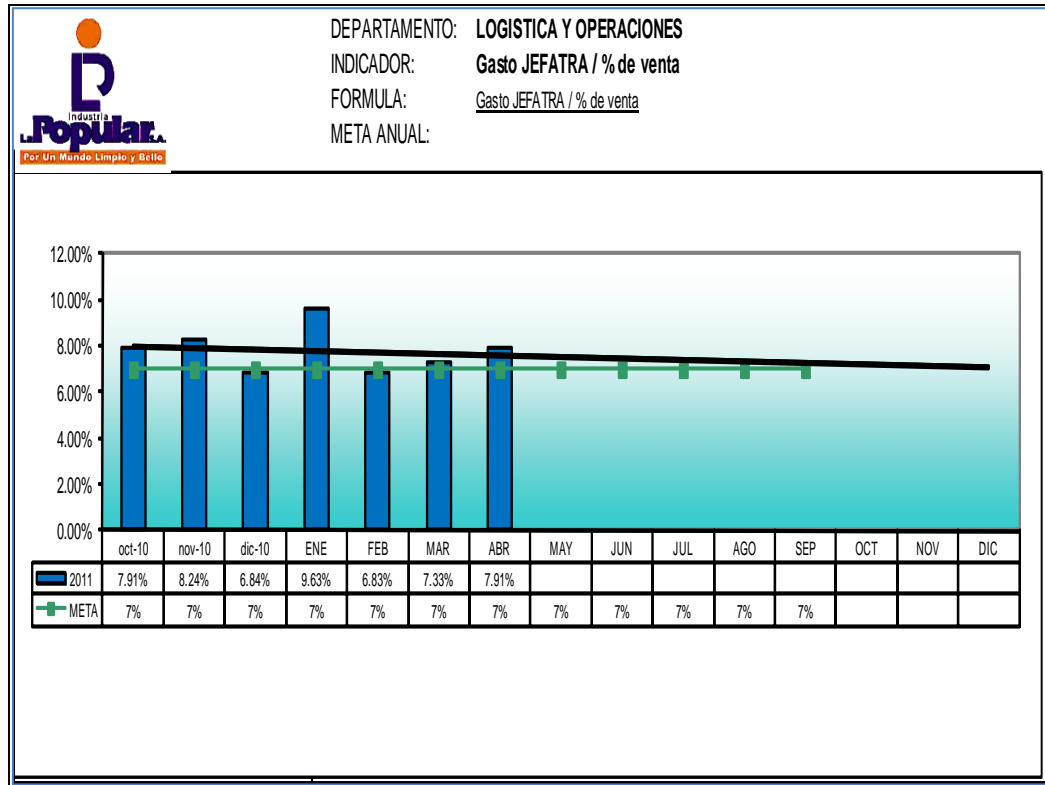
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Gráfico indicador gasto mensual área de transportes



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Gráfico indicador gasto jefattra / porcentaje de venta



Fuente: elaboración propia.

Los indicadores anteriores muestran un comportamiento real sobre el manejo de los recursos claves en el área de transportes. Claramente se puede observar la tendencia a una mejora significativa en cuanto a disminución de gastos, aumento de rendimiento y en general a una gestión efectiva del área.

4.9. Cronograma de actividades

Tomando en cuenta como punto de partida la realización del presente estudio, se puede estimar un tiempo de aproximadamente 6 meses para establecer por completo el sistema propuesto para manejo de los recursos.

Es importante tener en cuenta que el presente análisis se realizó tomando en un inicio una base documental, la cual pudiera tener algunos datos erróneos o existir ausencia de alguna información, la cual fue consultada con las personas que manejan el área de transportes. Para obtener una información más realista y poder implementar el sistema con el menor número de errores posible, se establecen las siguientes actividades:

Coordinación de información con área de contabilidad: se necesita trabajar en conjunto con el área de contabilidad con el fin de obtener la información sobre la facturación completa mensual de los gastos cargados al área de transportes, un detalle depurado de la facturación de combustible cargado a cada unidad, establecer una cuenta utilizada como centro de costo para cada unidad de la flota.

Capacitaciones: es necesario trabajar en la concientización y capacitación de los pilotos, jefes de bodega y personal del área de transportes para asegurar el buen manejo de los registros, la obtención de información confiable y compromiso de todos los involucrados para la optimización en el manejo de los recursos.

Dentro de las capacitaciones se debe contemplar el uso y manejo de registros, políticas para optimización de los recursos, operación efectiva de camiones, operación efectiva de montacargas, mantenimiento básico para camiones, etc.

Implementación de nuevos registros: en esta etapa se iniciará con la recolección de los datos de campo como lo son el kilometraje, el abastecimiento de combustible, fechas de mantenimientos, estado de las unidades, estado de las llantas y toda la información que servirá como base para la evaluación inicial

de la flota y el inicio de los controles establecidos para mejorar la utilización de cada recurso asignado.

Inspección de la flota: es necesario que el departamento de transportes esté totalmente informado sobre el estado real de la flota para tomar las acciones correctivas inmediatas al respecto de las reparaciones y mantenimiento. Debe realizarse una inspección, si es posible en conjunto, con los involucrados en el desarrollo de la operación, es decir, pilotos, jefes de bodega, jefe de transportes y proveedores involucrados. Esto para tener un parámetro de inicio y comenzar con los planes de acción necesarios en conjunto para tener la flota en óptimas condiciones de operación.

Coordinación con proveedores: para la efectividad del sistema de control de gastos y optimización de recursos, los proveedores juegan un papel muy importante, ya que, conjuntamente con el área de transportes, serán los encargados de coordinar las inspecciones en campo, la programación de mantenimientos y en conclusión, es el proveedor quien ejecuta el plan, de acuerdo a las políticas establecidas, y brinda la asesoría necesaria para la correcta utilización de las unidades.

Recepción de información: una vez implementadas las políticas establecidas, se iniciará la recolección de información de campo, la cual debe ser procesada por cada encargado de área para asegurarse que esta sea confiable y contenga los detalles necesarios para que sea útil en la fase de interpretación y análisis. Toda la información debe ser verificada y avalada por las personas encargadas de la recepción y traslado de la misma.

Depuración de datos: la información es recibida en primera instancia por el departamento de contabilidad para los procesos contables necesarios,

posteriormente es almacenada en bases de datos y de allí trasladada mensualmente al digitador del área de transporte quien es el encargado de tabularla y depurarla en primera instancia. Esta información es trasladada al jefe y asistente del área para su análisis, previo a realizar el ingreso en el sistema de control, deben depurar esta información y solicitar información faltante si llegase a existir, o si es encontrada información equivocada.

Presentación de indicadores: la presentación de resultados se hará a través de los indicadores establecidos, los cuales serán el reflejo del análisis sobre la utilización de los recursos. Estos indicadores serán presentados al final del proceso de implementación y serán el punto de inicio para comenzar con la mejora continua sobre el manejo de los gastos y la optimización de los recursos.

Tabla XXXVII. **Cronograma de actividades**

Cronograma actividades para implementación de sistema de control de gastos JEFFATRA							
No.	Actividad	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	ene-12
1	Coordinación de información con área de contabilidad						
2	capacitación a pilotos, jefes de bodega y área de transportes						
3	Implementación de nuevos registros						
4	Inspección de flota						
5	coordinación con proveedores involucrados						
6	Recepción de nueva información						
7	Depuración de datos						
8	Presentación de nuevos controles e indicadores						
9	Seguimiento						

Fuente: elaboración propia.

4.10. Costos involucrados

Durante el proceso de implementación, únicamente se establecen costos sobre los viajes a realizarse para el chequeo de la flota, el tiempo a invertir en la capacitación para pilotos, auxiliares, jefes de bodega y otras personas involucradas en la operación.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL SISTEMA

Luego del proceso de implementación, es necesario establecer un seguimiento muy de cerca para evaluar la funcionalidad de los controles y políticas establecidas. Las evaluaciones mensuales de los indicadores mostrarán el desarrollo de la gestión, la cual durante el periodo del estudio realizado y la implementación inicial de la propuesta, dio como resultado una mejora significativa en cuanto a rendimientos, controles y una gestión más ordenada del departamento de transportes.

5.1. Seguimiento a costos de mantenimiento

Dado el análisis realizado durante este estudio, se determinó que el costo para la realización del programa de mantenimiento depende tanto del proveedor seleccionado, como la política establecida para la ejecución del mismo. Es importante tomar en cuenta que, a medida que se implemente un programa de mantenimiento preventivo adecuado, los gastos en reparaciones y mantenimientos correctivos irán disminuyendo provocando un ahorro significativo en los costos de operación.

Al inicio del presente estudio, se encontraron gastos bastante elevados en el rubro de mantenimiento correctivo y en su mayor parte están relacionados con el mal uso de las unidades y los malos hábitos de manejo. Muchas de las reparaciones realizadas tanto en taller como fallas en ruta fueron causadas por la mala utilización del embrague de los camiones, la sobrecarga de las unidades y daños por mala conducción en zonas de terracería y malos caminos.

En cuanto a la flota de montacargas, la mayor parte de los gastos se ven relacionados con la reparación del tren trasero, el cual se ve afectado por la superficie irregular en donde se desarrolla la operación, y, siendo este un problema difícil de resolver por la inversión que representa, es necesario al menos controlar la velocidad de manejo y el mantenimiento adecuado de las unidades para disminuir un poco esta incidencia en la flota de montacargas.

5.1.1. Seguimiento a costo de mantenimiento en camiones

Siendo el costo de mantenimiento de los camiones uno de los aspectos principales a controlar, es necesario involucrar completamente al equipo de pilotos y auxiliares de ventas en temas de cuidado y mantenimiento de las unidades, como son ellos las personas que llevan totalmente la responsabilidad de cada unidad, es indispensable dotarlos del conocimiento necesario, mejorar su actitud de trabajo y desarrollar un compromiso real con la empresa a través de capacitaciones, talleres, sesiones de trabajo, etc. En donde se muestren los efectos que causa el mal uso y manejo de las unidades y los gastos que provoca en el presupuesto del área y por ende en la utilidad de la empresa.

Actualmente el mantenimiento correctivo en la flota de camiones es de aproximadamente Q.80 000,00 mensuales, lo que representa, aun, un gasto muy alto en el presupuesto asignado. Sin embargo, al inicio del estudio el gasto mensual por concepto de repuestos y reparaciones ascendía a Q.120 000,00 mensuales, lo cual impactaba de una forma severa el costo de operación de cada unidad.

El gasto ha ido disminuyendo paulatinamente, pero aun existen aspectos que pueden mejorarse para reducir aún más la incidencia de mantenimientos correctivos, si se da mayor seguimiento a las políticas establecidas y se

involucra de una manera más cercana al personal del área de ventas, quienes en muchas ocasiones pueden afectar la gestión de transporte para incrementar el promedio de venta. Siendo esto un tema contradictorio ya que a la vez que se aumentan las ventas, también se está incrementando el costo de operación y al final, las utilidades no reflejan los resultados esperados.

5.1.1.1. Mantenimiento correctivo

Uno de los objetivos principales del presente estudio, fue encontrar los puntos principales en los cuales se pudiera trabajar para disminuir el costo de operación de venta y distribución, enfocando directamente al área de transporte. Durante el proceso de evaluación, uno de los aspectos que representaban un gasto muy elevado era el de mantenimiento correctivo en la flota de camiones, llegando a representar un promedio de al menos el 21%, unos Q.120 000,00 del gasto mensual durante los primeros tres meses de la evaluación.

Los datos del análisis inicial, indica que existen muchas áreas de oportunidad en la gestión del mantenimiento correctivo. Al evaluar el historial de gastos, las cifras tan elevadas en este rubro se deben, mayormente, a los daños que sufren los componentes por uso inadecuado de los mismos o en algunas ocasiones por falta de mantenimiento. Es por eso que para disminuir el gasto en repuestos y reparaciones, es necesario cumplir con un programa ideal de mantenimiento preventivo y a su vez capacitar a los pilotos sobre un manejo adecuado y responsable de las unidades.

En los últimos 3 meses del estudio, se logró una disminución significativa en el gasto de repuestos y reparaciones, yendo de un 21% del gasto mensual a

un 12%, en los siguientes meses durante la realización del periodo de prueba del sistema de control.

5.1.1.2. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo en el sistema de control de gasto, se convierte en algo indispensable para la reducción del mantenimiento correctivo. Los costos de los mantenimientos correctivos son sumamente elevados, muy al contrario de lo que se necesita invertir en el cumplimiento de un programa adecuado de mantenimiento preventivo, que a su vez asegura mantener en funcionamiento la flota y alargar la vida útil de las unidades.

Muchos de los componentes que llegan a dañarse ocasionando altos gastos, pueden prevenirse con un adecuado mantenimiento y buenos hábitos de conducción. Es por eso que la tarea de implementar un programa adecuado de mantenimiento preventivo en la flota de camiones es sumamente importante para lograr evitar inversiones mayores por concepto de reparaciones y compra de repuestos, ya que, adicionalmente a estos gastos, se deben tomar en cuenta otros gastos ocultos como lo son los ocasionados por el traslado de las unidades que fallan en ruta, pérdida de volumen de ventas al fallar una unidad, tiempo perdido por pilotos y auxiliares, etc.

Con la implementación del programa de mantenimiento preventivo con la asesoría de CODACA, la capacitación adecuada a los pilotos y auxiliares sobre el cuidado de la unidad y controles establecidos, se espera llevar la flota a un nivel de operación óptimo que permita un manejo adecuado de los recursos y una reducción del gasto en el mantenimiento.

5.1.1.3. Análisis correctivo vs preventivo

Las medidas a implementarse como parte del estudio son propuestas con el fin de disminuir los gastos innecesarios en el mantenimiento, tomando en cuenta que, en la mayoría de ocasiones, los problemas mecánicos en las unidades ocurren por fallas en los componentes a los que no se les ha brindado un mantenimiento adecuado, o en su momento no se le dio el seguimiento necesario para su reemplazo previo a que fallara.

Es necesario que se lleve un estricto control sobre los mantenimientos realizados a cada unidad, un historial de los trabajos realizados a cada camión para poder determinar la vida útil de cada componente y estimar los tiempos de recambio que necesitan ser establecidos. Junto con la asesoría del proveedor de servicios se puede lograr una programación de inversión no solamente en los servicios de mantenimiento sino también una proyección de gastos necesarios para la renovación de componentes que por su desgaste normal por uso se hace necesario ser reemplazado.

Es inevitable que ocurran situaciones en las cuales sea necesaria la ejecución de algún mantenimiento correctivo, ya que por diferentes condiciones de operación como lo es el terreno, los hábitos de manejo, combustibles contaminados, accidentes y muchas situaciones de las cuales no es posible tener control, es necesario realizar alguna reparación que no estaba prevista. Pero la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo puede disminuir este tipo de gasto.

En todos los casos en que ocurre un mantenimiento correctivo, se incurre en gastos elevados debido a que cuando un componente mecánico o eléctrico falla, se hace necesario realizar una revisión más exhaustiva de la parte

dañada, ya que en la mayoría de ocasiones se dañan otros componentes ligados al funcionamiento del componente dañado, elevando entonces el gasto por la compra de repuestos. Cuando se realiza una renovación de un componente como parte de un mantenimiento preventivo, se invierte únicamente en el elemento a cambiar y los gastos en repuesto y mano de obra se reducen.

5.1.2. Seguimiento a costo de mantenimiento de montacargas

De manera muy similar al análisis realizado en la flota de camiones, debe realizarse para la flota de montacargas, ya que como se puede observar en el historial de gastos (ver tabla IV), el promedio de gasto mensual por concepto de mantenimiento y reparación de montacargas en los últimos 6 meses ha sido de Q.68 000,00 mensuales, lo que representa un gasto bastante elevado que es necesario regular.

La mayor parte de inversión en el rubro de repuestos y reparaciones para montacargas se ven reflejadas en trabajos de reparación del tren trasero y del sistema de frenos, es necesario poner énfasis en estos componentes para poder disminuir considerablemente este gasto. Adicionalmente se ha recomendado el cambio de proveedor de mantenimiento para las unidades de la flota que ya hayan cumplido con su tiempo de garantía, ya que depende mucho del proveedor actual el costo tan elevado en los trabajos de mantenimiento.

5.1.2.1. Mantenimiento correctivo

Como se mencionó anteriormente, el gasto en mantenimiento correctivo en su mayoría está relacionado con reparaciones en el tren delantero y el

sistema de frenos, razón por la cual deben tomarse las medidas necesarias para disminuir este gasto.

Como parte del estudio sobre los costos de mantenimiento, se realizó un análisis sobre el proveedor actual de servicios y reparaciones de montacargas y un proveedor alternativo, obteniendo los siguientes estimados en la evaluación de un grupo seleccionado de montacargas en la planta de producción y bodegas en Escuintla.

Tabla XXXVIII. Comparativo en reparaciones de montacargas

Comparativo evaluación de trabajos a montacargas Escuintla			
TECUN		APS	
Montacargas No. 30			
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Reparación de sistema de frenos	Q2,256.00
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q5,647.00
		Otras reparaciones	Q1,521.00
Total	Q20,239.55	Total	Q9,424.00
Montacargas No. 31			
Cambio de apoyacargas y seguros	Q6,424.72	Reparación de torre	Q3,152.00
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Otros	Q570.00
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q4,224.00
total	Q26,664.27	Total	Q7,946.00
Montacargas No. 32			
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11		
Reparación completa eje trasero	Q12,828.44		
total	Q20,239.55		
Montacargas No. 33			
Cambio de apoyacargas y seguros	Q6,424.72	Reparación tren trasero	Q4,224.00
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Cambio de switch	Q614.00
		Reparación de torre	Q3,152.00
		Otros	Q1,074.00
total	Q13,835.83	Total	Q9,064.00
Montacargas No. 34			
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Reparación cilindro principal	Q2,229.00
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Ajuste de delantal	Q3,072.00
		Cambio de pines de cuchillas	Q930.00
		otros	Q237.00
total	Q20,239.55	total	Q6,468.00
Montacargas No. 36			
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Reparación de torre	Q3,152.00
Reparaciones en radiador, cilindro central			
lámparas y cables de freno	Q6,679.12	Lámparas y adicionales	Q2,711.00
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q5,647.00
total	Q26,918.67	Total	Q11,510.00
Montacargas No. 37			
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q4,224.00
		Reparación de torre	Q3,152.00
		Otros	Q237.00
total	Q12,828.44	Total	Q7,613.00
Total Tecun	Q140,965.86	Total APS	52,025.00

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar una evaluación a un grupo seleccionado de montacargas a los cuales se les solicitó a ambos proveedores presentar un diagnóstico y un estimado sobre las reparaciones necesarias. Este ejercicio nos muestra una diferencia notable en los precios de cada proveedor llegando a mostrar una diferencia de Q.89 000,00 en el conjunto de reparaciones. Es sumamente importante evaluar detalladamente cada proveedor, por lo que, como parte del seguimiento, se monitorearan algunas reparaciones en ambos proveedores y de esta manera poder seleccionar al que brinde un servicio garantizado al menor precio.

Del grupo de trabajos sugeridos por ambos proveedores, se seleccionaron 3 unidades críticas que necesitaban reparación y en las cuales el ahorro en los trabajos ejecutados se puede ver reflejado en la siguiente tabla:

Tabla XXXIX. **Comparativo evaluación de trabajos realizados**

Comparativo evaluación de trabajos a montacargas Escuintla				
TECÚN		APS		Ahorro
Montacargas No. 30				
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Reparación de sistema de frenos	Q2,256.00	
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q5,647.00	
		Otras reparaciones	Q1,521.00	
Total	Q20,239.55	Total	Q9,424.00	
Montacargas No. 31				Q11,665.27
Cambio de apoyacargas y seguros	Q6,424.72	Reparación de torre	Q3,152.00	
Reparación de frenos y tambores	Q7,411.11	Otros	Q570.00	
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q4,224.00	
		Tren trasero	Q7,053.00	
total	Q26,664.27	Total	Q14,999.00	
Montacargas No. 36				Q5,442.44
	Q0.00	Reparación de torre	Q0.00	
Reparación de frenos y tambores	Q0.00	Otros	-Q151.00	
Reparación completa de eje trasero	Q12,828.44	Reparación de eje trasero	Q1,485.00	
		Tren trasero	Q6,052.00	
total	Q12,828.44	Total Factura 3125	Q7,386.00	
			Total	Q27,923.26

Fuente: elaboración propia.

Con la ejecución de estos trabajos se logró la reparación de las unidades en mal estado con un ahorro de Q.28 000,00, por lo que es muy importante dar un seguimiento muy de cerca a la calidad de los trabajos ejecutados y poder de esta manera realizar la sustitución del proveedor.

5.1.2.2. Mantenimiento preventivo

Con base al análisis realizado en los costos de mantenimiento correctivo, se ha realizado un ejercicio similar en un grupo de montacargas para la ejecución de servicios de mantenimiento de prueba durante tres meses. Este grupo de montacargas ya no cuentan con la garantía del proveedor y teniendo como base el precio del proveedor actual y el precio propuesto por el proveedor alterno, se ha obtenido el siguiente resultado:

En doce servicios de mantenimiento programados durante los meses de marzo, abril y mayo de 2011 se logró un ahorro de Q.18 700,00 por lo que se puede concluir luego de un seguimiento adecuado, que es necesario el cambio de proveedor para obtener una reducción considerable en el mantenimiento preventivo de la flota de montacargas.

Tabla XL. Comparativo en mantenimientos ejecutados en montacargas

Comparativo de servicios a montacargas Escuintla				
Montacargas No. 34				Ahorro
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	400	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro	7,917			
Factura	2,961			
Fecha	09/03/2011			
Montacargas No. 31				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	400	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro	10,535			
Factura	2,994			
Fecha	18/03/2011			
Montacargas No. 33				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	1,200	Q6,532.89	Q2,695.00	Q3,837.89
Horómetro	6,048			
Factura	2,993			
Fecha	21/03/2011			
Montacargas No. 30				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro	10,845			
Factura	pend			
Fecha	08/04/2011			
Montacargas No. 36				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro	5,500			
Factura	pend			
Fecha	07/04/2011			
Montacargas No. 34				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro	8,150			
Factura	pend			
Fecha	08/04/2011			
Montacargas No. 31				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro				
Factura	3,071			
Fecha	08/04/2011			
Montacargas No. 31				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q545.00	Q1,386.00
Horómetro				
Factura	3,071			
Fecha	11/04/2011			
Montacargas No. 30				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	800	Q1,931.00	Q663.00	Q1,268.00
Horómetro				
Factura	3,153			
Fecha	05/05/2011			
Montacargas No. 31				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	800	Q1,931.00	Q671.00	Q1,260.00
Horómetro				
Factura	3,147			
Fecha	06/05/2011			
Montacargas No. 35				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	200	Q1,931.00	Q609.00	Q1,322.00
Horómetro				
Factura	3,122			
Fecha	03/05/2011			
Montacargas No. 32				
	Datos	Tecun	APS	
Tipo de Servicio	600	Q1,931.00	Q613.00	Q1,318.00
Horómetro				
Factura	pend			
Fecha	06/05/2011			
			Total	Q18,707.89

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.3. Análisis correctivo vs preventivo

En el caso de la flota de montacargas, el mantenimiento preventivo será de vital importancia para determinar la vida útil de los componentes del tren trasero y del sistema de frenos, que son los puntos más críticos en la operación. Debido a las causas que provocan el deterioro prematuro de dichos componentes y su dificultad para eliminarlas, es necesario determinar una relación adecuada entre el mantenimiento preventivo, para alargar la vida útil de los componentes, y el mantenimiento correctivo, que por lo anteriormente mencionado, es imposible controlar.

Es siempre muy importante establecer las políticas adecuadas sobre la realización del mantenimiento por parte del proveedor seleccionado, ya que por ser los montacargas una herramienta sumamente importante y necesaria para el desarrollo de la operación, no es posible mantener una unidad mucho tiempo fuera de funcionamiento ya que esto implica detener o disminuir las tareas de almacenaje, carga y descarga.

En conclusión, para la flota de montacargas debe existir un estudio más detallado y una coordinación entre los mantenimientos preventivos y las reparaciones necesarias para poder mantener la flota en buenas condiciones para el desarrollo de las actividades. Como parte de la negociación con los proveedores, tomando en cuenta el volumen de servicios de mantenimiento a realizarse, puede solicitarse en la negociación, que el proveedor proporcione un montacargas, que sirva como comodín para el momento en el que alguna de las unidades se encuentre en mantenimiento o reparación, se pueda asegurar la continuidad en la operación y evitar retrasos en el desarrollo de las actividades.

5.2. Mejora continua en costos generales de mantenimiento de flota

Como parte del seguimiento a la implementación del sistema de control, es necesario mantener una mejora continua en todas las actividades, desde la recolección de datos, la tabulación y análisis de los mismos y por último la determinación y evaluación de resultados. El presente estudio presenta una propuesta sobre los primeros indicadores a tomarse en cuenta. Estos indicadores mostrarán el panorama mensual sobre los gastos incurridos para el mantenimiento de la flota, sin embargo es necesario que los mismos sean revisados constantemente y renovados al menos cada 6 meses, hasta lograr el desarrollo de la actividad de venta a un nivel óptimo que permita obtener mejores utilidades con el mínimo en costos de operación.

El indicador propuesto para el rendimiento de combustible es únicamente un parámetro de inicio, el cual se ha establecido en un 85% del rendimiento que indica el fabricante que cada unidad debe tener. Esto debido a que por diversas circunstancias, no es posible esperar un rendimiento óptimo en muchas de las unidades, así es que, tomando en cuenta algunos aspectos como problemas mecánicos, rutas cubiertas por camiones que no son adecuados para las mismas, sobrecarga en unidades, malos hábitos de conducción, entre otros, se determina para un inicio el rendimiento anteriormente mencionado.

Es necesario realizar un análisis detallado de cada unidad e invertir en las reparaciones de algunas unidades que por desperfectos en funcionamiento están causando gastos elevados incrementando su costo de operación. En otros casos, hay unidades que por el costo muy elevado de su reparación y el elevado costo de operación que presentan, es necesario que sean renovadas.

Cada uno de los indicadores propuestos, mostrarán tanto la disponibilidad de la flota, los gastos para mantener la operación, el rendimiento en el consumo de combustible y el impacto que tiene el costo del mantenimiento de la flota sobre las utilidades generadas por la operación de venta y distribución, por lo que a medida que los indicadores muestren un cumplimiento en las metas, reflejarán una gestión efectiva y una correcta utilización de los recursos asignados.

La mejora continua en cada indicador dependerá de la exigencia que se proponga en las metas, mientras más optimista sea la meta establecida, más asegurará un ahorro significativo que conlleve a la optimización de los recursos asignados y por consiguiente el cumplimiento del objetivo de toda actividad comercial: obtener la mayor utilidad en sus ventas.

5.4. Capacitación a pilotos

Los camiones de hoy con sus avanzadas características y modernos motores diesel pertenecen a una nueva generación de camiones diseñados para brindar la máxima economía, desempeño, más durabilidad, confiabilidad y costos más bajos de operación.

Mediante un procedimiento técnico de operación se puede lograr:

- Reducir los daños por desconocimiento del funcionamiento de los vehículos
- Alargar la vida útil de los vehículos
- Aumentar su valor de reventa
- Aumentar su disponibilidad
- Facilitar el trabajo de conductor

Para alcanzar estos objetivos, es necesario el compromiso de cada piloto en seguir las siguientes indicaciones para la conducción apropiada de cada unidad:

- Asegurar firmemente la palanca del freno de estacionamiento, ajustar el asiento y el volante de dirección para su mejor posición de manejo, ajustar los espejos en ambos lados para tener una amplia visibilidad.
- Revisar externamente la unidad y asegurarse que ninguna llanta se encuentre bloqueada y que no existan obstáculos alrededor.
- Cerrar las puertas con seguro, apagar cualquier luz o accesorio no necesario y abrocharse adecuadamente el cinturón de seguridad.
- Revisar que esté aplicado el freno de estacionamiento, colocar la palanca de cambios en neutro, oprimir el pedal de embrague y arrancar la unidad sin acelerar.
- Ya arrancada la unidad, revisar la temperatura del agua, todo indicador en el tablero debe estar apagado, debe existir suficiente presión de aire y revisar la palanca de cambios pasando una a una las velocidades.
- Debe permitirse que el motor caliente en mínimo sin iniciar su recorrido, nunca acelerar el motor a altas velocidades. La aceleración o el calentamiento a altas revoluciones por minuto causará problemas y otras dificultades en el motor y en el turbo cargador, así como desperdicio de combustible.

- Asegurar que la velocidad del mínimo es de 550 revoluciones por minuto. Si la velocidad al mínimo es muy baja dificultará el cambio de las marchas.
- Acelerar lentamente. Los arranques rápidos gastan grandes cantidades de combustible y contribuyen a la contaminación por ruido. Es aconsejable conducir con el pedal del acelerador a 7/8 de su carrera total, esto economizará aproximadamente un 2% de combustible.
- No debe dejarse arrancado el motor durante las paradas del viaje, no debe permanecer arrancado más de 10 min, con ello se evitará gasto excesivo de combustible y deterioro progresivo del motor.
- La conducción a velocidades constantes es económica. Se economizará combustible seleccionando la marcha apropiada y manteniendo las revoluciones del motor correctamente. Se logra un 5% de economía de combustible si se reduce la velocidad en 5 Km/hr de la velocidad normal de tránsito.
- La velocidad de tránsito en ciudad es de 40 Km/hr y en carretera de 70 Km/hr.
- El rebasar otros vehículos aumenta el gasto de combustible a un 10% por encima del manejo a velocidades constantes.
- Debe siempre conducirse con el refrigerante del motor a una temperatura apropiada, esto es, con la aguja del medidor de la temperatura dentro de la zona central. El manejo continuo a alta velocidad con sobrecarga y con temperatura baja del refrigerante aumenta el consumo de combustible.

- La vida útil del disco de embrague depende del funcionamiento que le da el conductor durante los cambios de marcha. La depresión y la liberación suave del pedal del embrague es esencial y se debe practicar con el fin de desarrollar este buen hábito.
- Conducir con el pie descansando en el pedal del embrague, acciona el mecanismo del embrague y esto produce un deslizamiento del disco, ocasionando un desgaste prematuro del disco y del cojinete de liberación.
- Es recomendable salir siempre en primera velocidad, no detener el camión en pendientes con el embrague, si el camión sufre un atascamiento es necesario remolcarlo y no forzar el embrague, no sobrecargar las unidades, no acelerar antes de embragar totalmente.
- La palanca de cambios debe ser operada lentamente. Si la palanca del cambio de marcha se opera con rapidez o en forma violenta, se producirán problemas en el sincronizador y su vida útil se acortará.
- Si las marchas no se reducen gradualmente, las revoluciones del motor son radicalmente diferentes de la velocidad del vehículo y eso puede dañar el disco de embrague y la transmisión. Puede causar sobre-revolución produciendo serios daños al motor.
- Cuando se conduce en malos caminos donde pueda atascarse el camión, debe bajarse la marcha y conducir lentamente.
- El frenado repentino provoca el desgaste anormal de los neumáticos y vibración del vehículo.

- No debe frenarse bruscamente a menos que sea una emergencia. Para el frenado normal debe utilizarse el freno de motor (compresión) y el freno de escape eficazmente.
- El cargamento debe cargarse en forma equilibrada y no hacia un lado. Cuando la carga es pesada, se debe cargar hacia el final delantero o en el centro del lecho de carga.
- Nunca debe colocarse la carga pesada en la parte posterior de la carrocería.

El funcionamiento apropiado del vehículo, y el desempeño de la revisión diaria y periódica puede evitar la mayor parte de fallas. Si por casualidad algo saliera mal, es necesario llevar el vehículo al taller autorizado más cercano. El vehículo debe operarse siempre de una forma apropiada y segura.

5.4. Análisis final

Al final del presente estudio, se determina que la implementación de un nuevo sistema de control de gastos es necesaria para poder obtener mejores resultados en la optimización de los recursos asignados. Es de vital importancia contar con un grupo de colaboradores comprometidos con los objetivos establecidos y que posean las competencias necesarias para asegurar el éxito del proyecto.

El éxito del sistema de control de gastos va directamente relacionado con la correcta recopilación de información, de un análisis certero de la misma y la interpretación adecuada de los resultados obtenidos. Todo esto conformará un conjunto de datos que deben ser trasladados y desplegados a la gerencia de

operaciones en forma de indicadores efectivos que aseguren la correcta gestión del área de transportes.

Son muchas las áreas de oportunidad encontradas de las cuales debe obtenerse el mejor provecho, ya que a través de controles estrictos, políticas adecuadas y procedimientos claros, se puede lograr un sistema robusto que permita un manejo adecuado de los recursos, un monitoreo constante de los gastos incurridos para la operación y como objetivo final, una gestión exitosa que permita reducir los costos de operación y por ende una mejor rentabilidad en el manejo de la flota.

6. MEDIO AMBIENTE

6.1. Reutilización de aceite en calderas de producción

Cuando se habla de aceite usado, generalmente se trata de cualquier aceite sintético o aceite a base de petróleo que se ha convertido en no aptos para su propósito original debido a la presencia de impurezas o la pérdida de propiedades originales. Esto ocurre debido al uso o la manipulación.

Los calentadores de aceite usado, las calderas y quemadores de aceite que están disponibles en el mercado, reducen significativamente los costos de calefacción. Los aceites que se utilizan para el combustible son los aceites reciclados, los aceites usados de motor, aceites vegetales, aceites hidráulicos y de transmisión, estos aceites prácticamente eliminan los costos de combustible.

En Europa y Estados Unidos existe una alta concientización de las personas que trabajan con aceites de desperdicio pues este es un desecho peligroso y altamente contaminante, es en estos países donde se han desarrollado diferentes procesos para la adecuada disposición de los aceites usados. Estos canales son la utilización de aceite usado como combustible, el refinamiento de los aceites usados y la bioremediación. En todos los canales de disposición, los valores económicos y caloríficos de los aceites usados son recuperados a diferentes grados.

El reproceso o refinamiento es un tratamiento que se le hace al aceite usado para remover los contaminantes y residuos indeseables que pueda haber debido al proceso de recolección.

En Europa se siguen reemplazando al 50% de los combustibles tradicionales por las mezclas de aceites usados combinados con otros constituyentes orgánicos o combustible líquido secundario, siendo su mayor aplicación en la quema de hornos. Estudios realizados en cementeras muestran que cuando son quemados combustibles alternativos en lugar de combustibles convencionales no hay incrementos significativos en las emisiones de partículas, componentes orgánicos, cloruros de hidrógeno u otros contaminantes.

6.1.1. Impacto ambiental

Todo residuo o desecho que pueda causar daño a la salud o al medio ambiente es considerado como un residuo peligroso, fundamento por el cual el gobierno tiene la responsabilidad de promover la adopción de medidas para reducir al máximo la generación de estos desechos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin afectar el medio ambiente y se reduzcan sus características nocivas mediante técnicas apropiadas.

Los materiales sintéticos, gomas, neumáticos, residuos de madera, aceites de motor, residuos petroquímicos, cada vez generan mayores peligros al medio ambiente, por lo que en el mundo han surgido en los últimos años nuevos procesos y tecnologías que permiten la reutilización o reciclaje de residuos o desechos peligrosos, transformándolos en sustancias susceptibles de ser utilizadas o aprovechadas ya sea como materia prima o como energéticos.

Por desconocimiento de procedimientos técnicos para su adaptación, por ausencia de normativas sobre la reutilización industrial, por la carencia de

estándares de consumo en calderas, hornos y secadores y por el mercado negro existente con estos productos, se presume que los manejos dados a los aceites usados y en general a este tipo de energéticos alternativos, son inadecuados, no solo ambiental, sino técnicamente.

Estos procedimientos están generando la degradación del medio ambiente por la gran cantidad de contaminantes, particularmente aquellos asociados con contenidos de metales como arsénico, cadmio, cromo, plomo y antimonio entre otros, que son emitidos a la atmósfera durante el proceso de combustión. Estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de ellos son cancerígenos.

La implementación de planes y programas tendientes a lograr un apropiado manejo, recolección, transporte y aprovechamiento de este residuo, se traducirá en grandes beneficios económicos, energéticos, ambientales y sociales por la liberación de energéticos tradicionales que pueden ser exportados, por la opción de una nueva alternativa de disposición, por la remoción de contaminantes, especialmente los metales pesados, y por la generación de un mercado formal que elimine su carácter de residuo peligroso, fomentando así la participación de los diferentes actores para su recuperación, acopio y tratamiento.

6.1.2. Recolección de aceite usado

Es necesario implementar un programa de manejo de residuos de petróleo y de esta manera establecer procedimientos para el reciclaje de aceite usado de motor, tomando en cuenta las siguientes observaciones:

- Asegurar que el petróleo no sea derramado en el suelo

- Almacenar los aceites usados en recipientes plásticos limpios con tapa hermética
- Asegurarse que los recipientes para recolección sean utilizados únicamente para dicho fin
- Comprobar que el aceite usado no se mezcle con otras sustancias como pintura, disolventes o anticongelantes
- Disponer de un lugar específico para el almacenamiento de los residuos de petróleo

6.1.3. Almacenamiento de aceite

Posterior a su recolección y previo a su utilización es necesario contar con un lugar adecuado, dispuesto especialmente para el almacenaje de aceite usado. Tomando en cuenta que es una sustancia contaminante, es necesario tomar las precauciones debidas para evitar problemas con derrames u otros accidentes que puedan ocurrir. El área de almacenaje debe estar alejada de cualquier actividad productiva, con fácil acceso y suficiente ventilación, adicionalmente es necesario mantener orden y limpieza para evitar cualquier tipo de contaminación.

Una vez el aceite es almacenado es necesario verificar que los contenedores sean totalmente herméticos y que se encuentren limpios de cualquier otra sustancia para evitar que el aceite se mezcle y llegue a contaminarse. Es muy importante establecer un procedimiento adecuado para el manejo y disposición del aceite, así como contar con el equipo adecuado para su manipulación.

6.1.4. Posibles usos

Por su elevada capacidad calorífica, el aceite usado se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por la industria, su uso es generalizado en buena parte de los distintos segmentos industriales, aun cuando se oculta su empleo por temor a sanciones.

Es factible estimar, no solo por las propiedades características de los aceites usados, sino por la necesidad de contar con alternativas energéticas y suministro alternativo de combustible, algunos países como Australia, Argentina, Estados Unidos y México, cuentan con normas que permiten la utilización de los aceites usados tratados, como combustible, o como componente en mezclas de combustibles.

Sin perjuicio de la disposición final de los aceites usados en otros menesteres, se están aprovechando sus potencialidades, siendo requisito indispensable que el aceite usado haya sido previamente tratado con el fin de liberarlo de los componentes que lo hacen un residuo peligroso.

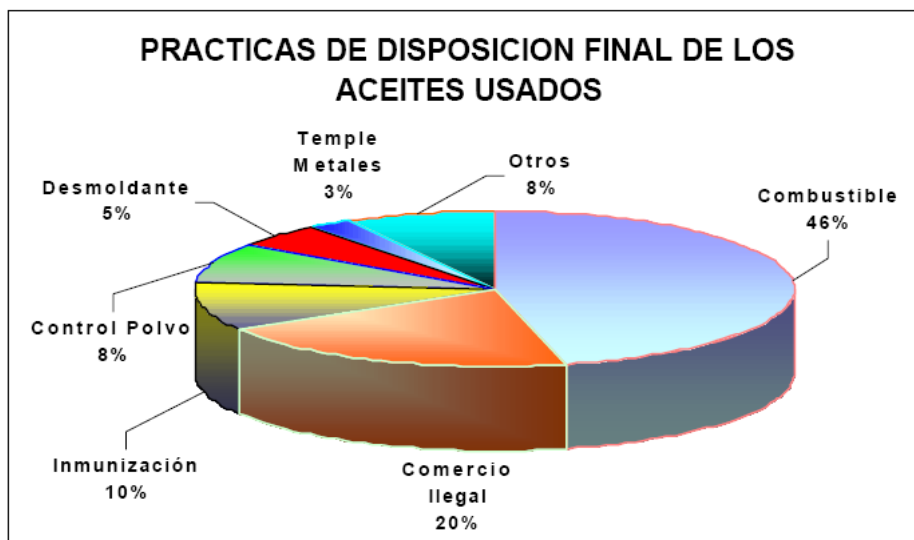
La transformación del aceite usado a energético, requiere la aplicación de un tratamiento tendiente a adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consiste básicamente en la aplicación de dos etapas:

- Adecuación del aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas
- Remoción de partículas finas, mediante procesos de sedimentación y centrifugación

Estas dos etapas involucran la adición de desemulsificantes, para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua. Una vez recuperadas las características del aceite, con el fin de lograr un combustible limpio de contaminantes, podrá utilizarse como energético en mezclas simples, de acuerdo con proporciones establecidas.

Luego de realizada la operación de separación, se origina un desecho o lodo con alto contenido de metales pesados, el cual debe ser dispuesto de forma tal que asegure de cualquier manera que estos metales no serán absorbidos por los seres vivos. La búsqueda de información sobre el tema y las prácticas comunes de países donde se utilizan los aceites usados tratados, llevó a establecer 4 opciones posibles para tratar estos por medio de incineración, encapsulamiento en *clinker*, vitrificación o ceramizado y relleno en las vías durante la elaboración de capa asfáltica.

Figura 18. **Opciones para disposición final de aceite usado**



Fuente: UPME, Transformación de aceites usados para utilización como energéticos.

6.2. Reciclaje de llantas usadas

En toda la región Centroamericana se generan cada año aproximadamente 2 600 000 llantas de desecho, lo que equivale a más de 100 000 toneladas métricas, las cuales son depositadas en rellenos sanitarios únicamente el 20%, el resto, terminan siendo utilizadas como combustible alternativo, estabilización de taludes, columpios y en el peor de los casos depositadas en basureros clandestinos, ríos y barrancos.

La solución final al problema no lo constituye el acopio en rellenos sanitarios. El parque vehicular centroamericano esta en constante crecimiento, lo que propicia que cada año se genere una mayor cantidad de llantas de desecho, sumado a esto se tiene el ingreso de llantas usadas con fines de venta, lo que incide en generar una mayor cantidad de desecho sólido.

En Guatemala se genera el 37% de las llantas de desecho a nivel centroamericano, sin embargo, ya se cuenta con una iniciativa que pretende reciclar el 100% de las llantas generadas en toda la región, mediante un proceso de triturado y molido, lo que permite reducir las llantas a su mínima expresión.

6.2.1. Impacto ambiental

Un grave inconveniente en el almacenaje y disposición de las llantas usadas es el almacenaje a la intemperie, es una fuente enorme de enfermedades, pues acumulan pequeños volúmenes de agua, suficientes para servir de criaderos a insectos transmisores de enfermedades. También sirven como criaderos de plagas peligrosas y difíciles de erradicar, que se reproducen

rápida y fácilmente utilizando de refugio las llantas, poniendo en riesgo la salud y bienestar de las poblaciones aledañas.

Otro grave problema es la quema de llantas sin control. En Hagerville, Estados Unidos, se quemaron 9 millones de llantas aproximadamente, que permanecieron en combustión alrededor de 4 meses en 1983, en el estado de Winchester, Estados Unidos, se quemaron aproximadamente 14 millones de llantas que tardaron alrededor de 8 meses en extinguirse, casos similares han ocurrido en Australia en donde el incendio originado en un vertedero localizado en el desierto, tardó alrededor de 7 meses en extinguirse. Independientemente de los costos económicos que estos incidentes representaron, los daños a nivel ambiental, calentamiento y contaminación son irreversibles e incalculables.

El programa de quema de llantas en hornos cementeros incrementa la generación de dioxinas, que son contaminantes muy persistentes, tóxicos, que se acumulan en el tejido graso del cuerpo humano, incluida la leche materna, y que viajan grandes distancias, por lo que también contaminan y causan daño lejos de la fuente donde se originan. Es decir, en lugar de resolver el problema de contaminación, al desaparecer las llantas quemándolas, solamente lo agrava.

Padecimientos como cáncer, malformaciones congénitas, diabetes, efectos adversos en los sistemas hormonal, inmunológico y nervioso central y problemas pulmonares entre otros desordenes de salud, son algunas de las consecuencias que la errada decisión de incinerar llantas usadas en hornos de cemento podrían tener.

6.2.2. Recolección

Es importante tener un adecuado sistema de recolección de llantas así como un correcto almacenaje, ya que comúnmente las llantas son apiladas a la intemperie o acumuladas en vertederos no controlados, en sitios baldíos, en patios traseros, en los techos de viviendas, etc. Se necesita de enormes extensiones de terrenos debido al volumen que ocupan, motivo por el que en muchos basureros municipales o rellenos sanitarios de la ciudad no es permitido su depósito, además por el riesgo de incendio que representan su inflamabilidad o alto poder de combustión y la baja biodegradabilidad que las caracterizan.

Un sistema de recolección eficaz brindará un mejor manejo de este tipo de desechos y es muy importante que se haga de un modo constante a manera de no almacenar grandes cantidades que puedan dificultar su manejo y traslado posterior para su reciclaje.

6.2.3. Almacenamiento

Una vez las llantas han sido recolectadas, es necesario trasladarlas a instalaciones adecuadas para su trituración inmediata, con el fin de no almacenar grandes cantidades que pueden provocar contaminación de cualquier tipo, al igual del riesgo que representa su mal manejo.

Es indispensable no dejar este tipo de residuos almacenados en sitios baldíos a la intemperie ya que son fuente de contaminación y foco de reproducción de plagas.

6.2.4. Posibles usos

Luego de una recolección adecuada y un manejo responsable, las llantas usadas pueden convertirse en productos beneficiosos de uso final. El proceso de trituración de llantas consiste en triturarlas y reducirlas a *chips* de 1 ½" a 2".

Estos *chips* de llanta se utilizan como agregado derivado de llantas (TDA-tire derived aggregate) y una serie de otros usos.

El agregado derivado de llanta (TDA) puede ser un producto aplicable a la ingeniería civil, al convertir las llantas en trozos de 1 ½" a 2", la razón principal se debe a que este agregado provee soluciones geotécnicas ya que es ligero, es buen aislante térmico (8 veces mejor que el suelo) tiene alta permeabilidad y absorbe vibraciones. Estas propiedades son importantes si se desea reducir costos de construcción. Por esa razón, debe tenerse en cuenta para la construcción de carretas, también suele ser utilizado para cubrir patios, orillas de piscinas y jacuzzi, banquetas peatonales, jardines infantiles, etc.

Otras aplicaciones comunes incluyen interiores y exteriores en escaleras, gimnasios, pistas de patinaje, campos de *golf*, establos, superficies de seguridad en general.

El asfalto modificado con el hule de las llantas usadas está definido como una mezcla de cemento asfáltico, en la que el hule representa por lo menos el 15% del peso total de la mezcla, el cual ha reaccionado con el cemento asfáltico para provocar la fusión e integración de las partículas de los componentes.

El asfalto modificado con hule molido de llanta es una mezcla bituminosa que incorpora a las mezclas de asfalto convencional, una determinada cantidad de hule molido proveniente de llantas. En la actualidad se utilizan una variedad de polímeros para obtener características especiales y específicas para las diferentes mezclas, por su valor comercial las hace poco accesibles y rentables para nuestra economía.

CONCLUSIONES

1. La ausencia de un sistema adecuado de control de gastos, permite que en muchas ocasiones se incurran en gastos innecesarios para el mantenimiento de la flota y en una mala utilización de los recursos asignados, dando lugar a muchos gastos ocultos que afectan grandemente el costo de operación y sin un sistema de monitoreo es muy difícil identificarlos. Por esa razón es importante establecer políticas, controles, procedimientos y medidores de eficacia para asegurar la buena utilización del presupuesto asignado.
2. Según los datos históricos encontrados y el estudio realizado durante la realización del presente trabajo, en su mayoría los gastos que más afectan el presupuesto del área de transporte son los realizados por concepto de combustibles, repuestos, reparaciones y llantas, por lo que son los puntos principales a analizar y determinar sus causantes con el fin de reducirlos al mínimo aceptable para asegurar una operación efectiva y eficaz.
3. El establecimiento de procedimientos y políticas para la utilización de los recursos del área de transporte, asegura mantener un control adecuado sobre los gastos efectuados y ayuda a mantener todas las unidades de la flota disponible y en buenas condiciones para el desarrollo de las actividades operativas necesarias.
4. Un sistema adecuado de control de gastos con los indicadores correctos permitirá tener un panorama más claro y amplio sobre la ejecución del

presupuesto y de esta manera visualizar los puntos principales a mejorar para lograr una adecuada reducción de gastos sin afectar la integridad de la flota.

5. Al tener un plan de mantenimiento preventivo adecuado, se logra reducir los tiempos muertos por fallas en las unidades logrando minimizar paros innecesarios en la operación, los cuales conllevan a reducir la eficiencia de las rutas de ventas y el desarrollo de la operación en general.
6. Contar con proveedores calificados que brinden el soporte y asesoría adecuados permite obtener el mejor rendimiento de las unidades, alargar su vida útil y obtener el mejor precio de reventa.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un sistema adecuado para la recolección de información, la tabulación, análisis, interpretación y archivo de todos los documentos relacionados con los gastos que están relacionados con el mantenimiento de la flota asignada al área de transportes. Existe software disponible en el mercado que apoyan enormemente estas actividades y permiten una gestión más adecuada para el manejo de la flota de camiones y montacargas.
2. Establecer y cumplir completamente un programa de mantenimiento preventivo adecuado y eficiente, asesorados por un proveedor calificado que garantice la utilización de repuestos genuinos y que cuente con obra de mano calificada, además de una infraestructura adecuada para cumplir con los requerimientos necesarios para el mantenimiento eficaz de la flota.
3. Capacitar al personal sobre el manejo y cuidado correcto de las unidades. Es importante que todos los operadores y pilotos que tienen bajo su responsabilidad los vehículos, cuenten con los conocimientos necesarios para asegurar que sean operados de una manera responsable y que tengan el compromiso de mantenerlos en condiciones adecuadas para la ejecución de las tareas diarias.

4. Es indispensable mantener una mejora continua en la tarea de seguimiento al sistema de control implementado, esto permitirá obtener siempre mejores resultados y asegura la correcta utilización de los recursos y la optimización de la flota.

BIBLIOGRAFÍA

1. CERMEÑO MONZÓN, Edgar Alfonso. *Diseño e implementación de la estructura organizacional de una empresa de mantenimiento y reparación de vehículos, maquinaria y equipo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 145 p.
2. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. *Llantas, uso mantenimiento*. CONAE. [en línea] [www.conae.gob.mx / llantasusoy mantenimiento.pdf](http://www.conae.gob.mx/llantasusoymantenimiento.pdf). [Consulta: 10 julio de 2012].
3. Departamento técnico. *Operación productiva de vehículos medianos y pesados*. Guatemala: CODACA, 2004. 65 p.
4. Eagletyre Co. *Informes técnicos de neumáticos llantas para camiones*. [en línea] <http://www.eagletyre.com/informes-tecnicos-deneumaticos-llantas-para-camiones.htm> [Consulta: 8 de agosto de 2012].
5. GARZA QUIROZ, Fernando. *Enciclopedia de mantenimiento industrial*. México: CECSA, 1986. 485 p.
6. HEINE, Max. *Los ahorros del rencauchado*. Revista del transportista. México: Randall Reilly, 2009. 65 p.

7. MARKS. *Manual del Ingeniero Mecánico*, México: McGraw-Hill 1982-84. 380 p.
8. MARROQUÍN CRUZ, Melvin Efraín. *Diseño de un programa de mantenimiento para los montacargas de horquilla utilizados en la industria del prefabricado*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 110 p.
9. Motores Hino de Guatemala. *Curso elemental para mecánicos, Texto de entrenamiento por módulos*. Guatemala: Hino de Guatemala, Departamento Técnico, 2004. 48 p.
10. SAN JOSÉ PÉREZ, Luis Roberto. *Importancia de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en camiones de servicio liviano de 12 toneladas*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 114. p.