

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

DISEÑO Y ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA, PROPUESTO POR LA UPME, PARA LA FLOTA DE TRANSPORTE DE CARGA DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.

SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO

DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.
2013**

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

DISEÑO Y ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA, PROPUESTO POR LA UPME, PARA LA FLOTA DE TRANSPORTE DE CARGA DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.

SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO

DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ

Tesis de Grado presentada como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

MSc. LUIS IGNACIO MORALES ECKARDT

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.
2013**

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Facultad de Ingeniería Industrial

Comité Evaluador de Trabajos de Grado

Cordial Saludo.

Por medio de la presente, nos permitimos someter a su consideración la tesis titulada **“DISEÑO Y ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA, PROPUESTO POR LA UPME, PARA LA FLOTA DE TRANSPORTE DE CARGA DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.”**, de los estudiantes SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO y DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ, para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,



SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO

C.C. 1047441210



DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ

C.C. 1047451678

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Facultad de Ingeniería Industrial

Comité Evaluador de Trabajos de Grado

Cordial Saludo.

Por medio de la presente, me permito someter a su consideración la tesis con título **“DISEÑO Y ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA, PROPUESTO POR LA UPME, PARA LA FLOTA DE TRANSPORTE DE CARGA DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.”**, elaborada por los estudiantes SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO y DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ, en el que me desempeño como Director.

Cordialmente,



MSc. LUIS IGNACIO MORALES ECKARDT
Director de Trabajo de Grado.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Nosotros SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO y DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ, mayores de edad y domiciliados en la ciudad de Cartagena D. T. y C. e identificados como consta al pie de la presente, de manera libre y espontánea, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR** los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **DISEÑO Y ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA, PROPUESTO POR LA UPME, PARA LA FLOTA DE TRANSPORTE DE CARGA DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.** producto de nuestra actividad académica para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL** de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en nuestra condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

Dado en la ciudad de Cartagena de Indias D. T. y C., a los 28 días del mes de Noviembre de 2013.



SERGIO ANDRÉS CASIJ CAMPO
C.C. 1047441210



DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ
C.C. 1047451678

*Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La
Elite S.A.S.*

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado.

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias D. T. y C. Noviembre de 2013

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedicamos a Dios quién supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se nos presentaron, enseñándonos a encarar todas las adversidades.

A nuestras familia quienes por ellos somos lo que somos. Para nuestros padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes.

A nuestros amigos, que gracias por su aliento en nuestros momentos difíciles.

A nuestros profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra formación profesional.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar damos infinitamente gracias a Dios, por habernos dado fuerza y valor para culminar esta etapa de la vida.

Agradecemos también la confianza y el apoyo brindado por nuestros padres, que sin duda alguna en el trayecto de nuestras vidas nos han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando nuestros triunfos.

Al Ing. Luis Morales, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

Finalmente a Jorge Arroyo y Laura Mancilla, porque cada una con sus valiosas aportaciones hicieron posible este proyecto y por la gran calidad humana que nos han demostrado con su amistad.

Diana Paola Ochoa Vásquez

Sergio Andrés Casij Campos

Contenido

LISTADO DE ILUSTRACIONES	13
LISTADO DE GRÁFICAS	15
LISTADO DE TABLAS.....	17
1. INTRODUCCIÓN	18
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	22
3.1.1. CONSUMO ENERGÉTICO.....	23
3.1.2. MANEJO DE VEHÍCULOS: FORMA DE CONDUCCIÓN DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.....	24
3.1.3. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	26
3.1.4. RENDIMIENTO	26
3.1.5. COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO.....	27
3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	32
3.3. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	33
3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN.....	33
3.3.2 MISION.....	33
3.3.3 VISION.....	33
4. OBJETIVOS	35
4.1 OBJETIVO GENERAL	35
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
5. MARCO TEÓRICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA.	36
5.1. NORMA NTC - ISO 50001:2011 Sistemas de Gestión de la Energía.....	37
5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	46
5.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	47
5.2. RECURSOS Y MATERIALES.....	49
7. CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA FLOTA DE TRANSPORTE.....	50

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

7.1.	ANALISIS DE GRAFICO ENERGIA – PESO TRANSPORTADO VS TIEMPO	51
7.2.	ANALISIS DEL DIAGRAMA DE DISPERSION Y CORRELACION DEL CONSUMO ENERGETICO PESO TRANSPORTADO (E vs T)	55
7.3.	ANALISIS DEL GRAFICO DE CONSUMO ENERGETICO – PESO TRANSPORTADO (E vs T).....	63
8.	REDISEÑO DE LA ESTRUCTURA TECNICA Y ORGANIZACIONAL	68
8.1.	REPRESENTANTE DEL SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LA ENERGÍA	69
8.1.1.	PERFIL DEL CARGO.....	70
8.2.	RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION	76
8.3.	POLITICA ENERGETICA	77
8.4.	ALINEACION ORGANIZACIONAL.....	78
9.	IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES DE CONTROL Y DISEÑO DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA INTEGRAL DE LA ENERGIA	80
9.1.	VARIABLES DEL CONTROL DEL SISTEMA DE GESTION	80
9.1.1.	ESTADO TECNO-MECÁNICO DE LOS VEHÍCULOS.....	82
9.1.2.	SISTEMA DE FRENOS.....	82
9.1.3.	NEUMÁTICOS O LLANTAS	82
9.1.4.	FILTROS DEL VEHICULO	83
9.1.5.	FORMA DE CONDUCCION.....	84
9.1.6.	CONDICIONES DE LA RUTA	84
9.2.	INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTION	86
9.3.	SISTEMA DE MONITOREO.....	103
9.4.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	107
9.2.1.	REVISION DIARIA DEL VEHÍCULO	108
9.2.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1131
9.2.3.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1103
9.2.4.	SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO	119
9.5.	PLAN DE MEDIDAS EFICIENTES DE LA ENERGIA	122
9.6.	PROGRAMA DE CAPACITACION EN TECNICAS DE CONDUCCION.....	125
9.6.1.	CAPITULO 1. ARRANQUE DEL MOTOR E INICIO DEL MOVIMIENTO DEL VEHÍCULO	128
9.6.2.	CAPITULO 2. CAMBIOS DE MARCHA	129

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

9.6.3.	CAPITULO 3. CONDUCCIÓN EN UN DETERMINADO CAMBIO	131
9.6.4.	CAPITULO 4. FRENADAS Y DESACELERACIONES.....	132
9.6.5.	CAPITULO 5. PARADAS PROLONGADAS	133
9.6.6.	CAPITULO 6: RESPUESTAS ANTE DIFERENTES SITUACIONES DE TRÁFICO. 133	
9.7.	DOCUMENTACIÓN DEL SGIE	137
9.8.	AUDITORÍA INTERNA.....	144
	CONCLUSION	155
	BIBLIOGRAFIA	157
	ANEXOS A.....	158
	ANEXOS B.....	164

*Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La
Elite S.A.S.*

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de sistema de gestión de la energía para esta Norma Internacional.....	38
Ilustración 2. Perfil del representa del SGE	71
Ilustración 3. Diagrama Causa-efecto para las variables de control	81
Ilustración 4. Formulación de los indicadores del SGIE.....	87
Ilustración 5. Formato de hoja de vida del indicador propuesto en la tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa (SIGO para el proceso de fabricación de las bombas axiales estacionarias de ETEC S.A, fundamentado en el principio de Pareto y los métodos de ruta crítica).”	89
Ilustración 6. Formato de hoja de vida del indicador adaptado para la tesis “Diseño Y Adaptación De La Metodología De Un Sistema De Gestión Integral De La Energía, Propuesto Por La Upme, Para La Flota De Transporte De Carga De La Comercializadora La Elite S.A.S.”	91
Ilustración 7. Hoja de vida del indicador de ahorro energético.....	92
Ilustración 8. Formato de seguimiento diario de la operación de los vehículos.....	94
Ilustración 9. Formato de hoja de vida del indicador de revisión diaria – Fuente Autores del proyecto.....	96
Ilustración 10. Formato de hoja de vida del indicador de revisión diaria – Fuente Autores del proyecto	98
Ilustración 11. Hoja de vida del indicador de las actividades de mantenimiento preventivo – Fuente Autores del proyecto	99
Ilustración 12. Hoja de vida del indicador de capacitación al personal crítico – Fuente autores del proyecto	101
Ilustración 13. Procedimiento de monitoreo – Fuente Autores del proyecto.....	105
Ilustración 14. Procedimiento para la revisión diaria de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S - Fuente Autores del proyecto	109
Ilustración 15. Procedimiento para el mantenimiento correctivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S.....	112
Ilustración 16. Planilla para la revisión del mantenimiento preventivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S	115
Ilustración 17. Procedimiento para el mantenimiento preventivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S.....	118
Ilustración 18. Registro de mantenimiento preventivo	119
Ilustración 19. Registro de mantenimiento correctivo	120
Ilustración 20. Programa de capacitación	127
Ilustración 21. Tacómetro indicando la zona de consumo.....	130
Ilustración 22. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN	138
Ilustración 23. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y MODIFICACION DE DOCUMENTOS DEL SGIE.....	142

*Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La
Elite S.A.S.*

Ilustración 24. Procedimiento de auditoría interna	146
Ilustración 25. PROCEDIMIENTO REVISION DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTO	149
Ilustración 26. PROCEDIMIENTO NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVA Y PREVENTIVAS.....	151
Ilustración 27. REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVA, PREVENTIVAS Y/O DE MEJORA	153

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Consumo de Combustible Vehículo SPI – 531. Fuente la comercializadora la elite S.A.S.....	24
Gráfica 2. Rendimientos del vehículo DV 5788 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.....	28
Gráfica 3. Rendimientos del vehículo DL 4444 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.....	28
Gráfica 4. Rendimientos del vehículo DH 1355 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.....	29
Gráfica 5. Rendimientos del vehículo NG 5942 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.....	29
Gráfica 6. Rendimientos del vehículo DS 9453 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.....	30
Gráfica 7. Diagrama de Gantt del proyecto. Fuente Elaboración de los autores del proyecto.....	48
Gráfica 8. Energía – Peso vs Tiempo con matrículas SPI – 531.	52
Gráfica 9. Energía – Peso vs Tiempo con matrícula MQF – 138.....	53
Gráfica 10. Energía – Peso vs Tiempo con matrícula BVQ - 325	54
Gráfica 11. Diagrama de dispersión y correlación Energía Vs Peso transportado del vehículo con matrícula SPI - 531	56
Gráfica 12. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado del vehículo con matrícula MQF 134.....	58
Gráfica 13. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado del vehículo con matrícula BVQ- 325	60
Gráfica 14. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S	61
Gráfica 15. Diagrama de dispersión Consumo energético vs Peso transportado del vehículo con matrícula SPI-531	63
Gráfica 16. Grafica De Dispersión Consumo Energético Vs Peso Transportado con la línea meta de consumo del vehículo con matrícula SPI-531.....	64
Gráfica 17. Diagrama de dispersión Consumo energético vs Peso transportado de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S	65
Gráfica 18. Grafica De Dispersión Consumo Energético Vs Peso Transportado con la línea meta de consumo de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S	66
Gráfica 19. Organigrama de la empresa La elite S.A.S – Fuente la comercializadora la elite S.A.S.....	

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Gráfica 20. Propuesta del Organigrama de la empresa La Elite S.A.S – Fuente Autores del Proyecto.....	74
Gráfica 21. Gráfico de indicadores base 100 – Fuente autores del proyecto.....	106

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la comercializadora la Elite S.A.S.....	23
Tabla 2. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la Comercializadora la Elite S.A.S.	24
Tabla 3. Personal de conducción estudios realizados. Fuente la comercializadora la elite S.A.S.....	25
Tabla 4. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la comercializadora la elite S.A.S.....	27
Tabla 5. Promedio y desviación de los consumos energéticos Fuente la comercializadora la elite S.A.S.....	27
Tabla 6. Comparación del rendimiento promedio entre la flota de transporte de empresa transporte Pamparana y el vehículo SPI-531 de la Comercializadora Elite. Fuente Elaboración de los autores del proyecto.....	30
Tabla 7. Ciclo PHVA con sus actividades de acuerdo a la ISO 50001	38
Tabla 8. Cronograma de actividades. Fuente Elaboración de los autores del proyecto	47
Tabla 9. Recursos y materiales Fuente Elaboración de los autores del proyecto.....	49
Tabla 10. Presupuesto de gastos institucionales. Fuente Elaboración de los autores del proyecto.....	49
Tabla 11. Estructura actual de la flota de vehículos de la comercializadora la Elite S.A.S.	50
Tabla 12. Peso transportado y consumo de combustible del vehículo con matrícula SPI – 531.	56
Tabla 13. Peso transportado vs consumo del vehículo con matrícula MQF-134.....	58
Tabla 14. Peso transportado vs consumo de energía del vehículo con matrícula BVQ-325.....	60
Tabla 15. Responsabilidades del equipo de gestión energética	76
Tabla 16. Plan de medidas propuestas para el uso eficiente de la energía.	123
Tabla 17. Revoluciones a que deben realizarse los cambios.....	131
Tabla 18. Consumo de combustible.	132
Tabla 19. Listado maestro de documentos interno	142

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia el principal modo de transporte de carga es el terrestre, es así como este se encarga de transportar las diferentes materias primas y mercancía terminadas dentro del territorio colombiano. Por las carreteras colombianas se moviliza más del 90% de la carga que se transporta dentro del país, la carga movilizada pasó de 117.597 miles de toneladas en el año 2004 a 191.701 miles de toneladas en el año 2011¹.

La gestión energética aplicada al transporte, se refiere a un sistema de control, supervisión y seguimiento del consumo de carburantes global e individualizado de los vehículos de una flota de transporte. La gestión energética permite aprovechar de manera más rentable cada litro o galón de carburante, contribuyendo a optimizar el consumo de energía.

El objetivo de la gestión energética es lograr la mayor reducción posible en los consumos energéticos, utilizando la tecnología disponible en la empresa e implementado las modificaciones necesarias para alcanzar la máxima eficiencia y la mayor rentabilidad. Para lograr este objetivo de forma permanente se requiere la implementación de un sistema de gestión energética y generación de una cultura energética.

Un adecuado sistema de gestión energética en flotas de transporte de carga terrestre, están relacionadas con:

- Planeación energética
- Control de procesos
- Proyectos de gestión energética
- Compra de energía
- Monitoreo y control de consumos energéticos
- Acciones preventivas y correctivas

¹ Oficina asesora de planeación. Transporte en cifras versión 2012. Ministerio de transporte. Bogotá D.C, 2012.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

- Entrenamiento
- Control de documentos
- Registro de energías

Este proyecto se hace con base al diagnóstico energético que se realizó a la comercializadora la elite S.A.S y a la guía para la implementación de un sistema de gestión integral de la energía propuesto por la UPME.

El proyecto va dirigido a la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S. Este trabajo de grado no busca implementar la metodología de un sistema integral de la energía, solo se diseñará y adaptará esta metodología.

2. JUSTIFICACIÓN

La empresa espera posicionarse en el mercado como una empresa líder en la comercialización de frutas y verduras, para lograr este propósito la empresa entrega sus productos puerta a puerta, esto se traduce como una ventaja competitiva porque no todas las empresas de comercialización de frutas y verduras lo realizan.

La utilización de herramientas de control y la gestión energética en su flota de transporte ayudaran significativamente en el logro de este propósito.

Es fundamental para la empresa diseñar un sistema de gestión energético para su flota de transporte, que contribuya de manera notoria a la obtención de beneficios para asegurar el uso eficiente y racional de la energía.

Para diseñar un sistema de gestión energético es fundamental analizar el consumo de combustible, la gestión del mantenimiento, el modo de conducción, entre otros.

El consumo de combustible de la comercializadora ha ido aumentando en los últimos meses, por este motivo es importante para la empresa controlar y optimizar el consumo de combustible de todos los vehículos de su flota.

El consumo de combustible se encuentra estrechamente relacionado con la forma en que se use el acelerador y la caja de cambios, es decir, el modo de conducción de los conductores, para ello es indispensable realizar capacitaciones constantes a los conductores sobre el manejo eficiente con el fin, tener un mejor aprovechamiento del combustible.

Por otro parte, la empresa actualmente no realiza mantenimiento preventivo a los vehículos, no se realiza un seguimiento adecuado al control de las llantas, no se revisa de manera rutinaria los niveles de aceite, líquidos de freno, radiador, mangueras correas entre otros. Por lo anterior, podemos decir que no se realiza una adecuada gestión del mantenimiento, lo cual es muy importante para controlar, mantener y mejorar el rendimiento de combustible de los vehículos.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Como se menciona anteriormente, se realizó la comparación del rendimiento de uno de los vehículos de la comercializadora la elite S.A.S, con respecto al rendimiento de los vehículos de una empresa chilena dedicada al transporte de frutas, se observo que la empresa chilena tiene un rendimiento superior del 8,94%, por esta razón podemos decir que el rendimiento de combustible de la flota de la empresa es susceptible ser mejorado en un 8,94%.

La flota de vehículos de la empresa entre enero de 2012 y febrero de 2013 consumió un total de 6727,80 litros de combustible, si hubiera tenido un rendimiento igual que la empresa chilena, esta hubiese consumido 6126.33 litros, es decir, 601.46 litros menos, que equivale a \$1.244.331,60.

Es de vital importancia para la comercializadora la elite S.A.S lograr la mayor reducción posible del consumo de combustible de su flota de transporte, utilizando los recursos disponibles de la empresa, implementando las modificaciones necesarias para alcanzar la máxima eficiencia energética posible y la mayor rentabilidad, porque el rendimiento de sus vehículos no es óptimo y el consumo de combustible está aumentando.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En los últimos años, en Cartagena el número de empresa aumentado de manera significativa, fueron creadas 7.176 unidades empresariales, 1.337 más que en 2011, presentando una variación de 23%; mientras que las empresas que cesaron sus actividades pasaron de 1.438 a 1.178, reduciéndose así en un 18%².

Por el creciente aumento en el número de empresas en Cartagena, la competencia en la ciudad es más dura, por esta razón es una necesidad de todas las empresas lograr ventajas competitivas que les permitan posicionarse en el mercado como una empresa sólida.

Para lograr una ventaja competitiva la comercializadora la Elite S.A.S, transporta todos sus pedidos puerta a puerta sin cobros adicionales, de este modo buscar lograr una mayor satisfacción de sus clientes y espera seducir a nuevos clientes.

Con este propósito, la empresa ponen a disposición de sus clientes un parque vehicular adaptado a las condiciones de operación, así como los recursos humanos y materiales que permitan manejarlo.

Lograr esta ventaja competitiva significa para la empresa, aprovechar cada litro de combustible al máximo, es decir, lograr el mayor número de kilómetros recorridos utilizando el menor consumo de combustible. La relación que existe relación entre los kilómetros recorridos y el consumo de combustible, se le denomina rendimiento del vehículo.

² LÓPEZ PINEDA, Luis Fernando; VILLADIEGO PATERNINA, Patricia. Cartagena en Cifras. Centro de Estudios para el Desarrollo y la Competitividad CEDEC. Cartagena de Indias, Colombia. Diciembre de 2012.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

El vínculo que existe entre el consumo de combustible, el modo de manejo de los operadores y el mantenimiento de las unidades, nos permiten diagnosticar la situación energética actual de la flota de vehículos de la empresa, además analizando cada uno de estos elementos es posible detectar las anomalías que pueden existir en el rendimiento de los vehículos.

A continuación se realizó un diagnóstico energético a la flota de transporte de la empresa, con el fin de mostrar que el rendimiento actual de los vehículos de la empresa es susceptible de ser mejorado.

3.1.1. CONSUMO ENERGETICO

Es el gasto total de energía para un proceso determinado se denomina consumo energético, para el caso específico de la empresa, el consumo que analizaremos es el consumo de combustible.

Con la toma de datos que realizamos y los flujos de caja del año 2012, hallamos el consumo energético de los vehículos tomando los galones de ACPM y los metros Cúbicos de Gas Natural.

CONSUMO ENERGÉTICO		
Vehículo	Promedio (Lt)	Desviación
SPI – 531	480,56	59,96
UAO – 234	363,31	71,48

Tabla 1. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la comercializadora la Elite S.A.S.

En la tabla 1, se muestra que el consumo de combustible del vehículo SPI-531 es de 480.56 Lt/mes con una desviación estándar de 59.96 Lt/mes; mientras que el vehículos UAO tiene un consumo de combustible de 363.31 Lt/mes con una desviación de 71.48 Lt/mes.

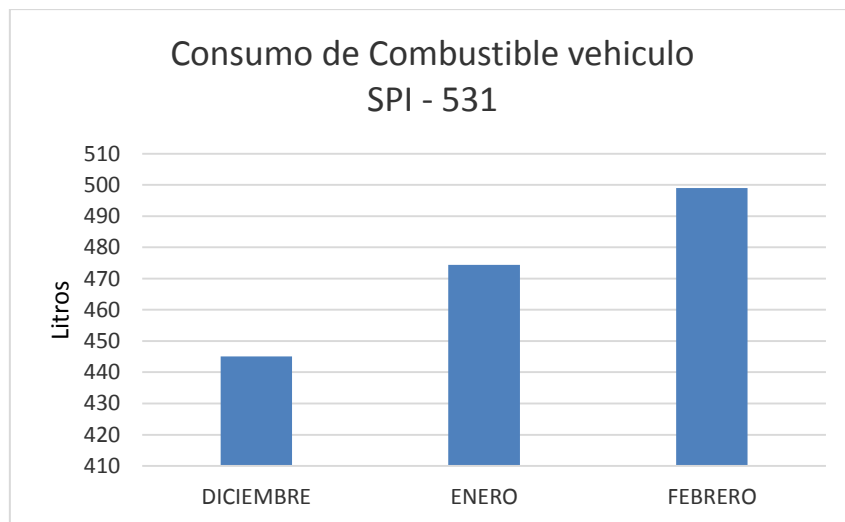
Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

CONSUMO ENERGÉTICO		
Vehículo	Promedio (m ³)	Desviación
MQF – 148	637,04	11,22
BVQ – 325	364,02	6,41

Tabla 2. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la Comercializadora la Elite S.A.S.

En la tabla 2, se muestra que el consumo de combustible de los vehículos de MQF-148 y BVQ-325 es de 637.04 m³/mes y 364.02 m³/mes respectivamente.

Por otro lado, se tomó como referencia que el consumo de combustible del vehículo SPI-531 de la empresa, desde diciembre de 2012 a febrero de 2013, para mostrar que el consumo de combustible ha aumentado en los últimos meses.



Gráfica 1. Consumo de Combustible Vehículo SPI – 531. Fuente la comercializadora la elite S.A.S

Podemos observar en la gráfica 1, que el consumo de combustible ha incrementado en los últimos tres meses, mientras que el precio del combustible en esos tres meses fue constante.

3.1.2. MANEJO DE VEHÍCULOS: FORMA DE CONDUCCIÓN DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Si bien es cierto que todos los vehículos tiene un consumo determinado por los proveedores de ellos, los malos hábitos de manejo de los conductores puede afectar seriamente el consumo de combustible. La aplicación de las llamadas técnicas de conducción eficiente podría hacer que el consumo de combustible de los vehículos se acerque al consumo establecido por los proveedores³.

La empresa cuenta con cuatro conductores, distribuidos de la siguiente manera:

Personal			
Nombre	Total de cursos recibidos	Tipos de cursos	Placa del vehículo
Jair Quejada Leal	-	-	SPI – 531
Jefferson De León	-	-	UAO – 234
Javier García	-	-	MQF – 148
Leonardo García	-	-	BVQ – 325

Tabla 3. Personal de conducción estudios realizados. Fuente la comercializadora la elite S.A.S

Para poder determinar la forma de conducción, se les realizo una entrevista a los cuatros operadores de los vehículos. Los resultados arrojados por las entrevistas fueron:

- Ninguno de los conductores realizo ninguna clase capacitación al ingreso a la empresa.
- Ninguno de los conductores ha realizado capacitaciones relacionada con la conducción técnica o eficiente.
- Ninguno de los conductores conoce técnicas asociadas a la conducción eficiente.
- Los conductores conducen entre los 60 km/hr y los 80 km/hr.
- Los vehículos en ocasiones son utilizados para fines personales, y no solo para fines laborales.
- Dos de los vehículos no tienen tacómetro.

³ Río Lerma 302, Col. Cuauhtémoc, Del. Cuauhtémoc. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía México D.F.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Se detectó que la empresa no cuenta con un programa de capacitación de los conductores para el consumo eficiente del combustible. Cabe mencionar, que el proceso de selección de los conductores no es el más adecuado, ya que el único requerimiento de la empresa es que los conductores tengan el pase de categoría B5.

La capacitación, el control y el seguimiento de las acciones en caminadas a los modos de conducción eficiente se verá reflejadas en los índices de rendimiento de combustible y las frecuencias con las que las unidades van a mantenimiento correctivo que a su vez esto se verá traducido costos operacionales de la empresa.

3.1.3. GESTION DEL MANTENIMIENTO

La empresa no lleva ninguna clase de control de los vehículos, es decir, que la empresa no tiene establecido un sistema de mantenimiento preventivo para los vehículos.

Los vehículos solo son llevados al taller cuando el conductor reporta una falla al jefe de personal o directamente al gerente general.

Los conductores son los encargados de revisar la presión de las llantas sin la herramienta necesaria, es decir, que los conductores solo revisan las llantas de manera general. El cambio de llantas se realiza cuando el desgaste de las llantas es muy evidente y hay recursos financieros disponibles.

Con base a esta información, podemos decir que la empresa no cuenta con un mantenimiento preventivo sino que únicamente realiza los correctivos necesarios cuando el vehículo se encuentra dañado.

3.1.4. RENDIMIENTO

El rendimiento energético hace referencia a la relación que existe entre los kilómetros recorrido entre los galones consumidos, no obstante para poder comparar los rendimientos de los diferentes vehículos se halló el rendimiento monetario, es decir, se hizo una relación entre la inversión de dinero y los kilómetros recorridos por cada vehículo.

La empresa no tenía datos históricos disponibles asociados al rendimiento de sus vehículos, por tal motivo se realizó la toma de datos de los kilómetros, galones y

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

dinero consumidos desde el día 02 de Abril al 18 de Abril del 2013. Cabe mencionar, que el vehículo UAO-234 tuvo un accidente días antes de la toma de datos, por tal motivo no se pudimos calcular el rendimiento.

Rendimiento combustible			Rendimiento monetario	
Vehículo	Promedio (km/L)	Desviación	Promedio (km/\$)	Desviación
SPI – 531	2,07	0,22	\$ 1012,61	102,68

Tabla 4. Promedio y desviación de los consumos energéticos. Fuente la comercializadora la elite S.A.S

Rendimiento combustible			Rendimiento monetario	
Vehículo	Promedio (km/m ³)	Desviación	Promedio (km/\$)	Desviación
BVQ – 325	1,4	0,21	\$ 945,03	111,16
MQF – 148	2,83	0,41	\$ 546,53	84,81

Tabla 5. Promedio y desviación de los consumos energéticos Fuente la comercializadora la elite S.A.S

Como observamos en la tabla 5 el vehículo BVQ-325 tiene un rendimiento promedio de 1,4 **km/m³**, mientras que el vehículo MQF-148 tiene un rendimiento promedio de 2,83 **km/m³**, por lo cual afirmamos que el vehículo MQF-148 tiene mejor rendimiento que el BVQ-325.

3.1.5. COMPARACION DE RENDIMIENTO

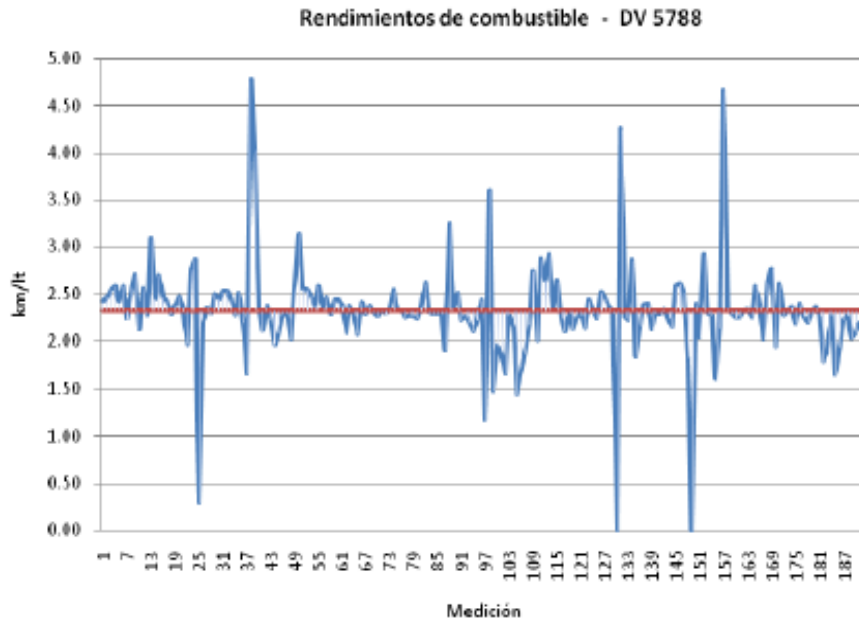
Se realizó una comparación entre el rendimiento del vehículo SPI-531, con respecto al rendimiento de los vehículos de la empresa Chilena Transporte Pamparana, que se dedica al transporte de fruta y transporte internacional a Argentina⁴.

La empresa chilena está basada en la ciudad de San Felipe, cuenta con una flota de cinco vehículos, de marca Chevrolet en su mayoría; esta posee datos históricos de los viajes realizados, el consumo de combustible y los kilómetros recorridos de cada uno de sus vehículos.

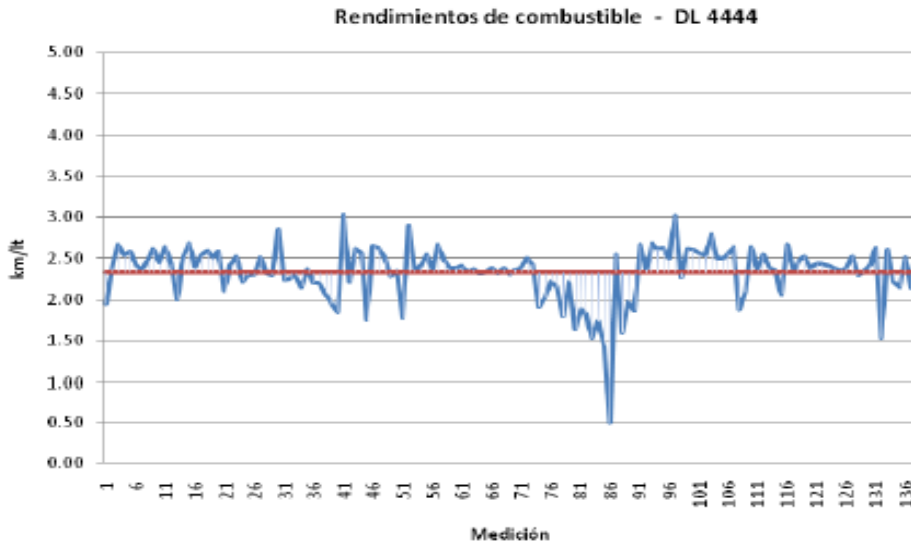
⁴ GRUPO DE ESPECIALISTAS. Informe Final del Diseño, Implementación y Evaluación de un proyecto piloto de asistencia técnica en eficiencia en el transporte de carga. Programa País de eficiencia energética (PPEE) del Ministerio de Energía de Chile. Agosto, 2009, Pg. 11.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

En el estudio calculan el rendimiento promedio de cada uno de los vehículos, con base a los datos suministrados por la empresa. Los rendimientos de cada uno de los vehículos fueron los siguientes:

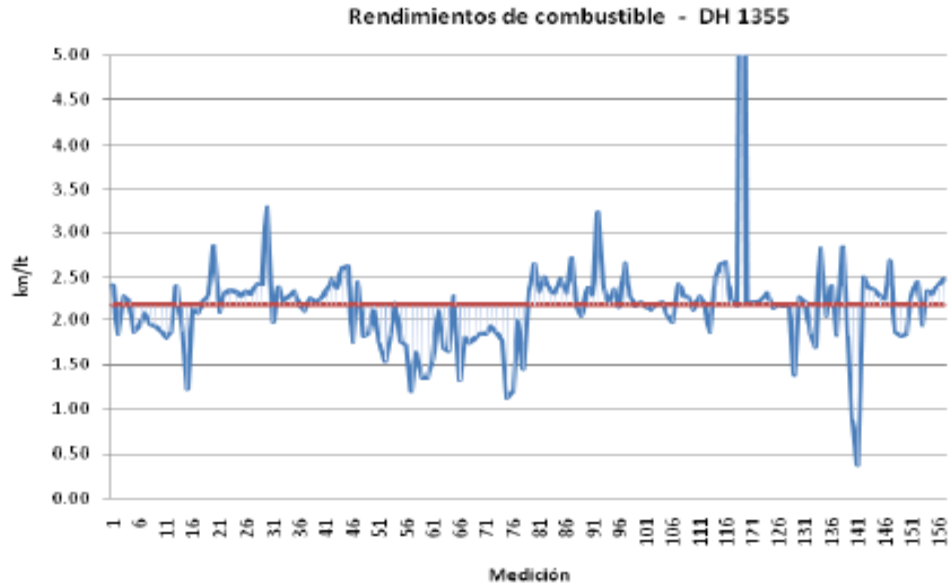


Gráfica 2. Rendimientos del vehículo DV 5788 de la empresa Chilena Transporte Pamparana.

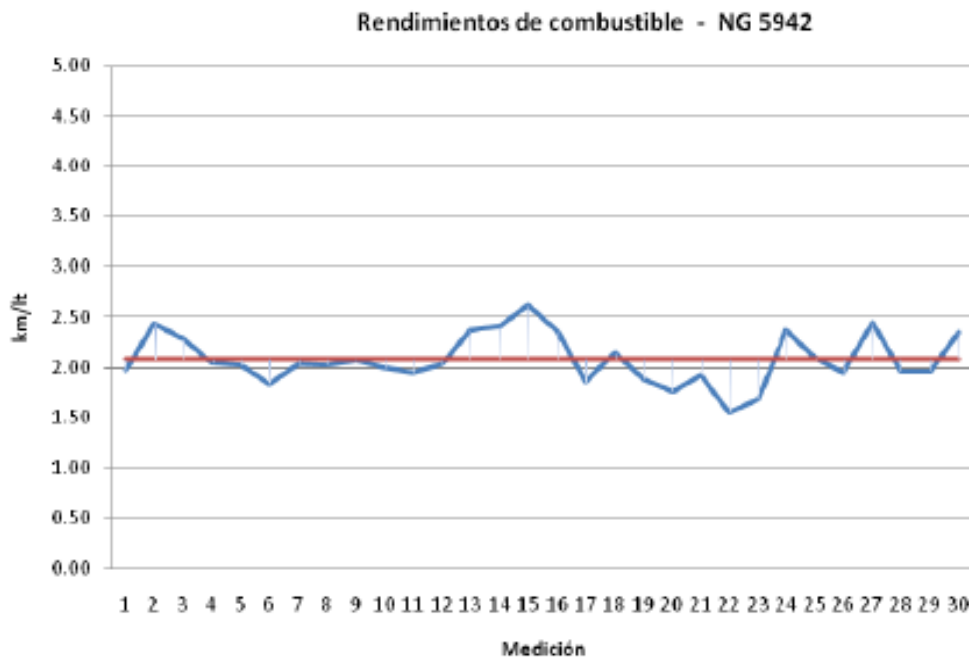


Gráfica 3. Rendimientos del vehículo DL 4444 de la empresa Chilena Transporte Pamparana

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

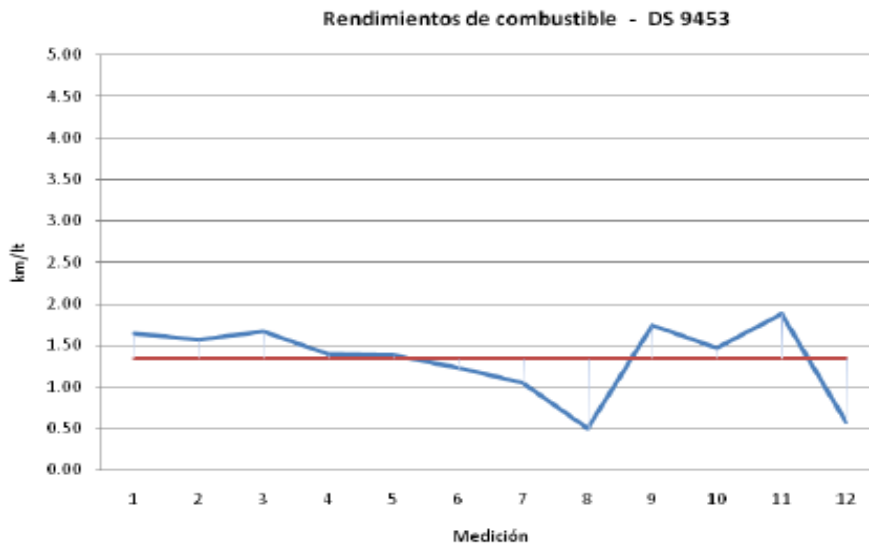


Gráfica 4. Rendimientos del vehículo DH 1355 de la empresa Chilena Transporte Pamparana



Gráfica 5. Rendimientos del vehículo NG 5942 de la empresa Chilena Transporte Pamparana

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.



Gráfica 6. Rendimientos del vehículo DS 9453 de la empresa Chilena Transporte Pamparana

La fuente de las gráficas 2 a la 6 es el Informe Final del Diseño, Implementación y Evaluación de un proyecto piloto de asistencia técnica en eficiencia en el transporte de carga. Programa País de eficiencia energética (PPEE) del Ministerio de Energía de Chile

En las anteriores gráficas observamos que los rendimientos promedio de los vehículos DV-5788, DL-4444, DH-1355, NG-5942 Y DS-9453 son 2.32 km/lt, 2.34 km/lt, 2.16 km/lt, 2.08 km/lt y 1.34 km/lt respectivamente.

RENDIMIENTO PROMEDIO(km/lt)						
Vehículo	DV 5788	DL 4444	DH 1355	NG 5942	DS 9453	SPI 531
Promedio	2,32	2,34	2,16	2,08	1,34	2,07
Desv. Estándar	0,52	0,33	0,74	0,25	0,44	0,22

Tabla 6. Comparación del rendimiento promedio entre la flota de transporte de empresa transporte Pamparana y el vehículo SPI-531 de la Comercializadora Elite. Fuente Elaboración de los autores del proyecto

Observando la tabla 6, podemos afirmar que el 60% de la flota vehicular de la empresa Chilena Transporte Pamparana, posee mejor rendimiento que el vehículo SPI-531 de empresa.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

El promedio de los tres vehículos con mejor rendimiento de empresa chilena es de 2,27 km/lt, es decir, que la empresa chilena tiene un rendimiento superior con respecto a la empresa estudio del 8,94%; por este motivo la comercializadora posee un problema en el rendimiento de sus vehículos.

Cabe aclarar, que los datos de la empresa chilena son el resultado de un diagnóstico hecho por el programa país de eficiencia energética (PPEE), por lo tanto la empresa chilena aún no se le ha implementado ninguna mejora.

3.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Como podemos observar en la descripción del problema, la empresa no está realizando una gestión energética adecuada, lo que trae como consecuencia que el rendimiento de su flota vehicular no sea óptima.

La no realización de una gestión energética para la flota de vehículos de la empresa, tendrá como resultado que los rendimientos de cada uno de sus vehículos siga empeorando, por esta razón la empresa tiene que proceder a la creación de un sistema de gestión energético para su flota de transporte con el fin de poder seguir logrando esta ventaja competitiva.

3.3. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

La Comercializadora La Elite S.A.S se dedica a la comercialización y distribución de frutas, verduras y hortalizas, a nivel local y regional. Inicio sus actividades en 2002, con una planta de diez empleados y una flota de dos vehículos; hoy en día cuenta con una planta de veinte empleados y una flota de cuatro vehículos.

Entrega todos sus productos puerta a puerta, los vehículos son refrigerados y únicos exclusivamente para el transporte de las frutas, verduras y tubérculos.

La vida útil de los productos es aproximadamente de cinco días, después de llegar a su destino final (cliente) teniendo en cuenta una buena manipulación y almacenamiento.

La empresa brinda los siguientes servicios:

- Entrega de pedidos puerta a puerta.
- El envío de los productos no tiene ningún valor adicional.
- Todos los productos son empacados en canastillas, que luego son forradas en bolsas plásticas para evitar maltratos, suciedad y contaminación.

3.3.2 MISION

Somos una empresa comercializadora y selectiva de frutas y verduras manejada a través de un capital humano caracterizado por su responsabilidad y compromiso lo que nos permite cumplir con los estándares de calidad e higiene exigido por nuestros clientes, con permanente búsqueda del mejoramiento de nuestros productos, dando a disposición del mercado en general y el sector institucional una gama de productos frescos y de alta calidad, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de nuestros consumidores y brindándoles una alternativa para el compromiso en su canasta familiar.

3.3.3 VISION

Buscar en 2 años ser una empresa con reconocimiento significativo por la distribución de sus productos a nivel local y regional y adquirir un posicionamiento importante en

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

nuestros clientes, a través del apoyo ejercido por el manejo y selección de nuestros productos mediante tecnología, selección y capital humano de primer nivel convirtiéndonos de esta manera pioneros y protagonistas en la distribución fresca y seleccionado de frutas y verduras.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y adaptar la metodología del sistema de gestión integral de la energía, propuesto por la UPME, para la flota de transporte de carga de la comercializadora la elite S.A.S.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar energéticamente la flota de transporte de la comercializadora La Elite S.A.S. a través de las herramientas propuesta por el sistema de gestión integral de la energía de la unidad de planeación minero energético de Colombia, con el fin de establecer la línea base del consumo energético.
- Rediseñar la estructura técnica y organizacional de la empresa, empleando los lineamientos que para ello da la norma ISO 50001, así como herramientas de gestión del talento humano, con el objetivo de cumplir con los requisitos especificados en la norma
- Identificar las variables de control y diseñar los indicadores del sistema de gestión, empleando para ello los lineamientos establecidos en la norma ISO50001 y la metodología propuesta por la UPME, con el fin de diseñar y adaptar la metodología del sistema de gestión integral de la energía, propuesto por la UPME, para la flota de transporte de carga de la comercializadora La Elite S.A.S.

5. MARCO TEÓRICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA.

El término de ahorro energético se viene desarrollando desde principios de los años 70's, luego de la crisis del petróleo. A partir de este hecho se creó la conciencia de que los recursos energéticos no se podían seguir desperdiciando por que no son renovables, y se creó la conciencia de una producción limpia implementando el control de las emisiones y disminuyendo los costos de producción.

El concejo mundial de energía (WEC), es la mayor red mundial de líderes y profesionales en la energía dedicados a entregar un sistema energético sostenible para el mayor beneficio de todos, definió el termino eficiencia energética, como todos los cambios que resulten en una reducción de la cantidad de energía utilizada para producir una unidad de bien o servicio; o para alcanzar los requerimientos energéticos para un nivel de confort dado.

La gestión energética se puede ver desde dos puntos de vistas:

- Macro: hace referencia a las políticas del estado, como ente planificador, que garantiza el uso racional de la energía.
- Micro: hace referencia a los programas de optimización de energía de las organizaciones, con el cual se definen estrategias y se toman acciones para conseguir el mínimo consumo de energía, manteniendo los niveles de confort y buscando la máxima productividad de las empresas⁵

En base a lo anterior, podemos decir que la eficiencia energética es el resultado de una buena gestión energética.

Las principales ineficiencias en la administración energética, generan importantes incrementos de los consumos y costos energéticos en las empresas. Ellas están relacionadas con los esfuerzos aislados, la falta de coordinación, planeación,

⁵ TRUJILLO VERA, Diego Alejandro. Gestión e indicadores energéticos. USO RACIONAL DE ENERGIA (URE) del ministerio de minas y energías de Colombia. Módulo 16.2. Bogotá D.C. 2007.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

conocimiento, procedimientos, evaluación, por la falta de responsabilidad y la carencia de herramientas de control.

Si existe un sector en el cual la gestión energética implica una oportunidad en Colombia este es el sector del transporte. El impacto de este sector representa un 38,3% del consumo final de la energía⁶.

5.1. NORMA NTC - ISO 50001:2011 Sistemas de Gestión de la Energía

ISO es la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization), esta desarrolla normas que promueven las buenas prácticas de gestión de evaluación en busca del mejoramiento continuo.

La norma técnica colombiana ISO 50001 establece los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de energía.

El propósito de esta Norma Internacional es facilitar a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética y el uso eficiente de la energía. La implementación de esta norma internacional está destinada a reducir los costos de la energía a través de una gestión sistemática de la energía.⁷

La norma ISO 50001 está basada en el ciclo de mejora continua PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar) e incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización, como se ve en la Ilustración 1.

⁶ PRIAS CAICEDO, Omar Fredy. Informe Final del Programa de uso racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales – Proure. PLAN DE ACCION 2010-1015 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Sector transporte. Subprogramas prioritarios. Bogotá D.C., 2010 Pg. 4.

⁷ NTC – ISO 50001 Norma Técnica Colombiana

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

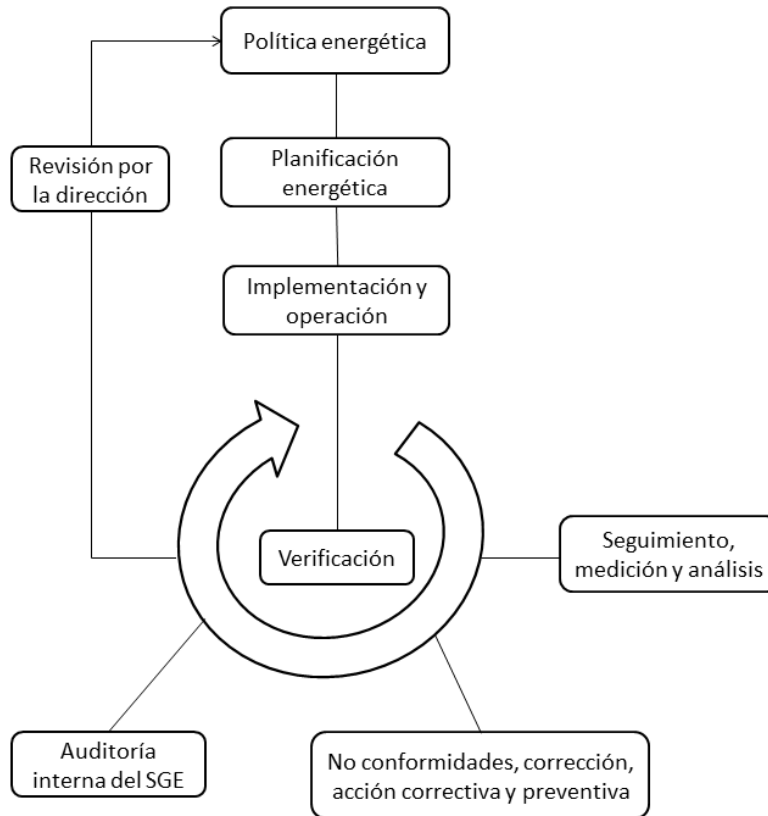


Ilustración 1. Modelo de sistema de gestión de la energía para esta Norma Internacional.⁸

Planear	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a cabo la revisión energética. Establecer la línea base, los indicadores de desempeño energético (IDE), los objetivos, las metas los planes de acción necesarios para lograr resultados que mejoran el desempeño energético de acuerdo con la política de la organización.
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> Implementar los planes de acción de gestión de la energía.
Verificar	<ul style="list-style-type: none"> Realizar seguimiento y la medición de los procesos y de las caracterizaciones clave de las operaciones que determinan el desempeño energético. Informar sobre los resultados.
Actuar	<ul style="list-style-type: none"> Tomar acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGE.

Tabla 7. Ciclo PHVA con sus actividades de acuerdo a la ISO 50001

⁸ NTC – ISO 50001 Norma Técnica Colombiana.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

La Norma se estructura y divide en las siguientes secciones:

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Referencias Normativas
3. Términos y definiciones
4. Requisitos del Sistema de Gestión de la Energía
 1. Requisitos Generales
 2. Responsabilidad de la Dirección
 3. Política Energética
 4. Planificación Energética
 5. Implementación y Operación
 6. Verificación
 7. Revisión por la dirección

Esta norma internacional está basada en los elementos comunes de las normas ISO de sistemas de gestión, asegurando un alto grado de compatibilidad principalmente con las Normas ISO 9001 e ISO 14001.⁹

Se estima que esta norma, dirigida a una amplia aplicabilidad a través de los sectores económicos nacionales, podría influir hasta en un 60% del consumo de energía del mundo.¹⁰

CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA EMPRESA

La caracterización energética es un procedimiento de análisis cuantitativo, que permite evaluar la eficiencia, con que la empresa administra y usa todos los tipos de energía requeridos en su proceso productivo, para el caso estudio el consumo energético de la flota de transporte.

Esta actividad se puede aplicar las siguientes herramientas:

- Grafica energía- Producción vs Tiempo.
- Gráfico de dispersión
- Gráfico de energía, Producción vs Tiempo

⁹ NTC – ISO 50001 Norma Técnica Colombiana.

¹⁰ Energy Outlook 2010, publicado por la Administración de información de energía de EE.UU.

GRAFICO ENERGIA – PESO TRANSPORTADO VS TIEMPO

Consiste en un gráfico que muestra la variación simultánea del consumo energético con la producción realizada en el tiempo, tiene como objetivo mostrar los períodos en que se producen comportamientos anormales de la variación del consumo energético con respecto a la variación de la producción.

Para realizar el grafico se debe:

1. Se registran los valores de consumo energético y de producción asociada a los mismos en períodos de tiempos homogéneos (día, mes, año, etc.).
2. Se gráfica en un diagrama (x,y) la curva de variación en el tiempo de la producción y del consumo. En el caso que la escala de valores de producción y consumo sea muy diferente, será necesario realizar un gráfico de 2 ejes del tipo x, y1, y2.
3. Se comparan las tendencias de variación de la producción en cada período con las tendencias de variación del consumo y se identifican los períodos donde ocurren variaciones anormales.

GRAFICA DE DISPERSIÓN Y CORRELACIÓN

Es un gráfico que muestra la relación entre dos tipos de datos. Su objetivo es mostrar la correlación, positiva o negativa existente entre dos variables en un gráfico (x,y). Este diagrama muestra con claridad si los componentes de un indicador de control están correlacionados entre sí y, por tanto, si el indicador es válido o no.

Para realizar un diagrama de dispersión de debe:

1. Seleccionar las variables a evaluar.
2. Tabular los datos de manera tal que exista una correspondencia entre una variable y otra, es decir datos ubicados en el mismo punto de tiempo deben confrontarse.
3. Seleccionar en Excel tipo de gráfico de dispersión.
4. Señalar la línea de tendencia y hacer clic con el botón derecho y en formato de línea de tendencia opciones, señalar que presente la ecuación del gráfico y presentar R del gráfico.

El coeficiente de correlación (R) es una medida que indica que tan asociadas están las variables dependiente e independiente en un modelo de regresión lineal, si el valor es mayor a 0.85, se puede decir que hay una buena correlación y podemos hacer proyecciones futuras con base a la ecuación de la recta¹¹ (*"Herramientas para el análisis de la caracterización energética"*), de lo contrario se debe buscar otra función de correlación diferente de la lineal.

GRAFICO DE CONSUMO ENERGETICO – PRODUCCIÓN (E vs P)

Este grafico muestra la relación entre el consumo energético y la producción realizada, este se realiza con el fin de determinar cuantitativamente el valor de la energía no asociada a la producción, identificar el modelo de variación promedio de los consumos respecto a la producción y establecer nuevos indicadores de consumos o costos energéticos.

Para realizar este grafico se debe:

1. Recolectar los datos de consumo de energía y producción asociada a ellos para el mismo período de tiempo seleccionado (día, mes, año, etc.).
2. Graficar los pares (E, P) en un diagrama x, y. En el eje y se ubica la escala de consumo energético y en el eje x la escala de producción.
3. Utilizando el método de los mínimos cuadrados determine el coeficiente de correlación entre E y P y trace la recta que más ajuste en los puntos situados en el diagrama. Calcule analíticamente la pendiente y el intercepto de la recta, expresando su ecuación de la forma:

$$E = mP + E_0$$

Donde:

¹¹ CAMPO AVELLA, Juan Carlos; QUISPE OQUEÑA, Enrique Ciro; VIDAL MEDINA, Juan Ricardo; CASTRILLON LOPEZ, Yuri; CASTRILLON MEZA, Rosaura. Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética. Unidad de planeación minero energética de Colombia (UPME). Bogotá D.C., 2006.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

E , es el consumo de energía en el período seleccionado.

P , es la producción asociada en el período seleccionado.

m , es la pendiente de la recta que significa la razón de cambio medio del consumo de energía respecto a la producción.

E_0 , es el intercepto de la línea en el eje y que significa la energía no asociada a la producción.

mP , es la energía utilizada en el proceso productivo.

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA TÉCNICA Y ORGANIZACIONAL

En esta etapa de la metodología, se prepara toda la estructura organizacional de la empresa para que el sistema de gestión integral de la energía para cumplir con todos los requisitos establecidos por la norma ISO-50001.

Las actividades que se debe realizar son:

- Definir el representante del sistema de gestión integral de la energía (SGIE).
- Definir la política energética de la empresa.
- Definir el equipo de gestión energético de la empresa.
- Realizar la alineación organizacional.

IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE CONTROL

En esta actividad, se debe identificar las variables de control o eventos que impactan la variabilidad de los consumos energéticos de la flota de transporte de la empresa, con el objeto de desarrollar acciones y procedimientos para el seguimiento o control de las variables identificadas, para esta actividad las herramientas que se utilizaran son la encuesta realizadas a los conductores y revisión bibliográfica acerca del tema.

DISEÑO DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Esta etapa del proyecto se debe realizar luego de haber realizado la caracterización energética de la flota de transporte de la empresa, la formulación de los indicadores del sistema de gestión energética, se debe realizar con el objetivo de determinar

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

metas alcanzables que ayuden a controlar el consumo energético de la flota de transporte.

En esta actividad se deben definir la hoja de vida de cada uno de los indicadores, donde se debe describir el nombre, objetivo, descripción, interpretación, procedimiento, responsable, periodicidad y fórmula de cálculo del indicador.

SISTEMA DE MONITOREO

En esta actividad, se debe desarrollar el sistema de monitoreo para los indicadores establecidos, con el fin de controlar los indicadores establecidos para el sistema de gestión integral de la energía.

Se debe desarrollar el procedimiento de monitoreo, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del mismo, los responsables del procedimiento, el procedimiento mismo, entre otros.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Una vez realizado el sistema de monitoreo, se debe proceder a diseñar el programa de mantenimiento a los vehículos de la flota de transporte de la flota de transporte de la empresa, con el objetivo de mantener en óptimas condiciones de operación la flota de transporte.

En esta actividad se debe crear los procedimientos de mantenimiento correctivo y preventivo de los vehículos, además de los registros que sean necesarios para el buen funcionamiento del programa de mantenimiento de la empresa.

PLAN DE MEDIDAS EFICIENTE DE LA ENERGÍA

En esta actividad se debe realizar la valoración técnica, económica y ambiental de medidas de uso eficiente de la energía a corto, mediano y largo plazo.

Estas medidas pueden clasificarse de la siguiente forma:

- No requieren cambios tecnológicos.
- Requieren cambios tecnológicos.
- Por el tiempo de recuperación de la inversión.
- Por el costo de la inversión inicial.

- Por el tiempo de ejecución.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN

Se debe diseñar un programa de capacitación al personal clave en el proceso de transporte de la empresa, a través de la revisión bibliográfica acerca de los temas relacionados con las técnicas de conducción eficiente, con el objeto de poseer una herramienta para en un futuro concientizar a las personas del uso racional de energía (URE).

DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA

En esta actividad se debe definir el sistema de documentación del SGIE, con el objetivo se documentar todos los procedimientos, registros y manuales del SGIE. Estos son documentos esenciales para implementar el SGIE y estandarizar los procesos al interior de la empresa.

- Documentos correspondientes a los Procedimientos:
 1. Procedimiento de comunicación.
 2. Procedimiento de control y de modificación de documentos del SGIE.
 3. Procedimiento para la ejecución de acciones correctivas y preventivas.
 4. Procedimiento para la auditoría periódica al SGIE.
 5. Procedimiento para elaborar Instrucciones de Trabajo del SGIE (instrucciones de operación, de mantenimiento, de producción, etc.).
- Documento correspondiente al Manual de Energía.
 1. Breve información general e histórica de la empresa.
 2. Visión de la empresa.
 3. Misión de la empresa.
 4. Responsabilidad Gerencial.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

5. Política Energética de la Empresa.
6. Objetivos y metas de la Política Energética.
7. Organización del SGIE.
8. Recursos del SGIE.
9. Representante de la Gerencia para el SGIE.
10. Revisión por la Gerencia del SGIE.
11. Breve descripción del Sistema de Gestión Energética (SGIE).
12. Alcance del SGIE.
13. Objetivos y metas por áreas del SGIE.
14. Manual de procedimientos del SGIE.
15. Registros.

AUDITORÍA INTERNA

En esta actividad se realiza la auditoría interna del SGIE. Para ello se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Establecer la metodología de la auditoría.
- Revisión del cumplimiento de los requerimientos.
- Identificación de las no-conformidades.
- Establecimiento de las acciones correctivas y preventivas.
- Seguimiento del cumplimiento de las acciones correctivas.

5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Nuestro trabajo de grado se enfoca en el diseño y adaptación de un sistema de gestión integral de la energía para una flota de transporte.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario seguir los siguientes pasos:

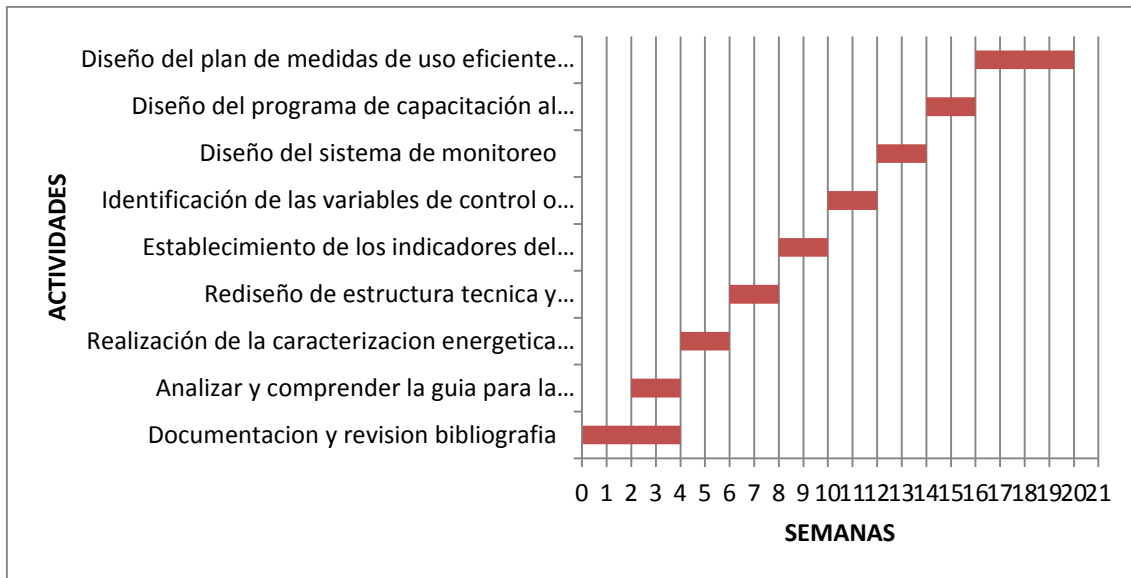
1. Documentación y revisión bibliografía de los temas relacionados con gestión energética y logística del transporte, con el fin de manejar los temas relacionados con nuestro trabajo de grado.
2. Analizar y comprender la guía para la implementación del sistema de gestión integral de la energía (SGIE), propuesto por la unidad de planeación minero energético (UPME).
3. Realizar la caracterización energética de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S, para obtener la línea base de consumo energético.
4. Rediseñar la estructura técnica y organizacional de la empresa, para familiarizar el uso eficiente de energía con toda la empresa.
5. Establecer los indicadores del sistema de gestión energético para la flota de transporte de la empresa, para determinar metas que puedan ser medibles y alcanzables.
6. Identificar las variables de control o eventos que impactan la variabilidad de los consumos energéticos de la flota de transporte de la empresa.
7. Una vez identificadas las variables de control y establecidos los indicadores energético para la flota de transporte, se procederá a diseñar un sistema de monitoreo para estos.
8. Luego diseñaremos un programa de capacitación al personal clave en el proceso de transporte de la empresa, con el fin de poseer una herramienta para en un futuro concientizar a las personas del uso racional de energía (URE).
9. Finalmente se diseñara un plan de medidas de uso eficiente de energía para la flota de transporte de la empresa, con el fin proponer propuestas de mejoramiento para la flota de transporte de la empresa.

5.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DURACION
Documentación y revisión bibliografía	1 mes
Analizar y comprender la guía para la implementación del sistema de gestión integral de la energía(SGIE)	2 semanas
Realización de la caracterización energética de la flota de transporte de la empresa	3 semanas
Rediseño de estructura técnica y organizacional de la empresa	2 semanas
Establecimiento de los indicadores del sistema de gestión energético para la flota de transporte de la empresa	2 semanas
Identificación de las variables de control o eventos que impactan la variabilidad de los consumos energéticos de la flota de transporte	2 semanas
Diseño del sistema de monitoreo	2 semanas
Diseño del programa de capacitación al personal clave en el proceso de transporte de la empresa.	1 semana
Diseño del plan de medidas de uso eficiente de energía para la flota de transporte de la empresa	1 mes

Tabla 8. Cronograma de actividades. Fuente Elaboración de los autores del proyecto

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.



Gráfica 7. Diagrama de Gantt del proyecto. Fuente Elaboración de los autores del proyecto

5.2. RECURSOS Y MATERIALES

Los recursos y materiales que se utilizarán durante el desarrollo del trabajo de grado son:

RECURSO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	ESTADO	COMENTARIO
COMPUTADOR	2	1.000.000	2.000.000	DISPONIBLE	
INTERNET	2			DISPONIBLE	
PAPELERIA	1 RESMA DE PAPEL	11000	11000	DISPONIBLE	HOJAS TAMAÑO CARTA
TRANSPORTE	2	120.000	240000	DISPONIBLE	DESPLAZAMIENTO PARA EL TRABAJO DE CAMPO
MEMORIA USB	2	45000	90000	DISPONIBLE	CAPACIDAD DE 2GB

Tabla 9. Recursos y materiales Fuente Elaboración de los autores del proyecto.

CARGO	PERSONAL QUE OCUPA EL CARGO	DEDICACION (hora/semana)	Salario/Hora (\$)	VALOR Total/Semana
INVESTIGADORES PRINCIPALES	DIANA PAOLA OCHOA VASQUEZ	15	\$ 7.000	\$ 105.000
	SERGIO ANDRES CASIJ CAMPO	15	\$7.000	\$ 105.000
SUBTOTAL				\$ 210.000

Tabla 10. Presupuesto de gastos institucionales. Fuente Elaboración de los autores del proyecto

7. CARACTERIZACION ENERGETICA DE LA FLOTA DE TRANSPORTE

La comercializadora La Elite S.A.S cuenta con una flota de cuatro vehículos, que está conformada de la siguiente manera. Ver tabla 1.

ESTRUCTURA DE LA FLOTILLA						
Vehículo	Matricula	Conductor(es)	Marca	Tipo de Combustible	Capacidad (Toneladas)	Modelo
1	SPI-531	Jair Quejada leal	Chevrolet - NQR	ACPM	8	2011
2	UAO-234	Jefferson De León	Toyota - Delta	ACPM	6	2006
3	MQF-148	Javier García	Chevrolet - Luv 2300	GNV	1,2	1998
4	BVQ-325	Leonardo García	Nissan	GNV	1,2	1996

Tabla 11. Estructura actual de la flota de vehículos de la comercializadora la Elite S.A.S.

La tabla 1 muestra cada vehículo de la flota de transporte identificado con su número de matrícula, el conductor asignado al vehículo, la marca del vehículo, el tipo de combustible con el que trabaja, la capacidad máxima de carga y el año de fabricación.

Podemos ver que los vehículos cuyo año de fabricación es más reciente tiene una capacidad de carga mucho mayor a los vehículos más antiguos, esto sugiere que la empresa ha crecido, en cuanto a la capacidad de manejo de carga, en función del incremento de la demanda.

En la misma tabla se puede observar, que los vehículos que tienen una capacidad de carga mucho mayor (vehículo 1 y vehículo 2) trabajan con ACPM, a diferencia de los vehículos con la capacidad de carga más baja (vehículo 3 y vehículo 4) que trabajan Gas Natural Vehicular (GNV).

Para poder establecer la línea base de consumo energético, se recolectaron datos de los meses de junio y julio de 2013, cabe mencionar que el vehículo con número de matrícula UAO-234 tuvo un accidente y se encuentra en poder del DATT.

7.1. ANALISIS DE GRAFICO ENERGIA – PESO TRANSPORTADO VS TIEMPO

Con el objetivo de determinar, cual es la relación entre la energía consumida y el peso transportado, se adaptó el grafico de consumo y producción en el tiempo (Grafico E-P vs T), este grafico muestra simultáneamente el consumo energético y el peso transportado en un determinado periodo de tiempo.

Para describir el comportamiento del consumo energético con respecto al peso transportado, se calculó la variación del consumo energético y el peso transportado con respecto al periodo inmediatamente anterior.

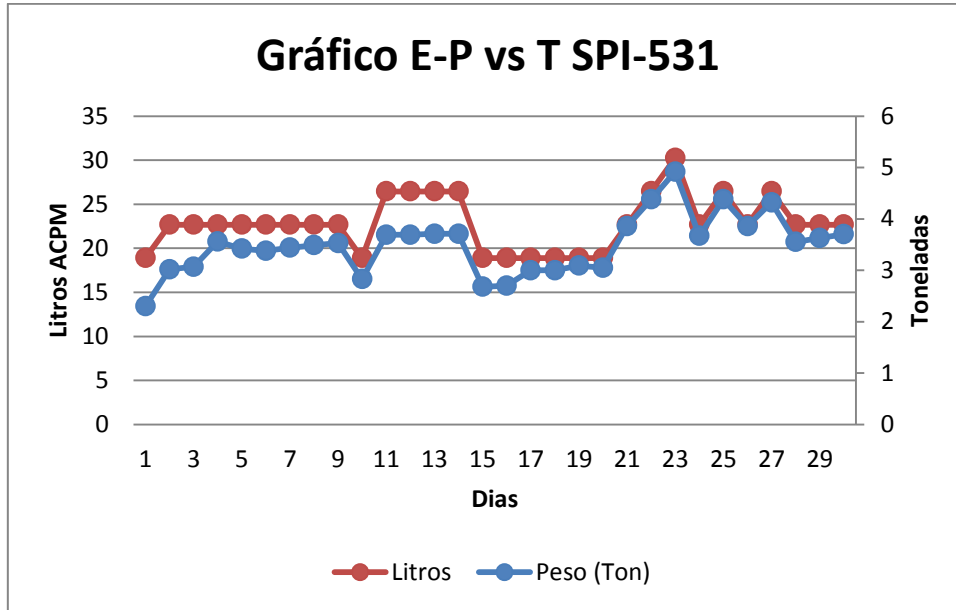
Se denomina comportamiento normal cuando las toneladas transportadas aumentan o disminuyen con respecto al consumo energético en la misma proporción, de lo contrario se denomina comportamiento anómalo¹².

La variación de consumo energético y peso transportado, se calcula a través de una regla de tres simple, entre el dato del periodo anterior y el dato del periodo actual.

A continuación se muestra una gráfica en la que se representa el análisis de energía-peso transportado vs tiempo, para cada vehículo de la flota de transporte de la empresa, estas gráficas se construyeron, a partir de una tabla de datos que contiene las variaciones del consumo energético y el peso transportado:

Para el vehiculo con matriculas SPI-531, se realizo el siguiente analisis de energia-peso transportado vs tiempo:

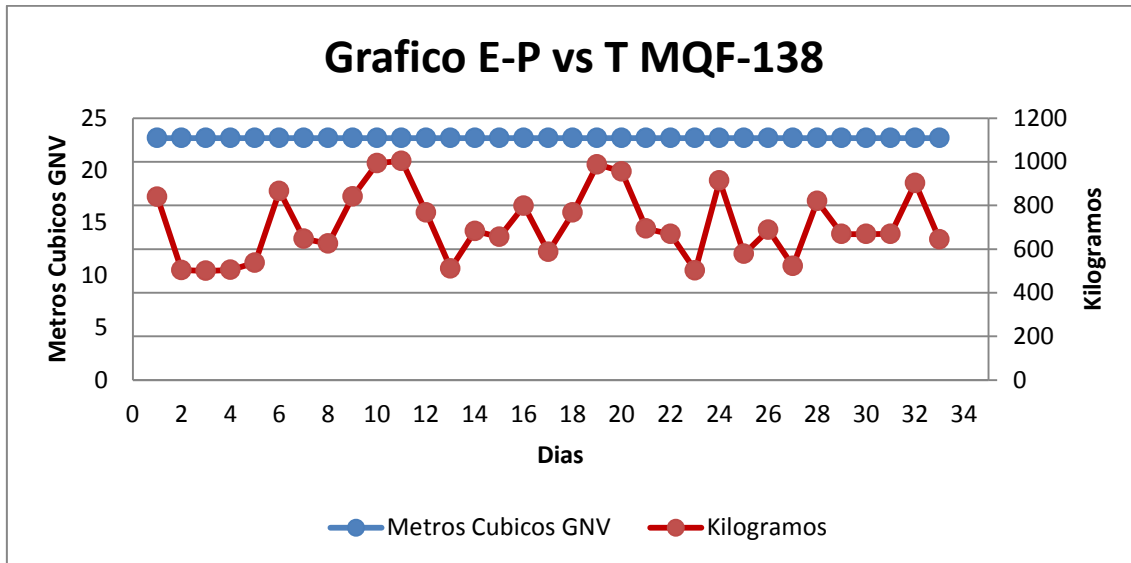
¹² CAMPO AVELLA, Juan Carlos; QUISPE OQUEÑA, Enrique; VIDAL MEDINA, Juan Ricardo; CASTRILLON LOPEZ, Yuri; CASTRILLON MEZA, Rosaura. Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética. Unidad de planeación minero energética de Colombia (UPME). Bogotá D.C., 2006.



Gráfica 8. Energía – Peso vs Tiempo con matrículas SPI – 531.

De la grafica 9, se observa que el 86% de los periodos analizados se comportan de forma normal, mostrando que existe una relacion entre el consumo energetico y las toneladas transportadas.

Para el vehiculo con matriculas MQF-138, se realizo el siguiente analisis de energia-peso transportado vs tiempo:

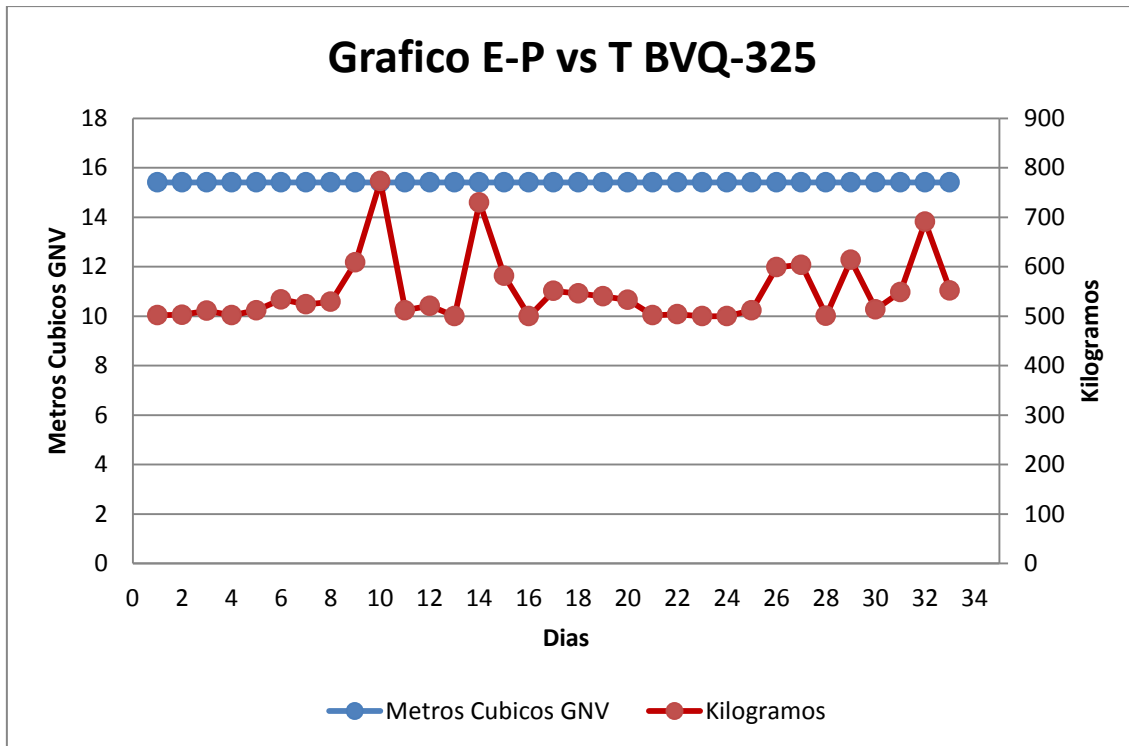


Gráfica 9. Energía – Peso vs Tiempo con matrícula MQF – 138.

Podemos observar en la grafica 10, solo el 15.15% de los periodos analizados se comporta de forma normal, esto quiere decir que no existe una relacion proporcional entre el consumo energetico y las peso transportado por el vehiculo con matricula MQF-148.

Para el vehiculo con matriculas BVQ-325, se realizo el siguiente analisis de energia-peso transportado vs tiempo:

Grafico 3. Energía – Peso vs Tiempo con matrícula BVQ-325.



Gráfica 10. Energía – Peso vs Tiempo con matrícula BVQ - 325

En la grafica 10, se puede ver que solo el 42.42% de los periodos analizados se comporta de forma normal, esto quiere decir que no existe una relacion proporcional entre el consumo energetico y las peso transportado por el vehiculo BVQ-325.

7.2. ANALISIS DEL DIAGRAMA DE DISPERSION Y CORRELACION DEL CONSUMO ENERGETICO PESO TRANSPORTADO (E vs T)

Para determinar el grado de correlación que existe entre consumo de combustible y el peso transportado, se adaptó el Diagrama De Dispersión y Correlación, para efectos de este proyecto investigación.

Se muestra en las siguientes tablas el peso transportado por cada vehículo de la flota de transporte y la correspondiente cantidad de combustible, eventualmente se representa en el Diagrama La Correlación Y Dispersión que existe entre los dos grupos de datos:

Para el vehiculo con matriculas SPI-531, se muestra la tabla de peso transportado y cantidad de combustible. Ver tabla 13.

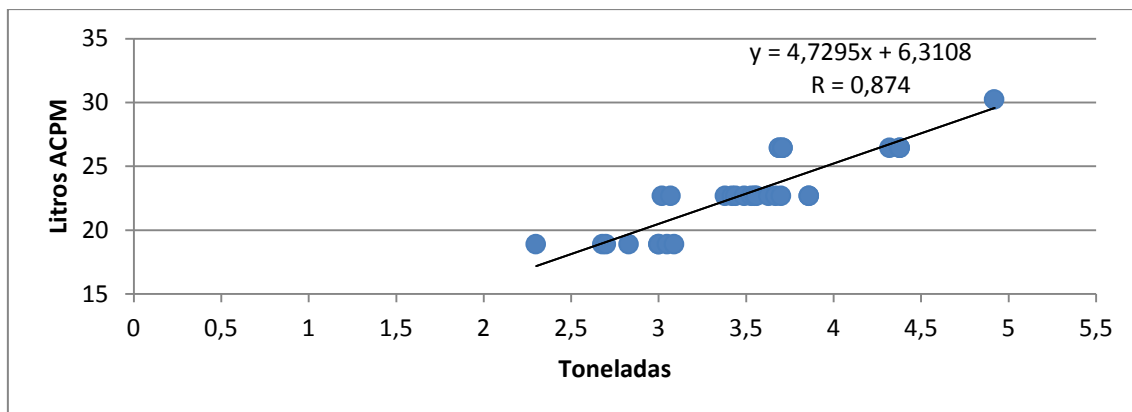
Litros	Peso (Ton)
18,9	2,3
18,9	2,68
18,9	2,7
18,9	2,83
18,9	3
18,9	3,001
22,68	3,02
18,9	3,05
22,68	3,07
18,9	3,09
22,68	3,38
22,68	3,42
22,68	3,44
22,68	3,49
22,68	3,53
22,68	3,55
22,68	3,56
22,68	3,63
22,68	3,67
26,46	3,69

26,46	3,69
22,68	3,7
26,46	3,71
26,46	3,71
22,68	3,86
22,68	3,86
26,46	4,32
26,46	4,38
26,46	4,38
30,24	4,92

Tabla 12. Peso transportado y consumo de combustible del vehículo con matrícula SPI – 531.

En la tabla 13, se muestra la cantidad de carga transportada y la cantidad de combustible que se utilizó para movilizarla, en los meses de junio y julio de 2013.

Una vez obtenidos los datos recolectados, se realizó el Diagrama de Dispersión y Correlación Energía vs Peso Transportado del vehículo con matrículas SPI-531.



Gráfica 11. Diagrama de dispersión y correlación Energía Vs Peso transportado del vehículo con matrícula SPI - 531

Refiriéndonos al gráfico 12, esta es la curva que mejor describe la relación que hay entre la cantidad de combustible consumida y la carga transportada, cuya ecuación es:

$$y = 4.7295 x + 6.3108$$

Donde,

Y, es el consumo de combustible.

X, es la cantidad de carga transportada asociada.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

La pendiente de la recta es 4.72, que significa la razón de cambio medio de la cantidad de combustible respecto a la carga transportada y el intercepto con respecto al eje Y es igual a 6.31, que representa la energía no asociada al proceso, es decir, el potencial de ahorro de combustible.

Esta ecuación se obtuvo a través de la función de regresión lineal que ofrece la herramienta computacional de Microsoft Excel.

El coeficiente de correlación (R) calculado es 0.874, eso significa que el grado de correlación entre la cantidad de combustible consumida y la carga transportada es muy bueno, y podemos realizar proyecciones futuras con la ecuación de la recta.

Para el vehículo con matriculas MQF-134, se muestra la tabla de peso transportado y cantidad de combustible. Ver tabla 14.

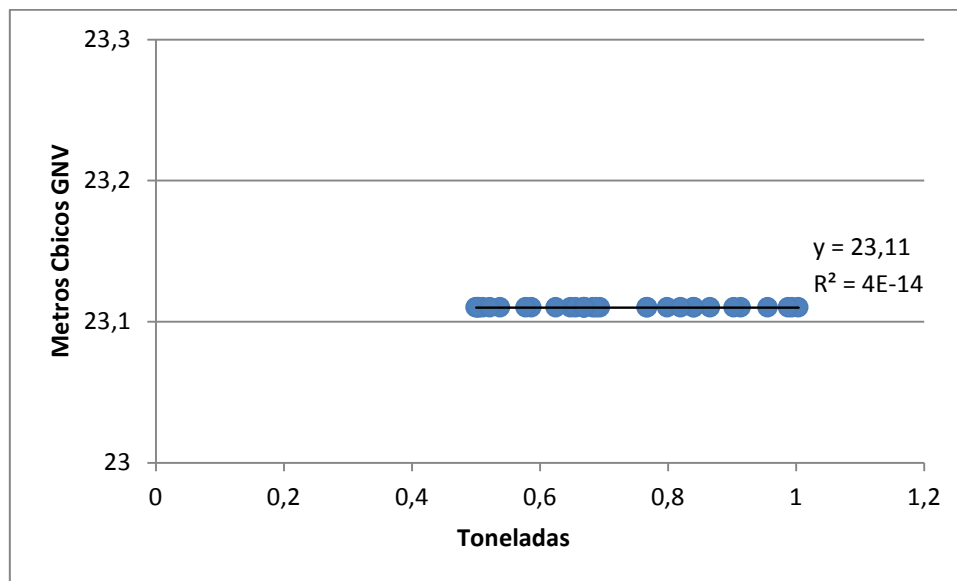
Consumo (m^3)	Peso(Ton)
23,11	0,84
23,11	0,504
23,11	0,5
23,11	0,505
23,11	0,538
23,11	0,866
23,11	0,648
23,11	0,625
23,11	0,841
23,11	0,994
23,11	1,004
23,11	0,768
23,11	0,511
23,11	0,683
23,11	0,656
23,11	0,799
23,11	0,587
23,11	0,767
23,11	0,988
23,11	0,956
23,11	0,694
23,11	0,669

23,11	0,502
23,11	0,914
23,11	0,578
23,11	0,688
23,11	0,522
23,11	0,82
23,11	0,669
23,11	0,669
23,11	0,67
23,11	0,903
23,11	0,644

Tabla 13. Peso transportado vs consumo del vehículo con matrícula MQF-134.

En la tabla 14, se muestra los datos recolectados en los meses de junio y julio, de la cantidad de combustible que utilizó el vehículo para movilizar la carga.

Una vez obtenidos los datos recolectados, se realizó el Diagrama de Dispersión y Correlación Energía vs Peso Transportado del vehículo con matrículas MQF-134.



Gráfica 12. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado del vehículo con matrícula MQF 134

El grafico 13, indica que la correlación que existe entre el consumo de energía y el peso transportado del vehículo MQF-134 es nula, esto puede ser resultado que el consumo energético del vehículos en la empresa no está siendo controlado de una forma adecuada, no hay un debido monitoreo y supervisión de parte del gerente y las prácticas de mantenimiento y operación no están debidamente definidas, por esta

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

razón a este vehículo se le debe hacer un seguimiento mucho más rígido para poder controlar el consumo de combustible.

La ecuación $Y = 23.11$, se obtuvo a través de la función de regresión lineal que ofrece la herramienta computacional de Microsoft Excel.

Para el vehículo con matriculas BVQ-325, se muestra la tabla de peso transportado y cantidad de combustible. Ver tabla 15.

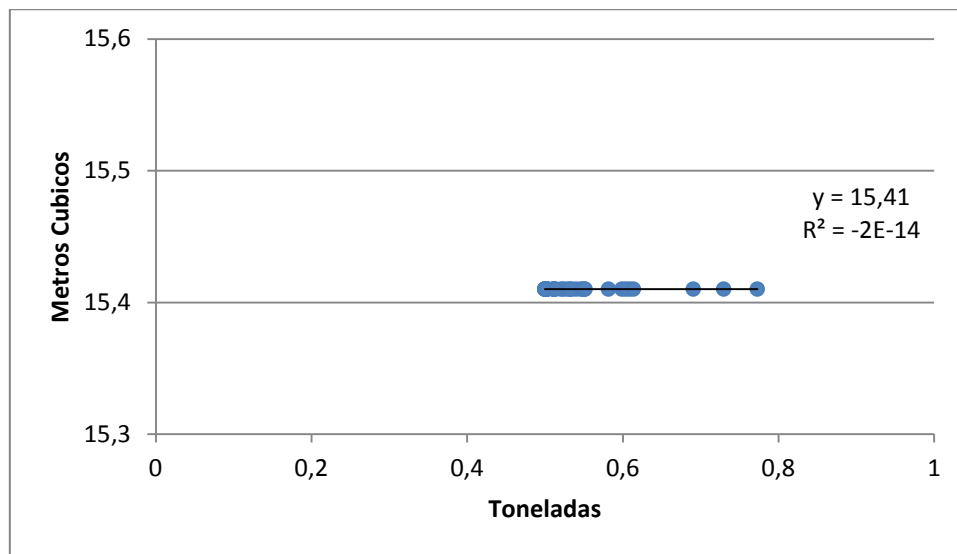
Consumo (m^3)	Peso(Ton)
15,41	0,502
15,41	0,503
15,41	0,511
15,41	0,502
15,41	0,512
15,41	0,534
15,41	0,524
15,41	0,529
15,41	0,609
15,41	0,773
15,41	0,512
15,41	0,521
15,41	0,5
15,41	0,73
15,41	0,582
15,41	0,5
15,41	0,551
15,41	0,546
15,41	0,54
15,41	0,533
15,41	0,502
15,41	0,504
15,41	0,5
15,41	0,5
15,41	0,512
15,41	0,599
15,41	0,604
15,41	0,501
15,41	0,614
15,41	0,514
15,41	0,549

15,41	0,691
15,41	0,552

Tabla 14. Peso transportado vs consumo de energía del vehículo con matrícula BVQ-325.

En la tabla 15, muestra la cantidad de combustible y el peso transportado del vehículo, entre los meses de junio y julio.

Una vez obtenidos los datos recolectados, se realizó el Diagrama de Dispersión y Correlación Energía vs Peso Transportado del vehículo con matrículas MQF-134.



Gráfica 13. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado del vehículo con matrícula BVQ-325

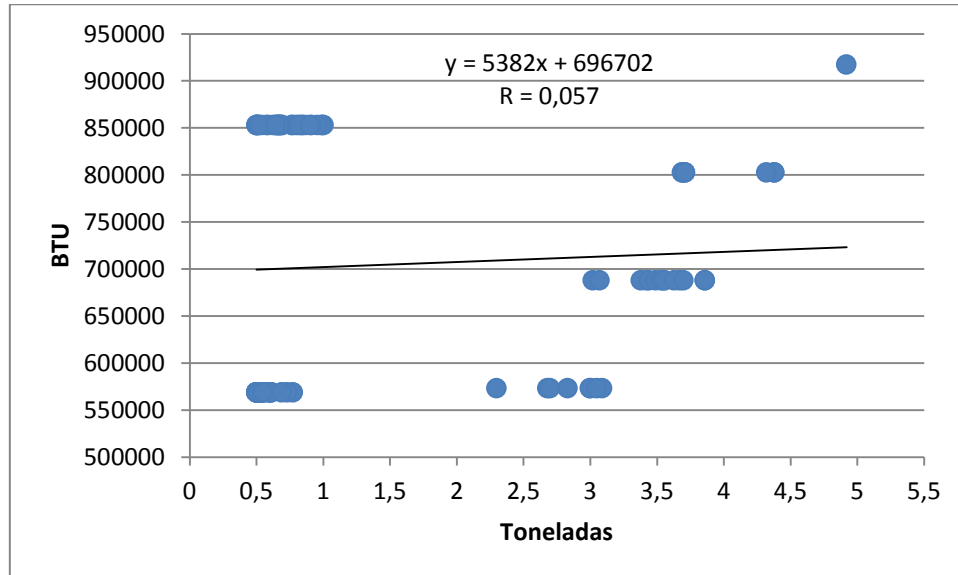
Respecto al grafico 14, la correlación existente entre la cantidad de combustible y el peso transportado del vehículo BVQ-325 es nula, por esta razón se le debe realizar un seguimiento a especial este vehículo para poder controlar la cantidad de combustible que utiliza el vehículo.

La ecuación $Y = 15.41$, se obtuvo a través de la función de regresión lineal que ofrece la herramienta computacional de Microsoft Excel.

Luego de haber realizado el análisis del Diagrama de Dispersión y Correlación para cada uno de los vehículos de la flota de transporte de la empresa, se procedió a realizar un análisis global del Diagrama de Dispersión y Correlación, para esto se realizó el cálculo de la cantidad de energía calorífica que contiene el combustible que fue

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

consumido por los vehículos, esto es, cuantos BTU (British Thermal Units) hay en un litro de combustible y un metro cubico de gas natural vehicular; y los resultados fueron los mostrados en el siguiente gráfico. Ver Gráfico 15:



Gráfica 14. Diagrama De Dispersión Y Correlación Energía Vs Peso Transportado de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S

En el grafico 15, se puede apreciar que la curva que mejor describe la relación que hay entre el consumo energético y la carga transportada, cuya ecuación es:

$$y = 5382 x + 696702$$

Donde,

Y, es el consumo de energía.

X, es la cantidad de carga transportada asociada.

La pendiente de la recta es 5382, que significa la razón de cambio medio de la cantidad de combustible respecto a la carga transportada y el intercepto con respecto al eje Y es igual a 696702, que representa la energía no asociada al proceso, es decir, el potencial de ahorro energético.

Esta ecuación se obtuvo a través de la función de regresión lineal que ofrece la herramienta computacional de Microsoft Excel.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

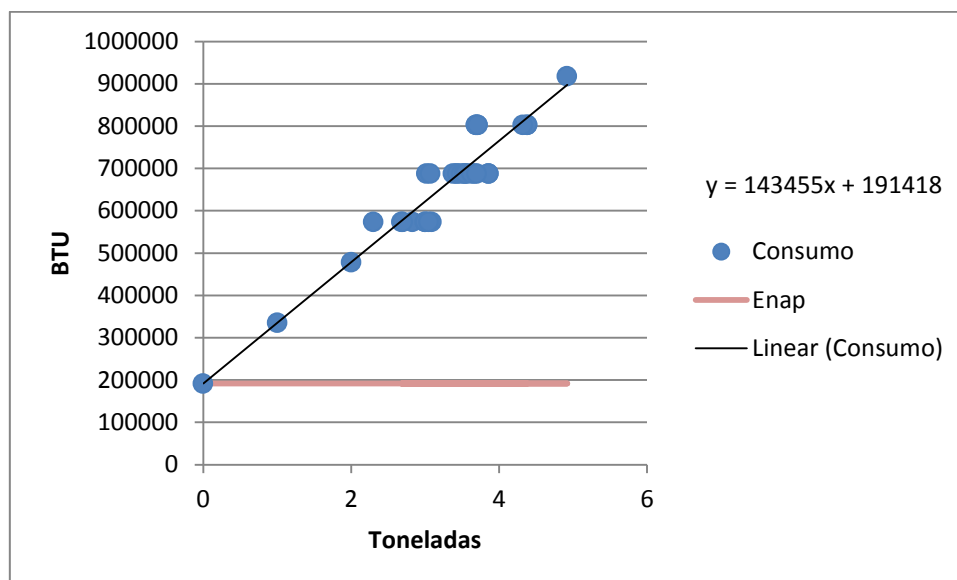
El coeficiente de correlación (R) calculado es 0.057, eso significa que el grado de correlación entre el consumo de energía y la carga transportada no es muy bueno, por este motivo no es recomendable realizar proyecciones futuras con la ecuación de la recta.

7.3. ANALISIS DEL GRAFICO DE CONSUMO ENERGETICO – PESO TRANSPORTADO (E vs T)

Para determinar la línea base de consumo energético de la flota de transporte de la empresa, se realizó el análisis para el vehículo con matrícula SPI-531, porque los otros de vehículos de la empresa no tienen suficiente correlación entre el consumo de combustible y la carga transportado.

Por otra parte, se agruparon los datos de los tres vehículos para calcular la línea base de consumo energético global de la empresa, para poder evaluar los vehículos bajo los mismo parámetros, realizó el cálculo de la cantidad de energía calorífica que contiene el combustible que fue consumido por los vehículos, en cuantos BTU (British Thermal Units) hay en un litro de combustible y un metro cubico de gas natural vehicular; y los resultados fueron los siguientes:

Para el vehículo con matrículas SPI-531 fueron. Ver gráfico 16.



Gráfica 15. Diagrama de dispersión Consumo energético vs Peso transportado del vehículo con matrícula SPI-531

La grafica 16, muestra la curva que mejor describe la relación que hay entre el consumo energético y la carga transportada, cuya ecuación es:

$$y = 143455 x + 191418$$

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

Donde,

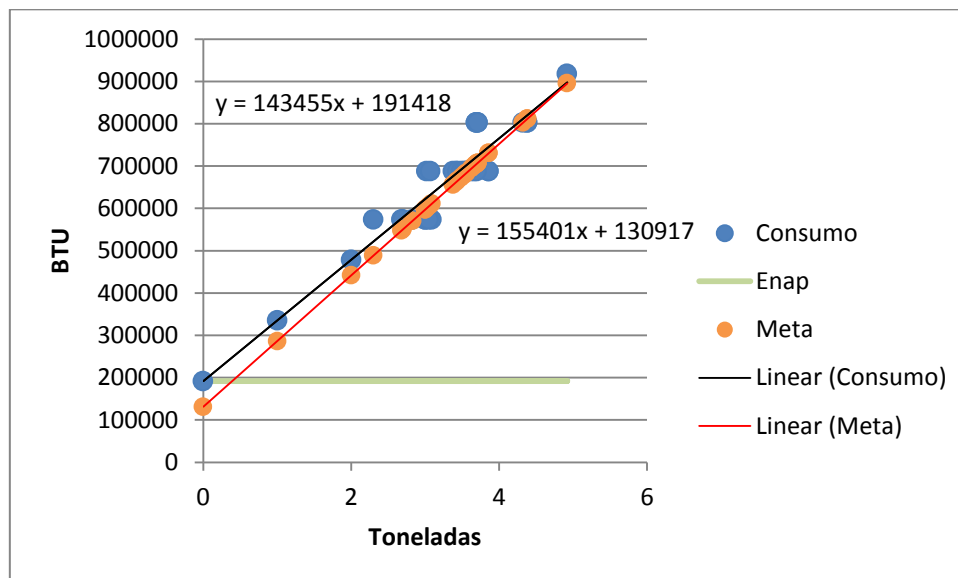
Y, es el consumo de energía.

X, es la cantidad de carga transportada asociada.

La pendiente de la recta es 143455, que significa la razón de cambio medio de la cantidad de combustible respecto a la carga transportada y el intercepto con respecto al eje Y es igual a 191418, que representa la energía no asociada al proceso, es decir, el potencial de ahorro energético.

El porcentaje de energía no asociada al proceso con respecto al promedio de consumo de energía es del 29.03%, este valor se obtiene al dividir la línea de energía no asociada al proceso (ENAP) $Y = 191418$ entre el valor de consumo medio de energía.

Una vez determinada la línea base de consumo de energía del vehículo con matrícula SPI-531, se calcula la ecuación meta de consumo energético, con base a los datos que se encuentran por debajo de la línea de tendencia del grafico E vs P.



Gráfica 16. Grafica De Dispersión Consumo Energético Vs Peso Transportado con la línea meta de consumo del vehículo con matrícula SPI-531

En el grafico 17, muestra las curvas anteriormente mostradas en la grafica 16, adicional se muestra la curva meta de consumo de energía de la flota de transporte de la empresa, que esta descrito por la ecuación:

$$y_{meta} = 155401 x + 130917$$

Donde,

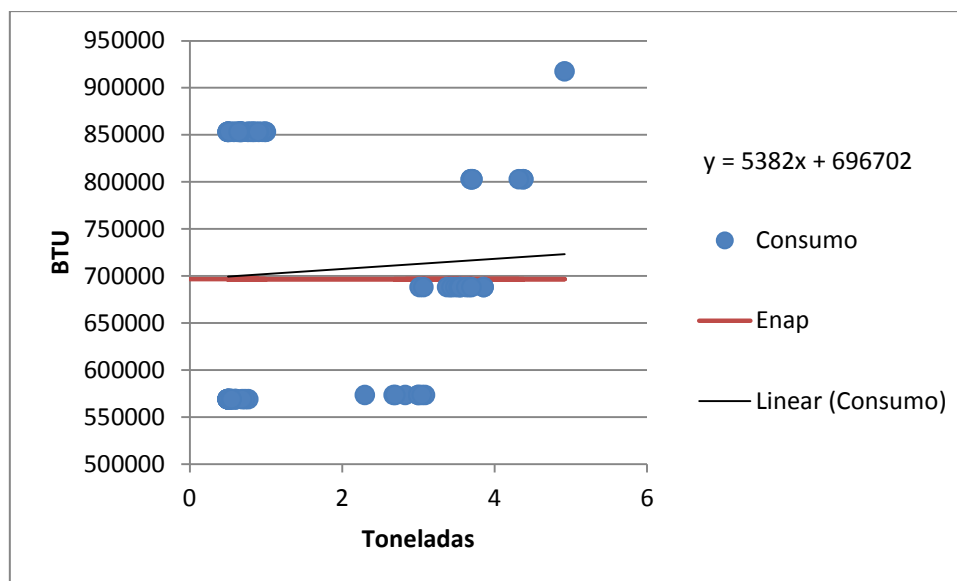
Y meta, es el consumo de energía meta.

X, es el peso transportado asociados.

La pendiente de la recta es 155401, que significa la razón de cambio medio de la cantidad de combustible respecto a la carga transportada y el intercepto con respecto al eje Y es igual a 130917, que representa la energía no asociada al proceso, es decir, el potencial de ahorro energético.

La energía meta no asociada al proceso es de 19.86%, esto quiere decir que existe un porcentaje de mejora de 9.18%, con respecto a la línea base de consumo de energía.

Para calcular la línea base de consumo energético global de la empresa, se agruparon los datos de los tres vehículos y los resultados fueron los siguientes:



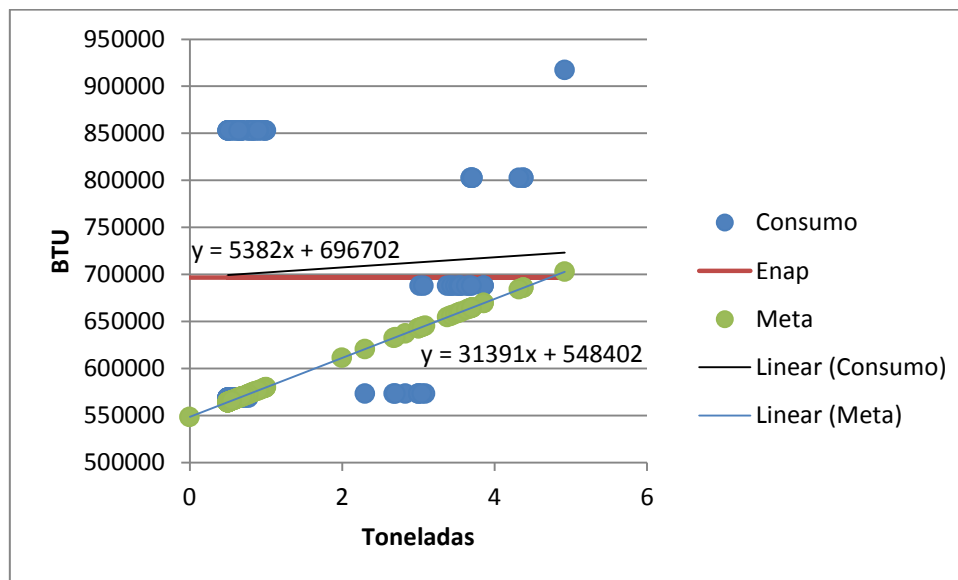
Gráfica 17. Diagrama de dispersión Consumo energético vs Peso transportado de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S

En la gráfico 18, se muestran las curvas anteriormente mostradas en la gráfica 15, adicional se encuentra la curva de la energía no asociada al proceso (Enap).

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

El porcentaje de energía no asociada al proceso con respecto al promedio de consumo de energía es del 98,84%, este valor se obtiene al dividir la línea de energía no asociada al proceso (ENAP) $Y = 696702$ entre el valor de consumo medio de energía; esto quiere que existe una gran pérdida de energía, que se puede atribuir a las variables que afectan directamente el consumo de combustible, estas podrían ser la forma de conducción, el estado del vehículo y las condiciones de las rutas tomadas.

Una vez determinada la línea base de consumo de energía de la flota de vehículos, se calcula la ecuación meta de consumo energético con base a los datos que se encuentran por debajo de la línea de tendencia del grafico E vs P.



Gráfica 18. Grafica De Dispersión Consumo Energético Vs Peso Transportado con la línea meta de consumo de la flota de transporte de la comercializadora la elite S.A.S

En el grafico 19, muestra las curvas anteriormente mostradas en la gráfica 18, adicional se muestra la curva meta de consumo de energía de la flota de transporte de la empresa, que esta descrito por la ecuación:

$$y_{meta} = 31391 x + 548402$$

Donde,

Y meta, es el consumo de energía meta.

X, es el peso transportado asociados.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

La pendiente de la recta es 31391, que significa la razón de cambio medio de la cantidad de combustible respecto a la carga transportada y el intercepto con respecto al eje Y es igual a 548402, que representa la energía no asociada al proceso, es decir, el potencial de ahorro energético.

La energía meta no asociada al proceso es de 77.80%, esto quiere decir que existe un porcentaje de mejora de 21.04%, con respecto a la línea base de consumo de energía.

A través de las herramientas para el análisis de la caracterización energética, propuestas por la unidad de planeación minero energético de Colombia (UPME) y adaptadas a este proyecto, se determinó la relación existe entre la energía consumida, representada en la cantidad de combustible consumido y la capacidad de carga transportada por cada vehículo, eventualmente se procede a hallar una ecuación que describa la relación anteriormente mencionada para cada vehículo y para toda la flota de transporte de la empresa en conjunto. Luego, se determinó la línea meta de consumo energético de la flota de transporte con el fin de determinar el potencial de ahorro energético de la flota de transporte de la empresa, cabe señalar que este potencial de ahorro es bastante significativo, es decir, que existe una gran oportunidad de mejorar la eficiencia energética de la flota de transporte.

Por otro lado, cabe mencionar que se debe hacer un seguimiento más rígido a los vehículos con matrículas MQF-134 y BVQ- 325, debido a que no se encontró relación algunas entre el consumo de combustible y la carga transportada.

En el siguiente parte, los autores del proyecto realizaron el diseño de la estructura técnica y organizacional, para una futura implementación de la metodología del sistema integral de la energía propuesta por la UPME para la flota de transporte de la empresa estudio.

8. REDISEÑO DE LA ESTRUCTURA TECNICA Y ORGANIZACIONAL

Actualmente la empresa La Elite, no se encuentra en proceso de aplicación de la norma ISO 50001, por este motivo no tienen definido una política energética, un representante del sistema de gestión energético, no tiene definido los indicadores de gestión energética entre otros requisitos de la norma.

A continuación los autores del proyecto, propone el perfil del cargo que se debe crear para que el sistema integral de la energía se implemente, se mantenga y se mejore continuamente, además se propuso la política energética que establece el compromiso de la empresa para alcanzar una mejora en el desempeño energético y se propuso un nuevo organigrama que ayude a implementar el sistema de gestión integral de la energía; cabe mencionar, que los autores del proyecto, hicieron un ajuste a la metodología propuesta por la UPME, proponemos que el representante del sistema de gestión de la energía(SGE), se defina antes de crear la política energética, con el fin de que este participe en la creación de ella.

8.1. REPRESENTANTE DEL SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LA ENERGÍA

En determinado caso que la empresa adopte el sistema de gestión energético aplicado al transporte propuesto por la norma ISO 50001, se debe asignar un representante que tenga las habilidades y competencias adecuadas para asegurar que el sistema de gestión energética se establezca, implemente, mantenga y mejore continuamente.

Las funciones exigidas por la norma ISO 50001 son:

- Informar sobre el desempeño energético de la flota de transporte a la alta gerencia.
- Informar sobre el sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte a la alta gerencia
- Asegurar que la planificación de las actividades de la gestión energética de la flota de transporte, vayan de la mano con la política energética de la organización.
- Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficiente de la energía de la flota de transporte.
- Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

8.1.1. PERFIL DEL CARGO

A continuación, se propone el perfil del cargo del representante del sistema de gestión energética, en este se describen los estudios y formación debe tener la persona para ocupar el cargo, los conocimientos específicos debe poseer, las funciones que debe cumplir, las actividades que debe realizar y las competencias con las que debe contar. Ver Ilustración 2.

		DESCRIPCION PERFIL REPRESENTANTE DEL SISTEMA DE GESTION ENERGETICA PARA LA COMERCIALIZADORA LA ELITE		
DEPENDENCIA	:	Gerente		
OBJETIVO DEL CARGO	:	Asegurar que el sistema de gestión de la energía (SGE) se establezca, se implente, se mantenga y se mejore continuamente de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 50001		
ESTAMENTO	:	Administrativo		
REPORTA A	:	Alta Gerencia		
CONDICIONES Y REQUISITOS PARA EL INGRESO DEL CARGO				
ESTUDIO/ FORMACION INDISPENSABLE	ESTUDIOS ACADEMICOS (<i>Escolaridad y/o titulo profesiona l</i>)	Profesional en el area adimistrativa		
	ESTUDIOS DE POSTGRADO (<i>Postitulo, magister, doctorado, otros</i>)			
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS	CONOCIMIENTO	<i>Nivel Basico</i>	<i>Nivel intermedio</i>	<i>Nivel Avanzado</i>
	Conocimientos específicos en el manejo de sistemas de gestión especialmente en gestión de la energía ISO 50001		x	
	Conocimiento en logística del transporte	x		
	Seguridad y salud ocupacional		x	
	Inglés		x	
AÑOS DE EXPERIENCIA LABORAL	Al menos 3 años de experiencia laboral en cargos similares			

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

FUNCIONES
Informar sobre el desempeño energético de la flota de transporte a la alta gerencia.
Informar sobre el sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte a la alta gerencia.
Asegurar que la planificación de las actividades de la gestión energética de la flota de transporte, vayan de la mano con la política energética de la flota.
Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficiente de la energía de la flota de transporte
Promover la toma de conciencia de la política energética de los objetivos en todos los niveles de la organización.
ACTIVIDADES
Dar soporte técnico del estado de cada vehículo de la flota.
Entregar observaciones de las especificaciones funcionales y técnicas.
Realizar un seguimiento de la implementación diaria del sistema de gestión integral de la energía.
Llevar un control diario de los indicadores de gestión energética de la flota, realizando seguimiento diario de los kilómetros recorridos y el consumo energético de cada uno de los vehículos.
Ejecutar las variables de control las cuales impactan en el consumo energético de los vehículos.

COMPETENCIAS(HABILIDADES, CAPACIDADES, ACTITUDES)	<i>Irrelevante</i>	<i>imprescindible</i>	<i>Deseable</i>
1. Proactivo		x	
2. Responsable		x	
3. Ordenado		x	
4. Cumplimiento de instrucciones		x	
5. Trabajo en equipo		x	
6. capacidad de comunicación oral y escrita			x

Ilustración 2. Perfil del representante del SGE

Luego de describir el perfil del cargo del representante del SGE, se debe rediseñar el organigrama de la empresa, debido a que se desarrolló un nuevo cargo, que debe ser visible en la estructura de esta.

Los autores del proyecto aprovechan esta circunstancia para proponer un nuevo organigrama de la empresa, que podrá crear más fácilmente una cultura empresarial de uso eficiente de la energía, además con esta nueva propuesta se mejorara la estructura organizacional de la misma.

Se propuso que la empresa se divida en dos departamentos: departamento de operaciones y el departamento de ventas y facturación.

Departamento de operaciones

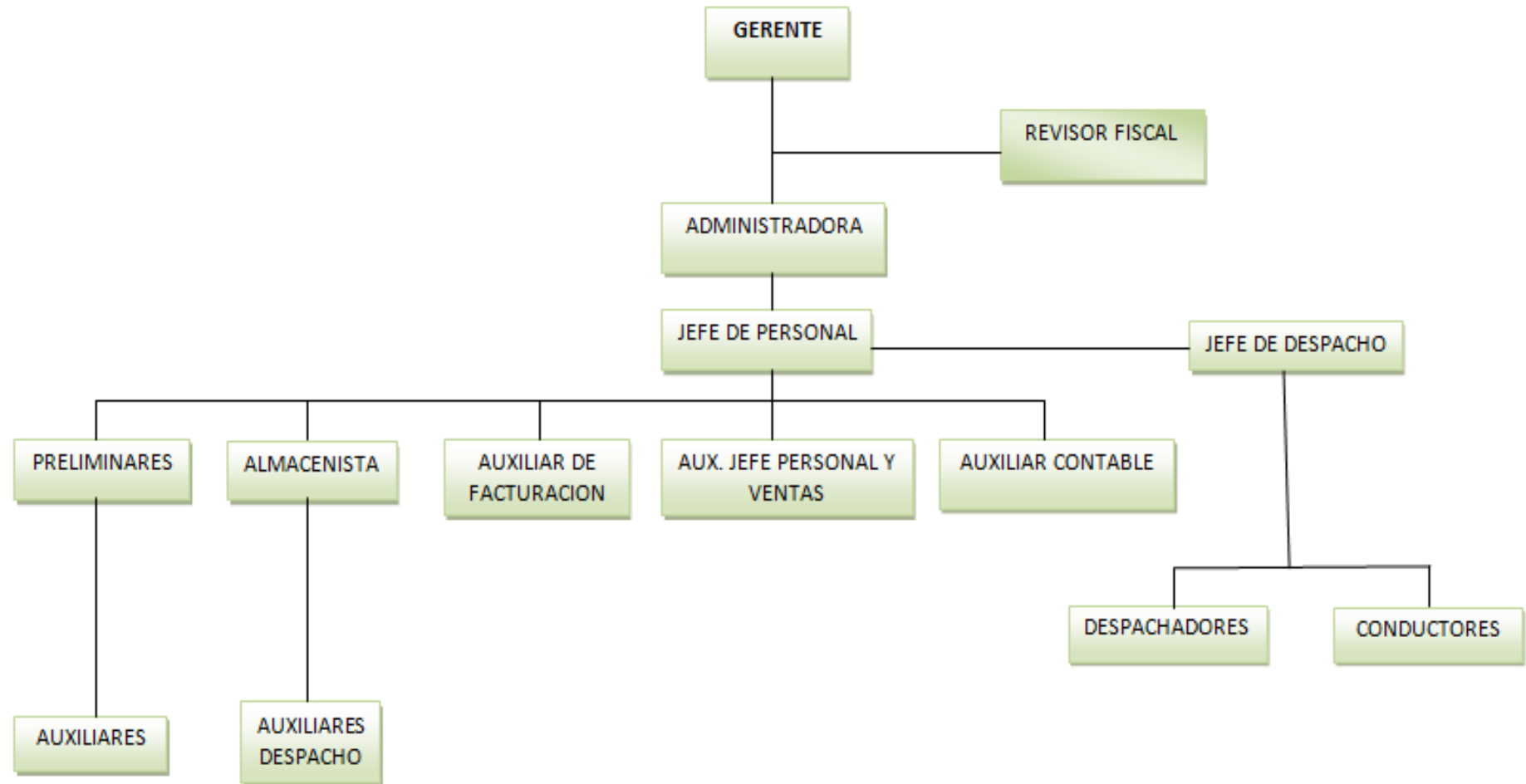
Tendrá como objetivo fundamental realizar todas las operaciones de cargue y descargue de los productos, además serán los encargados de realizar el control y seguimiento a cada uno de los vehículos de la empresa.

Departamento de Ventas y Facturación

Tendrá como objetivo fundamental planear, ejecutar y controlar las actividades financieras de la empresa, tales como establecer los precios a los productos, realizar publicidad, entre otros.

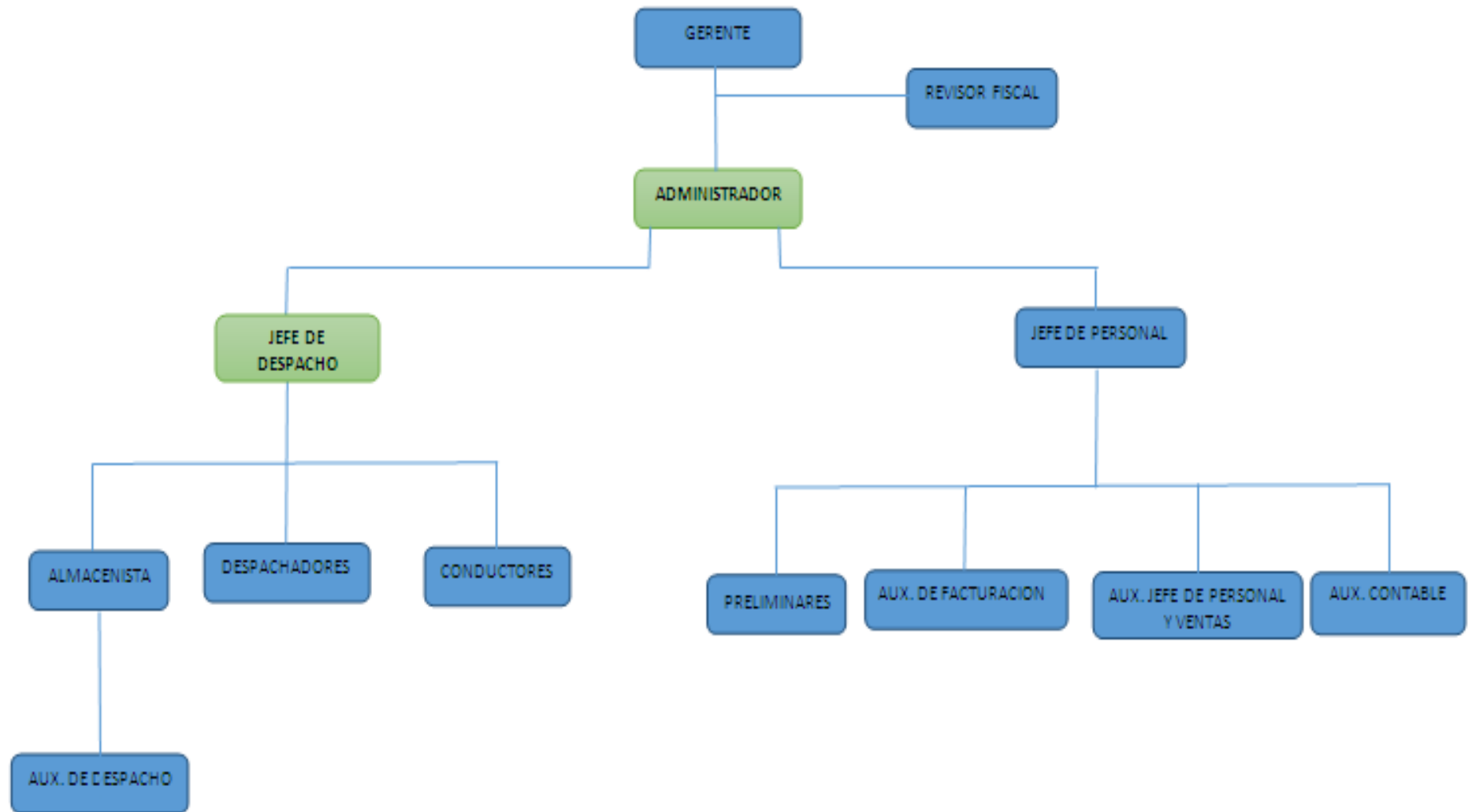
A continuación se muestra el organigrama actual de la empresa (Grafico 20) y el organigrama propuesto (Grafico 21).

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.



Gráfica 19. Organigrama de la empresa La elite S.A.S – Fuente la comercializadora la elite S.A.S

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.



Gráfica 20. Propuesta del Organigrama de la empresa La Elite S.A.S – Fuente Autores del Proyecto.

En la gráfica 21, se propone que el administrador o el jefe de despacho, puedan ocupar el cargo de representante de SGE, esta persona debe tener un nivel alto dentro de la organización, debido a que tendrá que mantener y exigir que el sistema de gestión integral de la energía funcione de acuerdo a lo establecido.



8.2. RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION

Una vez desarrollado el perfil y las funciones del representante del sistema de SGE, se debe asignar las responsabilidades, de los miembros del equipo de gestión energética de la empresa, teniendo en cuenta los requisitos exigidos por la norma.

A continuación, se presenta una tabla con las responsabilidades del equipo de la gestión energética de la empresa. Ver tabla 16.

RESPONSABLES \ RESPONSABILIDADES	Alta Gerencia	Jefe de Personal	Jefe de Despacho	Representante del SG
Desarrollar y divulgar la política energética	x	x		x
Desarrollar los objetivos y metas del planes de acción	x			x
Seguimiento del desempeño				x
asegurarse del cumplimiento legal				x
Control de las variables que impactan sobre el consumo energético de la flota de			x	x
Monitoreo y control del mantenimiento de los vehículos			x	x
Evaluación energética de nuevos proyectos			x	x
Garantizar el flujo de información en el sistema				x

Tabla 15. Responsabilidades del equipo de gestión energética

Una vez desarrollado el perfil del cargo del representante, rediseñado el organigrama de la empresa, se debe desarrollar la política energética que la empresa seguirá; esta debe establecer el compromiso de la organización para alcanzar una mejora en el desempeño energético.

8.3. POLITICA ENERGETICA

Para realizar la política energética de la empresa, es necesario que estén presentes los miembros de la alta gerencia de la empresa y el representante de la gestión energética, como la empresa no se encuentra en fase implementación, los autores del proyecto como bien se mencionó anteriormente proponen la siguiente política:

“La Comercializadora La Elite, está comprometida en el uso racional de la energía para con su flota de transporte, promoviendo la mejora continua en cada uno de nuestros procesos de transporte, cumpliendo con todos los requisitos legales vigentes, con el fin de incrementar nuestra competitividad mediante la optimización de los recursos energéticos y la reducción de los costos energéticos asociados al transporte.”

La anterior política es inspirada y adaptada de la “política energética de Ecopetrol”. (“Manual de gestión energética para la industria del petróleo y gas”)¹³.

Esta política inevitablemente afectara la visión de la empresa, porque la visión representa el destino que se pretende transformar en realidad, es decir, que la empresa al definir una política energética debe rediseñar su visión, con el fin de hacer visible su compromiso futuro del uso eficiente de la energía para su flota de transporte.

¹³ CAMPO AVELLA, Juan Carlos; LORA FIGUEROA, Edgar Daniel; PRIAS CAICEDO, Omar Freddy; RODRIGUEZ ARRIETA, Carlos Alberto; QUINTERO ARTEAGA, Carmen Cecilia; QUISPE OQUEÑA, Enrique Ciro. Manual De Gestión Energética Para La Industria Del Petróleo Y Gas. Unidad de planeación minero energética de Colombia (UPME). Bogotá D.C., 2006. Pág. 23.



8.4. ALINEACION ORGANIZACIONAL

Después de haber desarrollado la política energética y seleccionado el representante del SGE, se hace necesario socializar todos los aspectos relevante del sistema de gestión integral de la energía, tales como la política energética; para esto se debe divulgar la información para todo el personal de la empresa y se debe asegurar que la información llegue a todos los empleados de la empresa.

Para esto, los autores del proyecto proponemos que se programe una reunión con todos los empleados de la empresa.

La reunión debe tener las siguientes características:

- El representante del sistema de gestión integral de la energía debe preparar una presentación dinámica, donde muestre la política energética de la empresa, la restructuración del organigrama, los indicadores a medir, las variables que afectan directamente el consumo energético de la flota de transporte, el plan de medidas de uso racional y eficiente de la energía y los procedimientos referente a las auditorias.
- El lugar debe ser cómodo y evitando distracciones.
- El lugar escogido debe tener los elementos necesarios para esta actividad, tales como video-beam para las diapositivas preparadas, pantalla de proyección, entre otros.
- La hora programada debe ser en hora laborales.
- El gerente de la empresa debe estar presente y debe realizar una introducción sobre el sistema de gestión de la energía, luego debe cederle la palabra al representante del sistema de gestión integral de la energía.
IMPORTANTE: En la introducción, el gerente de la empresa debe dejar claro que el representante del SGE, es la mayor autoridad en el sistema de gestión de la energía.
- Se debe dar un refrigerio, dependiendo de la intensidad horaria de la reunión.

Una vez realizada esta reunión, se debe realizar una evaluación tipo test a todos los participantes de esta, con el fin de verificar que el mensaje de la reunión llego a todos

los empleados, los autores del proyecto proponemos que la evaluación se califique de 0 a 100 puntos, donde 70 puntos será el mínimo para pasar la evaluación, las personas que no aprueben esta evaluación tendrán que asistir a una nueva presentación del sistema de gestión integral de la energía, que estará a cargo del representante del SGIE.

Aplicando las herramientas de la gestión del talento, se propuso el diseño del perfil del cargo del representante del SGE, se rediseño el organigrama actual de la empresa y se propuso como debe ser la alineación organizacional, por otro lado, se propuso una política energética, basada en la *“política energética de Ecopetrol”*, y se asignaron las responsabilidades del equipo de gestión energética, todo esto se hizo con el objetivo de cumplir con los requisitos establecidos por la norma ISO 5001.

A continuación los autores del proyecto, proponemos como se debe realizar la instalación del sistema de gestión integral de la energía.



9. IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES DE CONTROL Y DISEÑO DE LOS INDICADORES DEL SISTEMA INTEGRAL DE LA ENERGIA

9.1. VARIABLES DEL CONTROL DEL SISTEMA DE GESTION

La metodología del sistema de gestión integral de la energía propuesta por la UPME, plantea que la identificación de las variables de control del SGIE, se debe realizar luego del diseño de los indicadores del SGIE, pero los autores del proyecto realizamos la identificación de las variables antes que el diseño de los indicadores, porque es de vital importancia conocer primero las variables de control, para poder realizar una buena formulación de los indicadores del SGIE.

Las variables de control, son aquellos factores que impactan directamente sobre el consumo energético de los vehículos, es decir, que son los elementos que pueden hacer variar positiva o negativamente el índice de consumo energético de los vehículos.

Se realizó la identificación de las variables mediante encuestas realizadas a los conductores y revisión bibliográfica acerca del tema. Las variables de control que impactan sobre el consumo energético de los vehículos son:

- Estado tecno-mecánico de los vehículos
- Forma de conducción
- Condiciones de las rutas

Luego los autores del proyecto, utilizaron de causa-efecto para mostrar de forma ordenada, clara y precisa, la relación que existe entre variabilidad del consumo energético de los vehículos (efecto) y las variables de control del SGIE (causas). Ver ilustración 3.

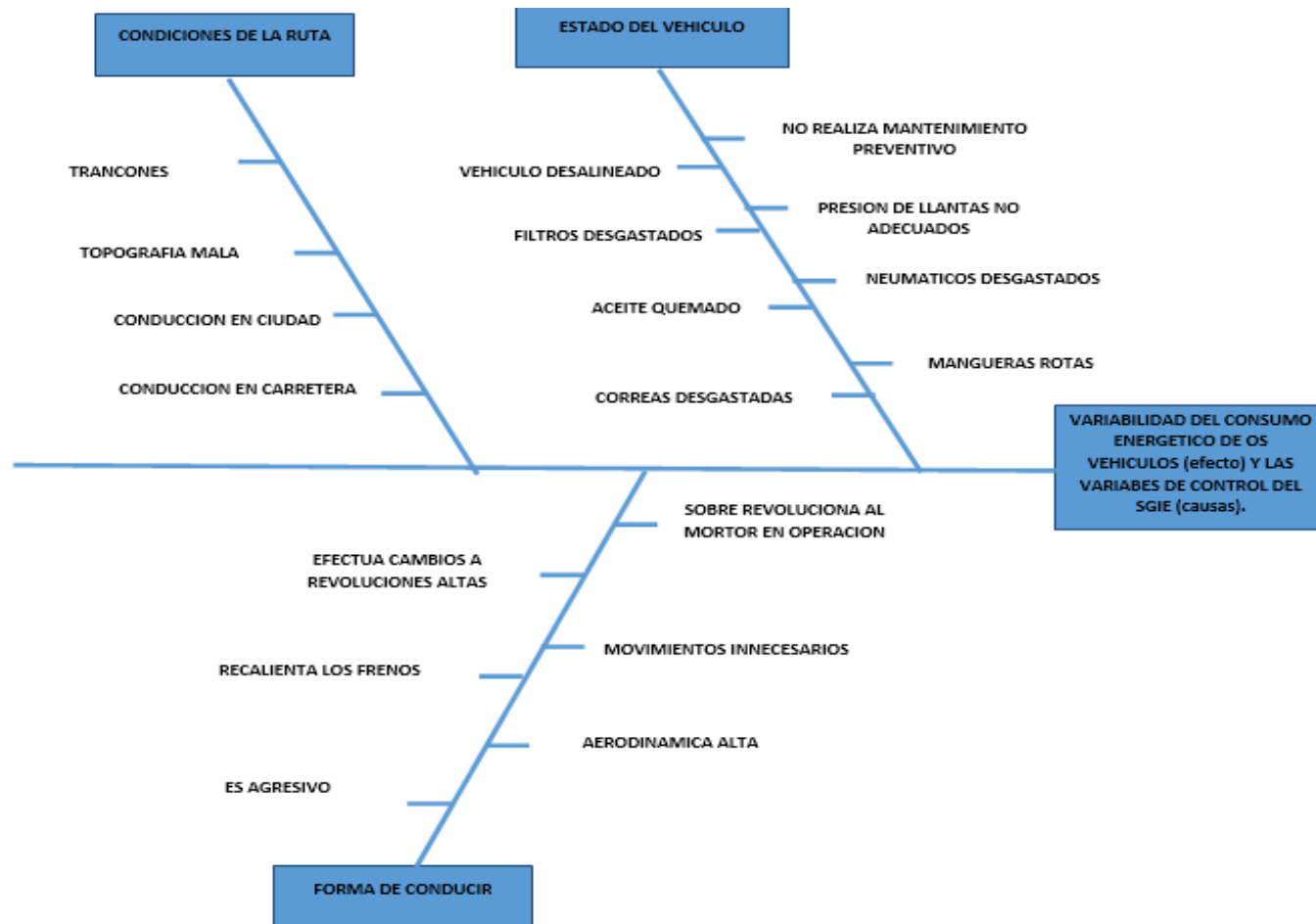


Ilustración 3. Diagrama Causa-efecto para las variables de control

La ilustración 3 muestra un diagrama de causa-efecto, donde el efecto es la variabilidad del consumo energético de los vehículos y las posibles causas principales son el estado del vehículo, la forma de conducir y las condiciones de la ruta.

A continuación se realiza una breve explicación de cada una de las causas, que afectan la variabilidad del rendimiento energético de los vehículos.

9.1.1. ESTADO TECNO-MECÁNICO DE LOS VEHÍCULOS

El estado tecno-mecánico del vehículo, hace referencia a las condiciones en que se encuentra el sistema de frenos, los neumáticos, los filtros del vehículo, bandas y mangueras del vehículo.

La única forma de controlar esta variable es realizando una adecuado gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos.

9.1.2. SISTEMA DE FRENOS

El principio básico de funcionamiento de los frenos de un vehículo es la fricción. El sistema funciona cuando el conductor pisa el pedal del freno, este ejerce presión en el sistema que acciona los elementos de fricción, bandas y campanas o pastillas y discos, que limita o anula el efecto de giro de las llantas, llevando así a la detención del vehículo.

Este factor incide directamente sobre el consumo de energía de los vehículos, porque la temperatura del sistema del vehículo tiene una relación proporcional con el consumo de combustible, y cada vez que se accionan con los elementos de fricción como lo son las bandas y las pastillas, aumentan la temperatura del vehículo.

9.1.3. NEUMÁTICOS O LLANTAS

Los neumáticos o llantas juegan un papel fundamental en el consumo de energía de los vehículos, debido a que las llantas desgastadas o desinfladas, aumentan la resistencia a la rodadura.



La resistencia a la rodadura es la fuerza que se genera entre las llantas del vehículo y la vía; a medida que la resistencia sea mayor, el vehículo debe hacer mayor esfuerzo y el consumo de combustible será mayor, es decir, que existe una relación proporcional entre ambas.

Algunos de los factores que inciden directamente en la resistencia del vehículo:

- Llantas desinfladas (se debe mantener la presión indicada por el fabricante).
- Vehículo desalineado
- Condiciones de la vía
- Estado de las llantas
- Falta de alineación del eje trasero

9.1.4. FILTROS DEL VEHICULO

Uno de los puntos más importante para el ahorro de combustible son los filtros del vehículo, la función de los filtro del vehículo retener impurezas en su interior sin llegar a obstruir el flujo a través de él mismo. Al no cambiar los filtros de aire, gasolina y aceite en el momento adecuado, hará que el vehículo aumente su consumo de combustible. Todos los vehículos poseen tres filtros: filtro de aire, filtro de gasolina y filtro de aceite.

El filtro de gasolina funciona mediante inyectores de aperturas muy pequeñas, obstruyendo así todas las impurezas que tiene la gasolina producto del proceso de fabricación, transporte y almacenaje de la gasolina, su mal estado puede aumentar el consumo en un 0.5%¹⁴.

El filtro de aceite, existe porque el aceite está expuesto a temperaturas muy altas, esto provoca degradación térmica en el mismo, lo que genera residuos de carbón, los cuales se encuentran mezclados en el aceite, afectando negativamente la eficiencia del

¹⁴ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 41.



mismo; la función del filtro de aceite es capturar estas impurezas; el mal estado de este puede aumentar el consumo de combustible de un vehículo en un 0.5%¹⁵.

El filtro de aire tiene como función evitar que las partículas contaminadas del aire se introduzcan al motor, ya que los motores de combustión interna requieren de suficiente oxígeno para trabajar de manera adecuada, este oxígeno es tomado del aire del ambiente, el cual posee partículas contaminadas; su mal estado puede aumentar el consumo de combustible en un 1.5%¹⁶.

9.1.5. FORMA DE CONDUCCION

Muchas veces recorreremos la misma ruta, con el mismo vehículo y el rendimiento del vehículo es diferente, esto puede ser consecuencia de la forma en que se maneja el vehículo.

El arranque en frío del motor, las continuas acciones de aceleración y frenado brusco, la resistencia que ofrece el aire al avance, entre otros da origen al consumo excesivo de combustible.

9.1.6. CONDICIONES DE LA RUTA

Las condiciones de la ruta y el tráfico de la ruta son factores claves que afectan directamente el consumo de energía de los vehículos.

Las condiciones de la ruta hacen referencia al estado en que se encuentra la vía a tomar, es un factor de mucho cuidado, porque al tomar una ruta con muchos huecos se significa para el conductor usar el freno y el acelerador constantemente, lo que aumenta el consumo de energía.

El tráfico de la ruta tomada es una variable que afecta el rendimiento del vehículo, debido a que el vehículo siempre se encuentra en cambio bajos, los cambios bajos son

¹⁵ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 41.

¹⁶ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 41.

denominados “primera” y “segunda”, esto genera un consumo anómalo, debido a que el vehículo tiene que usar mayor energía para empezar la marcha que cuando está en marcha.

Por otro lado, también se debe prestar especial atención si se está conduciendo en ciudad o en carretera, generalmente los vehículos tiene un rendimiento mejor en carretera ya que el vehículo no debe frenar y acelerar constantemente como si lo tiene que hacer cuando está en la ciudad, además de esto el vehículo en carretera marcha en cambios altos, lo que genera un rendimiento más alto.

En este apartado del proyecto, se identificaron las variables que impactan directamente sobre el consumo energético del proyecto, mediante la revisión bibliográfica de los temas relacionadas, encuestas realizadas a los conductores y la herramienta del diagrama de causa-efecto, esto se realizó con el fin de determinar los elementos que se deben controlar para disminuir la variabilidad del consumo energético de los vehículos.

9.2.INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTION

Una vez realizada la caracterización energética de la flota de transporte de la empresa e identificado las variables de control del SGIE, se procedió a realizar la formulación de los indicadores del sistema de gestión integral de la energía, a través del análisis realizado en este trabajo, con el objetivo de determinar metas alcanzables que ayuden a controlar el consumo energético de la flota de transporte.

Los indicadores mostrados en la siguiente ilustración (Ver ilustración 4), fueron diseñados para medir y controlar el consumo energético de la flota de vehículos de la empresa.




	Comercializadora la Elite S.A.S			CÓDIGO	
				FECHA	01/10/2013
	Formulación de los indicadores del sistema de gestión energética			VERSIÓN	1
				PÁGINA	1 de 1
<p>Política Energetica</p> <p><i>La Comercializadora La Elite, está comprometida en el uso racional de la energía para con su flota de transporte, promoviendo la mejora continua en cada uno de nuestros procesos de transporte, cumpliendo con todos los requisitos legales vigentes, con el fin de incrementar nuestra competitividad mediante la optimización de los recursos energéticos y la reducción de los costos energéticos asociados al transporte.</i></p>					
Nombre del indicador	Objetivo	Meta	Periodicidad	Responsable	
Porcentaje de ahorro energético	Evaluar la productividad de los vehículos de la empresa, comparando el valor real del consumo energético con respecto al valor meta, con el fin de conocer el grado de aprovechamiento de la energía de los vehículos.	100%	Anual	Jefe de despacho	
Cumplimiento de la revisión diaria a los vehículos	Verificar el buen estado del vehículo antes de iniciar sus operaciones diarias, comparando las actividades realizadas con las actividades programadas.	100%	Diario	Jefe de despacho	
Cumplimiento de las intervenciones de mantenimiento preventivo programado a los vehículos	Comprobar que se realizarón las intervenciones programadas a los vehículos.	100%	Anual	Jefe de despacho	
Cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo a los vehículos	Verificar que todas las actividades programadas para el mantenimiento preventivo fueron realizadas.	100%	Semestral	Jefe de despacho	
Capacitación al personal crítico	Comprobar que todas actividades programadas para capacitar al personal crítico fueron realizadas.	100%	Anual	Administrador	

Ilustración 4. Formulación de los indicadores del SGIE

En la ilustración 4, se muestra el nombre del indicador a medir, con su respectivo objetivo, meta, periodicidad y responsable, además se colocó la política energética propuesta por los autores del proyecto en el rediseño de la estructura técnica y organizacional.

Luego de realizar la formulación de los indicadores del SGIE, se precedió a desarrollar la hoja de vida de cada uno de ellos, para esta actividad se adaptó el formato de hoja de vida del indicador de tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa.”¹⁷. El formato propuesto en tesis mencionada fue el siguiente. Ver Ilustración 5.

¹⁷ Piña Elles, Eliana. Tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa.”. Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Colombia, Cartagena. Octubre, 2007.



LOGO	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR		CÓDIGO	
			FECHA	
	PROCESO DE FABRICACIÓN		VERSIÓN	
			PÁGINA	
OBJETIVO				
DESCRIPCION				
FORMULA DE CALCULO				
NIVEL DE REFERENCIA				
INTERPRETACION				
PROCEDIMIENTO				
RESPONSABLES				
FRECUENCIA DE REVISIÓN				
DESICIONES				

Ilustración 5. Formato de hoja de vida del indicador propuesto en la tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa.”¹⁸.

En la ilustración 5, muestra el formato de la hoja de vida del indicador, donde se describen cada una de las características del indicador, tales como: nombre, objetivo, descripción, interpretación, procedimiento, responsable, frecuencia de revisión, entre otros.

Los autores del proyecto un rango de aceptación al formato de hoja, debido a que todos nuestros indicadores será medidos en porcentaje para mayor comprensión de la persona que los vaya a realizar, además en la interpretación solo se interpretaran los dos rangos de aceptación y se cambió la palabra frecuencia de revisión por periodicidad, todos estos cambio se realizaron con el que la hoja de vida, propuesta

¹⁸ Piña Elles, Eliana. Tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa.”. Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Colombia, Cartagena. Octubre, 2007. Pág. 106.

por la tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa (SIGO para el proceso de fabricación de las bombas axiales estacionarias de ETEC S.A, fundamentado en el principio de Pareto y los métodos de ruta crítica).”Se adaptara a nuestro proyecto de grado.

La nueva hoja de vida de los indicadores quedo de la siguiente manera. Ver ilustración 6.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S	
		HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE AHORRO ENERGÉTICO	
		CÓDIGO	
		FECHA	De vigencia
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR			
OBJETIVO DEL INDICADOR			
DESCRIPCION DEL INDICADOR			
FORMULA DE CALCULO			
RANGO DE ACEPTACIÓN			
Sobresaliente		Deficiente	PERIODICIDAD
≥90%		<90%	RESPONSABLES
INTERPRETACION			
Si % es:	Sobresaliente		
	Deficiente		
PROCEDIMIENTO			
DESICIONES			

Ilustración 6. Formato de hoja de vida del indicador adaptado para la tesis “Diseño Y Adaptación De La Metodología De Un Sistema De Gestión Integral De La Energía, Propuesto Por La Upme, Para La Flota De Transporte De Carga De La Comercializadora La Elite S.A.S.”

La ilustración 6, muestra el formato adaptado de la hoja de vida del indicador para nuestro proyecto de grado, donde se describe cada una de las características del indicador, tales como: nombre, objetivo, descripción, interpretación, procedimiento, responsable, periodicidad y fórmula de cálculo.

A continuación se realizó la hoja de vida del indicador para cada uno de los indicadores planteados en la formulación de los indicadores del SGIE. Ver ilustración 4. La siguiente ilustración muestra la hoja de vida del indicador de ahorro energético. Ver ilustración 7.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S		
		HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE AHORRO ENERGÉTICO	CÓDIGO	
			FECHA	09/07/2013
			VERSIÓN	1
		PÁGINA	1 de 1	
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de ahorro energético			
OBJETIVO DEL INDICADOR	Evaluar la productividad de los vehículos de la empresa, comparando el valor real del consumo energético con respecto al valor pronosticado, con el fin de conocer el grado de aprovechamiento de la energía de los vehículos.			
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	El porcentaje de ahorro energético, es igual al consumo energético real entre el consumo energético meta por 100%.			
FORMULA DE CALCULO	Porcentaje de ahorro energético = (Consumo energético meta / Consumo energético real) * 100%			
RANGO DE ACEPTACIÓN		PERIODICIDAD	Anual	
Sobresaliente	Deficiente	RESPONSABLES	Registrar la información → Conductores Recoger la información → Jefe de despacho Realizar el cálculo → Jefe de despacho Comparar, verificar y analizar los resultados → Representante del SGIE Toma de decisión → Equipo de Gestión energética	
≥90%	<90%			
INTERPRETACION				
Si % de ahorro energético es:	Sobresaliente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de ahorro energético cumple con la meta establecida, se debe volver a calcular la meta para el indicador, utilizando las herramientas descritas en la caracterización de la flota de transporte de la empresa.		
	Deficiente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de ahorro energético no cumple con la meta establecida, se hace necesaria la identificación de las posibles causas que generan el incumplimiento de la meta establecida y tomar acciones correctivas necesarias para cumplir con la meta establecida.		
PROCEDIMIENTO				
1. Los operadores de los vehículos registran los datos del viaje realizado en el reporte diario. 2. El jefe de despacho recoge los reportes diarios, para luego poder ingresar la información a la base de datos y realizar los cálculos del indicador. IMPORTANTE: Verificar la validez y consistencia de la información contenida. 3. Los resultados obtenidos son presentados al representante del SGIE (Si se toma la decisión de que el representante sea el jefe de despacho omitir este paso), quien compara el indicador con los rangos de aceptación. Esta comparación crea un conjunto de conclusiones, aunque también se debe analizar la tendencia de los datos, para generar otro conjunto de conclusiones, para tomar una buena decisión. 4. Para tomar las decisiones, el representante del SGE debe presentar al equipo de gestión energética, los distintos planteamientos para tomar la acción correspondiente.				
DECISIONES	Se toman las decisiones y/o acciones correctivas, de acuerdo a la comparación entre el porcentaje del indicador versus el rango de aceptación y la tendencia de los datos.			

Ilustración 7. Hoja de vida del indicador de ahorro energético

Para calcular el indicador de ahorro energético, se debe calcular el consumo energético meta utilizando la ecuación meta hallada en la caracterización energética



de la flota de transporte, esto se debe realizar para cada uno de los vehículos de la flota y de manera global para la flota de transporte.

Para realizar la recolección de datos de este indicador, los autores recomiendan que se haga un seguimiento diario de los kilómetros recorridos y consumo energético de cada uno de los vehículos.

Para realizar este control se debe:

1. Llenar completamente el tanque de combustible del vehículo a evaluar.
2. Registrar el número de kilómetros que marca el odómetro, además se debe colocar los kilómetros parciales en cero.
3. Transitar normalmente hasta que la aguja del tanque de combustible, marque un cuarto más o menos.
4. Llenar nuevamente el tanque de combustible.
5. Registrar el nuevamente el número de kilómetros que marca el odómetro.
6. Registrar el número de galones consumidos.
7. Calcular el número de kilómetros recorridos.

$$\text{Km recorridos} = \text{Km final} - \text{Km inicial}$$

8. Dividir el número de kilómetros recorridos entre el número de galones consumidos. El resultado será el rendimiento del vehículo en galones.
9. Si desea calcular el rendimiento en litros, multiplicar el número de galones por el equivalente a litros.
10. Si desea calcular el rendimiento económico, deberá anotar el costo de la tanqueada, y luego dividirlo entre el número de kilómetros recorridos.
11. Anote las observaciones significativas como los mantenimientos, capacitación de conductores, entre otros.

A continuación, los autores del proyecto proponen un formato de seguimiento diario de la operación de los vehículos. Ver Ilustración 8.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S								
		Seguimiento diario de la operación de los vehículos							CÓDIGO	De vigencia
Nombre del Conductor										
Matricula del vehículo										
Tanqueada	Fecha	Km inicial	Km final	Km parcial	Consumo de combustible	Peso transportado	\$	Km/Consumo	\$/consumo	Observaciones
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Ilustración 8. Formato de seguimiento diario de la operación de los vehículos

La ilustración 8, nos muestra en resumido todos datos que se deben tomar, para realizar un adecuado seguimiento diario de la operación de los vehículos, entre los datos que se deben llenar están el consumo de combustible, el peso transportado, los kilómetros recorridos entre otros.

La siguiente ilustración muestra la hoja de vida del indicador de ahorro energético. Ver ilustración 9.

COMERCIALIZADORA		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S		
	HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE REVISIÓN DIARIA		CÓDIGO	
			FECHA	09/07/2013
			VERSIÓN	1
			PÁGINA	1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR	Cumplimiento de la revision diaria a los vehiculos			
OBJETIVO DEL INDICADOR	Verificar el buen estado del vehiculo antes de iniciar sus operaciones diarias, comparando las actividades realizadas con las actividades programadas.			
DESCRIPCION DEL INDICADOR	Cumplimiento de la revision diaria a los vehiculos, es igual número de actividades realizadas entre el número de actividades programadas por 100%.			
FORMULA DE CALCULO	Cumplimiento de la revision diaria a los vehiculos = (Número de actividades realizadas / Número de actividades programadas) * 100%			
RANGO DE ACEPTACIÓN		PERIODICIDAD	Diaria	
Sobresaliente	Deficiente			
≥90%	<90%	RESPONSABLES	Registrar la información	→ Conductores
			Recoger la información	→ Jefe de despacho
			Realizar el cálculo	→ Jefe de despacho
			Comparar, verificar y analizar los resultados	→ Jefe de Despacho
			Toma de desición	→ Jefe de Despacho
INTERPRETACION				
Si % de revisión diaria	Sobresaliente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las actividades realizadas en la revisión diaria a los vehículos cumple con la meta establecida, se debe mantener en este rango.		
	Deficiente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las actividades realizadas en la revisión diaria no cumple con la meta establecida, se hace necesaria la identificación de las posibles causas que generan el incumplimiento de la meta establecida y tomar acciones correctivas necesaria para cumplir con la meta establecida.		
PROCEDIMIENTO				
1. Los operadores de los vehiculos, debe llenar el check list en donde registran reporte diario. 2. El jefe de despacho recoge los reportes diarios, para luego poder ingresar la información a la base de datos y realizar los calculos del indicador. 3. Los resultados obtenidos son analizados por el Jefe de Despacho, quien tomará las desiciones pertinentes.				
DESICIONES	Se toman las desiciones y/o acciones correctivas, de acuerdo a la comparación entre el porcentaje del indicador versus el rango de aceptación y la tendencia de los datos.			

Ilustración 9. Formato de hoja de vida del indicador de revisión diaria – Fuente Autores del proyecto

La siguiente ilustración muestra la hoja de vida del indicador de intervenciones de mantenimiento preventivo. Ver ilustración 10.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S	
		HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		CÓDIGO	
		FECHA	09/07/2013
		VERSIÓN	1
		PAGINA	1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR	Cumplimiento de las intervenciones de mantenimiento preventivo programado a los vehículos		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Comprobar que se realizarán las intervenciones programadas a los vehículos.		
DESCRIPCION DEL INDICADOR	El cumplimiento de las intervenciones de mantenimiento preventivo programado a los vehículos, es igual al número de intervenciones hechas entre el número de intervenciones programadas por 100%.		
FORMULA DE CALCULO	Cumplimiento de las intervenciones de mantenimiento preventivo programado a los vehículos = (Número de intervenciones hechas / Número de intervenciones programadas) * 100%		
RANGO DE ACEPTACIÓN		PERIODICIDAD	Anual
Sobresaliente	Deficiente		
≥90%	<90%	RESPONSABLES	Recoger la información → Jefe de despacho Realizar el cálculo → Jefe de despacho Comparar, verificar y analizar los resultados → Representante de SGE Toma de decisión → Equipo de gestión energética
INTERPRETACION			
Si % de intervenciones	Sobresaliente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las intervenciones de mantenimiento preventivo cumple con la meta establecida, se debe mantener en este rango.	
	Deficiente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las intervenciones de mantenimiento preventivo no cumple con la meta establecida, se hace necesaria la identificación de las posibles causas que generan el incumplimiento de la meta establecida y tomar acciones correctivas necesaria para cumplir con la meta establecida.	
PROCEDIMIENTO			
1. El jefe de despacho recolecta el número de intervenciones , luego ingresa la información a la base de datos y realiza los calculos del indicador. IMPORTANTE: Verificar la validez y consistencia de la información contenida. 3. Los resultados obtenidos son presentados al representante del SGE (Si se tomo la decisión de que el representante sea el jefe de despacho omitir este paso), quien compara el indicador con los rangos de aceptación. Esta comparación creara un conjunto de conclusiones, para tomar una buena decisión. 4. Para tomar las decisiones, el representante del SGE debe presentar al equipo de gestión energética, los distintos planteamientos para tomar la acción correspondiente.			
DESICIONES	Se toman las decisiones y/o acciones correctivas, de acuerdo a la comparación entre el porcentaje del indicador versus el rango de aceptación y la tendencia de los datos.		

Ilustración 10. Formato de hoja de vida del indicador de revisión diaria – Fuente Autores del proyecto

La siguiente ilustración muestra la hoja de vida del indicador de las actividades de mantenimiento preventivo. Ver ilustración 11.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S	
		HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		CÓDIGO	
		FECHA	09/07/2013
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR	Cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo a los vehículos		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Verificar que todas las actividades programadas para el mantenimiento preventivo fueron realizadas.		
DESCRIPCION DEL INDICADOR	Cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo a los vehículos, es igual al número de actividades realizadas entre el número de actividades programadas por 100%.		
FORMULA DE CALCULO	Cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo a los vehículos = (Número de actividades realizadas / Número de actividades programadas)* 100%		
RANGO DE ACEPTACIÓN		PERIODICIDAD	Semestral
Sobresaliente	Deficiente		
≥90%	<90%	RESPONSABLES	Recoger la información → Jefe de despacho
			Realizar el cálculo → Jefe de despacho
			Comparar, verificar y analizar los resultados → Representante de SGIE
			Toma de decisión → Equipo de gestión energética
INTERPRETACION			
Si % de actividades de mantenimiento preventivo es:	Sobresaliente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las intervenciones de mantenimiento preventivo cumple con la meta establecida, se debe mantener en este rango.	
	Deficiente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las intervenciones de mantenimiento preventivo no cumple con la meta establecida, se hace necesaria la identificación de las posibles causas que generan el incumplimiento de la meta establecida y tomar acciones correctivas necesaria para cumplir con la meta establecida.	
PROCEDIMIENTO			
<p>1. El jefe de despacho recolecta el número de actividades realizadas en cada mantenimiento preventivos (ver Formato de Actividades de mantenimiento preventivo), luego ingresa a la información a la base de datos y realiza los calculos del indicador. IMPORTANTE: Verificar la validez y</p> <p>3. Los resultados obtenidos son presentados al representante del SGE (Si se tomo la decisión de que el representante sea el jefe de despacho omitir este paso), quien compara el indicador con los rangos de aceptación. Esta comparación creara un conjunto de conclusiones, para tomar una buena decisión.</p> <p>4. Para tomar las desiciones, el representante del SGE debe presentar al equipo de gestión energética, los distintos planteamientos para tomar la acción correspondiente.</p>			
DESICIONES	Se toman las desiciones y/o acciones correctivas, de acuerdo a la comparación entre el porcentaje del indicador versus el rango de aceptación y la tendencia de los datos.		

Ilustración 11. Hoja de vida del indicador de las actividades de mantenimiento preventivo – Fuente Autores del proyecto

La siguiente ilustración muestra la hoja de vida del indicador de capacitación al personal crítico. Ver ilustración 12.


		COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S	
		HOJA DE VIDA DE INDICADOR DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL CRÍTICO	CÓDIGO FECHA VERSIÓN PÁGINA
			09/07/2013 1 1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR	Capacitación al personal crítico		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Comprobar que todas actividades programadas para capacitar al personal crítico fueron realizadas.		
DESCRIPCION DEL INDICADOR	Capacitación al personal crítico, es igual al número de capacitaciones realizadas entre el número de capacitaciones programas por 100%.		
FORMULA DE CALCULO	Capacitación al personal crítico = (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) * 100%		
RANGO DE ACEPTACIÓN		PERIODICIDAD	Anual
Sobresaliente	Deficiente	RESPONSABLES	Detectar la necesidad → Representante SGIE Elaborar programa de capacitación → Equipo de gestión energética Gestión del curso → Administrador Impartir el curso → Funcionario Realizar seguimiento → Representante SGIE Evaluar curso
≥90%	<90%		
INTERPRETACION			
Si % de capacitación	Sobresaliente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las capacitaciones cumple con la meta establecida, se debe mantener en este rango.	
	Deficiente	Esta situación, sugiere que el porcentaje de las capacitaciones no cumple con la meta establecida, se hace necesaria la identificación de las posibles causas que generan el incumplimiento de la meta establecida y tomar acciones correctivas necesaria para cumplir con la meta establecida.	
PROCEDIMIENTO			
1. El equipo de Gestión energética programa las capacitaciones que se deben realizar en el año. 2. El representante de SGIE recoge el número de capacitaciones realizadas en el año. 3. El representante de SGIE ingresa la información a la base de datos y realizar los calculos del indicador. IMPORTANTE: Verificar la validez y consistencia de la información contenida. 3. Los resultados obtenidos son presentados al equipo de gestión energética. 4. Para tomar las desiciones, el representante del SGE debe presentar al equipo de gestión energética, los distintos planteamientos para tomar la acción correspondiente.			
DESICIONES	Se toman las desiciones y/o acciones correctivas, de acuerdo a la comparación entre el porcentaje del indicador versus el rango de aceptación y la tendencia de los datos.		

Ilustración 12. Hoja de vida del indicador de capacitación al personal crítico – Fuente autores del proyecto

En esta parte los autores del proyecto diseñaron los indicadores del sistema de gestión integral de la energía de la flota transporte de la empresa, para determinar metas alcanzables que ayuden a controlar el consumo energético de la flota de transporte.

Los indicadores desarrollados fueron el ahorro energético de cada vehículo en particular y de forma global, la revisión diaria para cada uno de los vehículos, las intervenciones del mantenimiento preventivo, las actividades del mantenimiento preventivo y capacitación al personal crítico; a cada uno de estos indicadores se le construyó su respectiva hoja vida, donde explica que mide el indicador, cual es el objetivo de este, como debe calcularse, el procedimiento a seguir para calcularlo y la interpretación de los resultados que arroja cada indicador.


Cabe mencionar que se adaptó el formato de hoja de vida propuesto en la tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa (SIGO para el proceso de fabricación de las bombas axiales estacionarias de ETEC S.A, fundamentado en el principio de Pareto y los métodos de ruta crítica).” para este proyecto de grado.

A continuación se propone un sistema de monitoreo para el sistema de gestión integral de la energía.

9.3. SISTEMA DE MONITOREO

Con el objetivo de controlar los indicadores establecidos para el sistema de gestión integral de la energía, se hizo la creación del procedimiento de monitoreo, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del mismo, los responsables del procedimiento, el procedimiento mismo, entre otros. Ver ilustración 13.



<p>COMERCIALIZADORA</p> 	<p>PROCEDIMIENTO DE MONITOREO</p>	CODIGO: OP – P – 001
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
<p>OBJETIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir la efectividad del sistema de gestión integral de la energía, estableciendo y manteniendo procedimientos documentados que permitan hacer seguimientos con regularidad al SGIE • Verificar el cumplimiento de la política y los objetivos de la empresa. 		
<p>ALCANCE</p> <p>Este procedimiento abarca todos los procesos que deben realizarse para que el SGIE, se mantenga y mejore continuamente.</p>		
<p>DEFINICIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo: Es supervisar y controlar un proceso crítico y operativo, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de estos. ✓ Medición: Es el resultado cuantitativo y cualitativo de la evaluación de los procesos, tomando las acciones correctivas y preventivas según sea el caso. 		
<p>RESPONSABLES</p> <p>Equipo de gestión energética y representante del SGIE.</p>		
<p>EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador 		
<p>PROCEDIMIENTO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe calcular todos los indicadores establecidos para el sistema de gestión integral de la energía. 2. El representante del SGIE, debe recolectar toda la información sobre los indicadores. 3. El representante del SGIE debe realizar comparar los diferentes indicadores contra las metas establecidas, este debe tomar nota de cualquier diferencia; en caso que la meta no haya sido alcanzada se debe buscar la causa y se debe identificar posibles acciones. 4. El representante del SGIE debe documentar la información y los hallazgos. 5. El representante del SGIE debe mostrar los resultados del análisis hecho al equipo de gestión 		



energética, que posteriormente tomara las acciones pertinentes.

REGISTROS

- Revisión Gerencial
- Acciones Preventivas y Correctivas
- Auditoría Interna

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NTC-ISO 5001

Ilustración 13. Procedimiento de monitoreo – Fuente Autores del proyecto

Por otro lado, los autores del proyecto proponemos que se realice un control mensual del consumo energético de cada vehículo en particular y de la flota de transporte global, utilizando la herramienta del grafico de indicadores base 100, este grafico se adaptó para visualizar si estamos cumpliendo o no¹⁹, con la meta establecida en la caracterización energética de la flota de transporte.

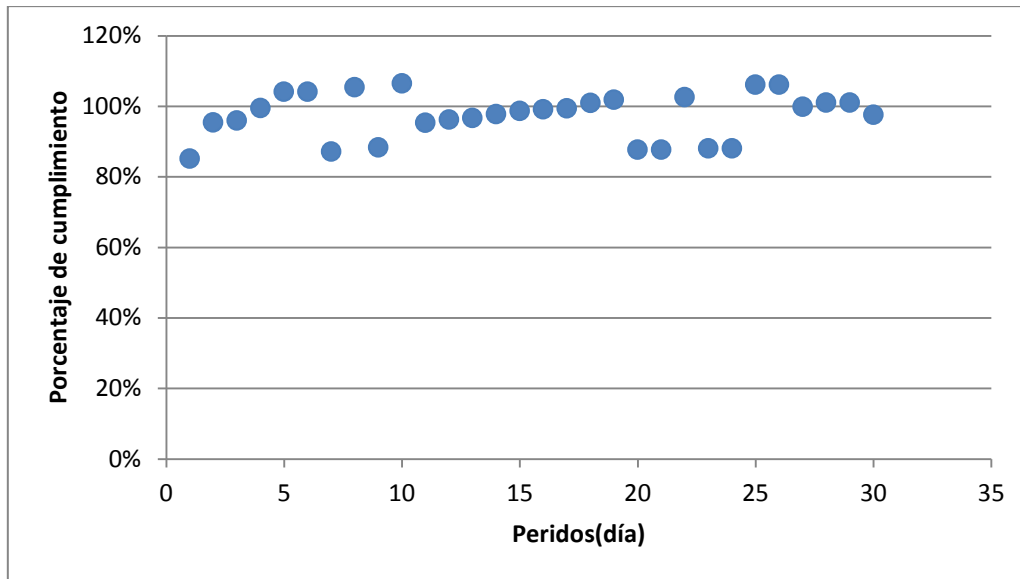
El indicador base 100, es la relación entre consumo de energía esperado con respecto al consumo de energía real medido para un mismo periodo.

El consumo de esperado, hace referencia al consumo de la línea meta hallado anteriormente.

Si el indicador es mayor que 100%, quiere decir que está cumpliendo con el objetivo, de lo contrario se está incumpliendo el indicador de consumo establecido.

Se realizó el grafico de indicadores base 100 (ver gráfico 15), utilizando los datos suministrado por la empresa del vehículo con matrículas SPI-531.

¹⁹ CAMPO AVELLA, Juan Carlos; QUISPE OQUEÑA, Enrique; VIDAL MEDINA, Juan Ricardo; CASTRILLON LOPEZ, Yuri; CASTRILLON MEZA, Rosaura. Herramientas para el análisis de caracterización de la eficiencia energética. Unidad de planeación minero energética de Colombia (UPME). Bogotá D.C., 2006. Pág. 26.



Gráfica 21. Gráfico de indicadores base 100 – Fuente autores del proyecto

En el grafico 22, se observa que la mayoría de los periodos no están cumpliendo con el indicador establecido, debido a que la empresa aún no ha implementado la gestión energética en su flota transporte.

En este apartado del proyecto de grado, se diseñó el procedimiento que debe seguir el sistema de monitoreo para los indicadores establecido, con el objetivo de mantener y controlar el sistema de gestión integral de la energía; además se propuso monitorear el consumo energético de cada vehículo en particular y de forma global, debido a que este indicador es clave para éxito del sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte de la empresa, se utilizo la herramienta del grafico de indicador 100, que nos permite visualizar de manera fácil y sencilla el cumplimiento de la meta establecido a lo largo de los periodos establecidos.



9.4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento adecuado de la flota de transporte de la empresa, es fundamental para controlar el consumo de energía de los vehículos. El mantenimiento de los vehículos tiene como objetivo mantener la disponibilidad y buen funcionamiento de los vehículos de la empresa, para el normal funcionamiento de sus actividades diarias. Existe dos tipos de mantenimiento: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Con el objetivo de controlar adecuadamente el estado técnico - mecánico de los vehículos, se realizó la creación de los siguientes documentos:

- Procedimiento de revisión diaria de los vehículos
- Procedimiento de mantenimiento correctivo para la flota de transporte de la empresa
- Procedimiento de mantenimiento preventivo para la flota de transporte de la empresa
- Registro de mantenimiento preventivo
- Registro de mantenimiento correctivo

A continuación los autores del proyecto, propone cada uno de los documentos mencionado anteriormente.

9.2.1. REVISION DIARIA DEL VEHÍCULO

Antes de cada recorrido se deben revisar algunos aspectos del vehículo, por esta razón, se realizó la creación del procedimiento para la revisión diaria del vehículo, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del mismo, los responsables del procedimiento, el procedimiento mismo, entre otros.. Ver ilustración 14.



	PROCEDIMIENTO DE REVISION DIARIA	CODIGO: OP – P – 002
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETIVO <ul style="list-style-type: none"> Garantizar el óptimo funcionamiento de los vehículos, antes de salir a realizar el recorrido. 		
ALCANCE <p>Este procedimiento abarca las actividades de revisión diaria de los vehículos, antes de salir a realizar su recorrido.</p>		
DEFINICIONES <p>Manómetro para llantas: Instrumento que mide la presión de las llantas del vehículo.</p>		
RESPONSABLE <p>Conductores</p>		
EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> Manómetros para llantas Pañuelo 		
PROCEDIMIENTO <ol style="list-style-type: none"> El conductor del vehículo debe verificar que la presión de las llantas sea la recomendada por el fabricante del vehículo. El conductor del vehículo debe verificar que el aceite, líquido de frenos, agua para el radiador y dirección hidráulica estén en los niveles indicados. 		
DOCUMENTOS DE REFERENCIA <ul style="list-style-type: none"> Conducir un automóvil (Documento propuesto por la UPME) Transportador de carga (Documento propuesto por la UPME) 		


Ilustración 14. Procedimiento para la revisión diaria de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S - Fuente Autores del proyecto

9.2.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Todas aquellas actividades que son dedicadas a corregir las fallas o averías del vehículo, se le llama mantenimiento correctivo, por esta razón el mantenimiento correctivo de los vehículos solo se activa cuando el vehículo presenta una falla que es detectada por el conductor.

Los autores del proyecto realizaron la creación del procedimiento de mantenimiento correctivo, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del mismo, los responsables del procedimiento, el procedimiento mismo, entre otros. Ver ilustración 17.



	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	CODIGO: OP – P – 005
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETIVO Arreglar las fallas o averías que se le presente a un vehículo.		
ALCANCE Este procedimiento abarca solo actividades de mantenimiento correctivo de los vehículos, que deben hacerse dentro de la comercializadora la elite S.A.S.		
RESPONSABLES Jefe de despacho y conductores.		
EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES <ul style="list-style-type: none"> • Computador • Orden de arreglo 		
PROCEDIMIENTO <ol style="list-style-type: none"> 1. El conductor del vehículo, reporta la falla o avería que presenta el vehículo al jefe de personal o al administrador directamente. 2. El jefe de despacho verifica la falla reportada y emite la orden de reparación del vehículo averiado. 3. El conductor del vehículo debe llevar el vehículo averiado al taller privado. 4. El conductor del vehículo recibe la factura emitida por el taller seleccionado. 5. El jefe de despacho debe documentar la factura emitida por el taller seleccionado, y luego debe llenar el registro correspondiente (ver ilustración 18). 		
REGISTROS Registro de mantenimiento correctivo		
DOCUMENTOS DE REFERENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Manual de propietario del Chevrolet-NQR • Manual de propietario del Chevrolet-Luv 2300 • Manual de propietario del Nissan 		

- Manual de propietario de Toyota-Delta

Ilustración 155. Procedimiento para el mantenimiento correctivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S



9.2.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo, es el conjunto de acciones y/o intervenciones que se llevan a cabo a un vehículo conservarlo en óptimas condiciones.

Los manuales de propietarios de los diferentes vehículos de la empresa, definen dos tipos de mantenimiento: mantenimiento ordinario y mantenimiento programado.

El mantenimiento ordinario, se realiza cuando el vehículo es utilizado bajo condiciones normales de manejo, es decir, que el vehículo es utilizado bajo condiciones normales y rutinarias.

Por otro lado el mantenimiento programado debe hacerse, cuando el vehículo es conducido bajo condiciones adversas.

Un vehículo es manejado bajo condiciones adversas, cuando:

- Se conduce repetidamente en trayectos cortos, de menos de 10 km
- Se conduce en tráfico con retenciones con el motor al ralentí durante largos periodos de tiempo o conduce a baja velocidad.
- Se conduce por carreteras polvorientas.
- Se conduce en terrenos con pendientes pronunciadas o montañosas.
- Se conduce con remolque.
- Se conduce en ciudades con tráfico denso, donde la temperatura exterior normalmente alcanza los 32 °C o más.
- Se conduce como taxi, vehículo de policía o de reparto.
- Se conduce frecuentemente con temperaturas exteriores inferiores al punto de congelación.

Según lo anterior, todos los vehículos de la empresa son manejados bajo condiciones adversa, debido a que son utilizados como vehículos de reparto, por esta razón el mantenimiento preventivo de ellos, se debe hacer con mayor frecuencia.

Se establecieron periodos de mantenimiento por cada 5000 kilómetros, para cada vehículo de la empresa sin importar su antigüedad y marca. Los periodos de mantenimiento preventivo, se establecieron según las recomendaciones de las marcas de cada vehículo y los materiales de gestión energética que proporciona la UPME.

Cabe mencionar, que también se debe realizar el mantenimiento preventivo por advertencia de los conductores.

Se creó un check list (Ver ilustración 15), con los aspectos que deben revisarse y ajustarse a la hora de realizar el mantenimiento preventivo del vehículo según los distintos manuales de propietario de los vehículos de la empresa.





	CHECK LIST DE REVISION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CODIGO: OP – P – 003
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETIVO Garantizar que el mantenimiento preventivo se realice de manera adecuada.		
A continuación se muestran las actividades que deben realizarse en el mantenimiento preventivo de los vehículos. Marcar con una X si se realizó la actividad.		
ACTIVIDAD	REALIZADA	
Cambio de Aceite		
Cambio del filtro de aire		
Cambio del filtro de combustible		
Inspección y limpieza del sistema de entrada de aire.		
Inspección y ajuste de los frenos.		
Inspección y alineación de la dirección, si es necesario.		
Inspección y alineación de la suspensión delantera, si es necesario.		
Limpiar o reemplazar los inyectores de combustible sucios o que no funcionen adecuadamente.		
Inspeccionar o reemplazar las bujías y los cables correspondientes si es necesario		
Examina o reemplaza las mangueras de vacío rajadas o rotas		
Inspecciona y limpia las bobinas de encendido y sus conexiones.		
OBSERVACIONES		
CONDUCTOR:	KILOMETRAJE:	
FECHA:	PLACA DEL VEHICULO:	

Ilustración 166. Planilla para la revisión del mantenimiento preventivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S

Una vez realizado la plantilla de revisión de mantenimiento preventivo, se realizó el procedimiento de mantenimiento preventivo, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del mismo, los responsables del procedimiento, el procedimiento mismo, entre otros. Ver ilustración 16.



	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CODIGO: OP – P – 004
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETIVO <ul style="list-style-type: none">• Garantizar el óptimo funcionamiento de los vehículos.• Evitar futuras averías en los vehículos.		
ALCANCE <p>Este procedimiento abarca solo actividades de mantenimiento preventivo de los vehículos, que deben hacerse dentro de la comercializadora la elite S.A.S.</p>		
DEFINICIONES <p>Plantilla de revisión de mantenimiento preventivo: Es el conjunto de actividades que deben realizar, durante el mantenimiento preventivo.</p>		
RESPONSABLE <p>Jefe de despacho y conductores.</p>		
EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES <ul style="list-style-type: none">• Computador• Plantilla de revisión de mantenimiento preventivo		
PROCEDIMIENTO <ol style="list-style-type: none">1. El jefe de despacho debe verificar que el numero kilómetros recorridos del vehículo, desde su ultimo mantenimiento preventivo sea igual, a 5000 kilómetros.2. El jefe de despacho debe emitir la orden para realizar el mantenimiento preventivo en el taller(es) seleccionado, la empresa no cuenta con un departamento de mantenimiento, por esta razón no realiza ninguno de los mantenimientos.3. El conductor del vehículo debe llevar el vehículo al taller(es) seleccionado.4. El jefe de despacho debe revisar cada uno de las actividades que se encuentra en la plantilla de revisión del mantenimiento preventivo.		

REGISTROS

Registro de mantenimiento preventivo

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de propietario del Chevrolet-NQR
- Manual de propietario del Chevrolet-Luv 2300
- Manual de propietario del Nissan
- Manual de propietario de Toyota-Delta

Ilustración 17. Procedimiento para el mantenimiento preventivo de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S



9.2.4. SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO

Para llevar un control adecuado del mantenimiento realizado a la flota de transporte de la empresa, se debe hacer un seguimiento individual a cada uno de los vehículos de la empresa.

Con el fin de controlar, monitorear y analizar el mantenimiento realizado para la flota de transporte de la empresa, se crearon los registros de mantenimiento preventivo para la flota de transporte de la empresa (Ver ilustración 18) y mantenimiento correctivo (Ver ilustración 19) para la flota de transporte de la empresa.

A continuación se propone el registro de mantenimiento preventivo para flota de transporte de la empresa. Ver Ilustración 18.

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Código	RG-MP
				Fecha	07/09/2013
				Versión	1
				Página	1 de 1
Vehículo			Matricula		
Fecha	Conductor	Kilometraje	Taller(es)	Detalle	Observaciones

Ilustración 17. Registro de mantenimiento preventivo

En la ilustración 18, se muestra el registro que debe llenarse cada vez que se realice el mantenimiento preventivo a un vehículo de la flota de transporte; este se debe llenar con la fecha en que se realizó el mantenimiento, el conductor asignado al vehículo, el número de kilómetros que llevaba recorrido el vehículo al momento de realizar el mantenimiento preventivo, el taller donde se realizó el mantenimiento preventivo, descripción en detalle sobre el mantenimiento preventivo y las observaciones relevantes.



A continuación se propone el registro de mantenimiento correctivo para flota de transporte de la empresa. Ver Ilustración 19.

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Código	RG-MC
				Fecha	07/09/2013
				Versión	1
				Página	1 de 1
Vehículo		Matricula			
Fecha	Conductor	Kilometraje	Taller(es)	Detalle	Observaciones

Ilustración 18. Registro de mantenimiento correctivo

En la ilustración 19, se muestra el registro que debe llenarse cada vez que se realice el mantenimiento correctivo a un vehículo de la flota de transporte; este se debe llenar con la fecha en que se realizó el mantenimiento, el conductor asignado al vehículo, el número de kilómetros que llevaba recorrido el vehículo al momento de realizar el mantenimiento preventivo, el taller donde se realizó el mantenimiento preventivo, descripción en detalle sobre el mantenimiento preventivo y las observaciones relevantes.

En esta parte del proyecto, se realizó el programa de mantenimiento que debe realizar la empresa, con el objetivo de mantener en buen funcionamiento su flota de transporte, para esto se propuso los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo; y el procedimiento de revisión diaria, donde se describe el objetivo del procedimiento, el alcance del procedimiento dentro de la empresa, los responsables del procedimiento, los equipos o herramientas necesarios para realizar el procedimiento, el procedimiento paso por paso, los registros donde está soportado el procedimiento y los documentos de referencia del procedimiento.

Además se propuso los registros de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, donde se describirá la fecha en que se realizó el mantenimiento, el conductor asignado al vehículo, el número de kilómetros que llevaba recorrido el

vehículo al momento de realizar el mantenimiento preventivo, el taller donde se realizó el mantenimiento preventivo, descripción en detalle sobre el mantenimiento preventivo y las observaciones relevantes.

En la siguiente parte del proyecto se propondrá un plan de medida para el uso racional y eficiente de la energía.

9.5.PLAN DE MEDIDAS EFICIENTES DE LA ENERGIA

En esta actividad se realizó la valoración técnica de las medidas, propuestas por los autores, para el uso eficiente y racional de la energía para la flota de transporte de la empresa. Estas medidas se pueden clasificar de la siguiente forma:

- No requieren cambios tecnológicos.
- Requieren cambios tecnológicos.

Para el desarrollo de las siguientes medidas, los autores del proyecto, aprovecharon la experiencia del recurso humano de la empresa y realizamos una revisión bibliográfica sobre las medidas que se pueden utilizar para disminuir el consumo de combustible de los vehículos. Los resultados fueron los siguientes. Ver tabla 17.

PLAN DE MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGIA EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S.				
MEDIDA	OBJETIVO	CLASIFICACIÓN	PRESUPUESTO	RESPONSABLE
Establecer un sistema de incentivo a los conductores, que premie el bajo consumo de combustible de la flota de transporte o individualizado.	Incentivar a los conductores a utilizar las técnicas de conducción eficiente, que deben aprender si se realiza la capacitación.	No requieren cambios tecnológicos	\$200.000.00 mensual	Administrador
Establecer los conductores más eficientes energéticamente con los vehículos menos eficientes energéticamente.	Mejorar el rendimiento de los vehículos menos eficientes energéticamente.	No requieren cambios tecnológicos	-	Jefe de despacho
Distribuir la carga en el vehículo, de tal manera que el peso sobre cada eje sea aproximadamente el mismo.	Reducir las pérdidas de potencia del vehículo, causadas por la resistencia aerodinámica.	No requieren cambios tecnológicos	-	Jefe de despacho

Tabla 16. Plan de medidas propuestas para el uso eficiente de la energía.

En la tabla 17, se describe las medidas propuestas que puede adoptar la empresa para disminuir el consumo de combustible de su flota de vehículos, cada una de las medidas tiene su objetivo, la clasificación de la medida, el presupuesto que debe tener la empresa para llevar a cabo la medida y proponemos el responsable que debe hacer cumplir la medida.

En esta actividad del proyecto de grado, se diseñaron las medidas para el uso racional y eficiente de la energía para la flota de transporte de la empresa, utilizando la experiencia del recurso humano de la empresa y la bibliográfica realizada por los autores del proyecto, con el fin de presentar propuestas de disminución del consumo de combustible de la flota de transporte.

Es de vital importancia para la empresa, diseñar y utilizar mecanismo que estimulen la generación continúa de ideas y proyectos que ayuden a reducir el consumo de combustible de la flota de transporte.

En la siguiente actividad, se diseño un programa de capacitación en técnica de conducción eficiente.



9.6.PROGRAMA DE CAPACITACION EN TECNICAS DE CONDUCCION

En las últimas décadas, la tecnología del motor y el rendimiento de los coches a mejorado continuamente, mientras que la mayoría de los conductores no se han adaptado a su estilo de conducción. Conducción eficiente es un término usado para describir el uso eficiente de la energía de los vehículos. Es una manera de reducir el consumo de combustible del transporte por carretera, utilizando menos combustible para recorrer la misma distancia²⁰.

Hay muchas técnicas de conducción inteligente que pueden conducir a importantes posibilidades de ahorro de combustible, este programa tiene como objetivo enseñar alguna de esas técnicas para el uso eficiente de energía para los vehículos de transporte.

Las ventajas de un conductor que utilice las técnicas de conducción eficientes son:

- Ahorro económico para las empresas de transporte

Una mayor eficiencia en el consumo de combustible, tendrá como resultado un menor consumo de combustible, que se transformara en un ahorro económico para la empresa.

- Reducción de los costos de mantenimiento

Las técnicas de conducción eficiente, provocan que los distintos sistemas del vehículo, estén sometidos a un esfuerzo inferior al que soportarían en el caso de la conducción convencional.

Aplicando las técnicas de la conducción eficiente, se han registrado reducciones medias de utilización de la caja de cambios del orden del 30%²¹.

²⁰ <http://www.ecodrive.org/en/home/>

²¹ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 19.



- Reducción de emisiones

La reducción del consumo de combustible, va ligada a una reducción de las emisiones de CO₂ y de contaminantes al medio ambiente. Con la reducción de emisiones de CO₂ lograda por la conducción eficiente, se contribuye a la resolución de los problemas del calentamiento de la atmósfera y al cumplimiento de los acuerdos internacionales en esta materia.

- Mejora de la velocidad media del vehículo

Con uso de las medidas de conducción eficiente, se evitan los acelerones innecesarios, porque las aceleraciones se realizan de una forma más efectiva..

- Reducción del riesgo de accidentes

La llamada conducción eficiente aumenta la seguridad en la conducción, debido a que técnicas de conducción están basadas en la previsión y en la anticipación.

- Mejora el confort de los conductores

La conducción eficiente es un estilo de conducción impregnado de tranquilidad, que reduce las tensiones y el estrés producido por el tráfico al que están sometidos los conductores.

A continuación se realizó el programa de capacitación en técnicas de conducción eficiente para la empresa. Ver ilustración 20.




	<h1>PROGRAMA DE CAPACITACION</h1>		
NOMBRE DEL PROGRAMA	Capacitación en técnicas de conducción eficiente	DURACIÓN	2 días
OBJETIVO Reducir el consumo de combustible de la flota de transporte, mediante técnicas aplicables de conducción eficiente.			
CONTENIDO TEMÁTICO <ul style="list-style-type: none"> • Arranque del motor e inicio del movimiento del vehículo • Cambios de marcha • Conducción en un determinado cambio • Frenadas y desaceleraciones • Paradas prolongadas • Respuestas ante diferentes situaciones de trafico <ul style="list-style-type: none"> ◆ Semáforos y detenciones previsibles ◆ Curvas y giros ◆ Pendientes ascendentes y descendentes ◆ Trafico congestionado ◆ Otras situaciones 			
METODOLOGIA <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicio de conducción real, en un recorrido preseleccionado, sin que los conductores hayan recibido la capacitación. 2. Clase teórica, para la explicación de la temática seleccionada. 3. Recorrido de demostración, mostrando las técnicas fundamentales de conducción eficiente. 4. Ejercicio de conducción real, en el recorrido preseleccionado, controlando que el conductor utilice las técnicas de conducción eficiente. 5. Reunión final para el análisis de datos obtenidos. 			
DIRIGIDO A	Los conductores de la comercializadora la elite S.A.S		

Ilustración 19. Programa de capacitación



En la siguiente parte del programa de capacitación en técnica de conducción eficiente, los autores del proyecto, realizaron una breve explicación del contenido que debe llevar dicha capacitación.

9.6.1. CAPITULO 1. ARRANQUE DEL MOTOR E INICIO DEL MOVIMIENTO DEL VEHÍCULO

A la hora de arrancar el motor del vehículo, se debe girar la llave sin pisar el pedal del acelerador. El hecho de pisar el acelerador a la hora de encender el vehículo, genera un mayor consumo de combustible y un desajuste de la electrónica que regula el encendido.

Por otra lados, no se deben hacer aceleraciones en vacío, es decir, que no se debe acelerar el vehículo sin una marcha engranada que genera un movimiento al vehículo.

Antes de iniciar el movimiento del vehículo, se debe dar un tiempo de aproximadamente un minuto para que el vehículo lubrique y se caliente; este tiempo puede ser aprovechado para verificar que todos los papeles del vehículo estén en orden, anotar el número de kilómetros recorrido inicial y colocar el odómetro parcial en cero.

Cuando el motor del vehículo esta frio, sufre más desgates y consumo más combustible, se recomienda evitar en lo posible, hacer funcionar el vehículo a altas revoluciones y con el acelerador a toda carga, mientras no se haya llegado a la temperatura óptima de funcionamiento del vehículo.

El motor funciona en frio, durante los primeros 4 a 5 minutos en circulación o 20 a 25 minutos cuando el motor esta en ralenti²², es el régimen mínimo de revoluciones por minuto (giros o vueltas por minuto) a las que se ajusta un motor; este efecto, se debe

²² Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 43.



evitar en lo posible, porque genera un inútil consumo de combustible, calculado entre 1.5 lt/hr y 2 lt/hr²³.

La forma correcta de conducir, al inicio de la circulación para generar un ahorro de combustible, será iniciar conduciendo de manera suave, sin acelerar el vehículo bruscamente, sobre revolucionar el vehículo o conducir en bajas revoluciones; esto se debe hacer hasta que el motor estabilice su temperatura normal.

9.6.2. CAPITULO 2. CAMBIOS DE MARCHA

El funcionamiento de un motor tiene como objetivo fundamental, la extracción de la energía almacenada en el carburante en forma química, y su transformación en energía mecánica, para la realización de un trabajo (*“Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales”*)²⁴.

Para realizar una conducción eficiente, es necesario entender los términos de par y de potencia. El par, es la fuerza de rotación aplicada al final de un eje giratorio. El Par motor máximo, es la máxima fuerza de giro que puede proporcionar el motor, solo se da en determinadas condiciones:

- Plena carga: acelerador pisado al 100%.
- Régimen de revoluciones de motor intermedio, que es aquel en el que se consigue la optimización de diversos factores.

Por otra parte, la potencia es la cantidad de trabajo que puede desarrollar un motor en un tiempo determinado. Un motor que funciona a potencia máxima (régimen de

²³. Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 43.

²⁴ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 23.



motor elevado y acelerador a fondo), el consumo es muy elevado. En circunstancias normales de circulación, no es necesario el desarrollo de potencias altas.

Los cambios del vehículo, se realizaran en función de las condiciones de carga del vehículo, de la circulación, de la pendiente de la vía y del propio motor.

En condiciones normales de circulación, los cambios se deben realizar de tal manera que en el próximo cambio, las revoluciones que indica el tacómetro sean las correspondiente al inicio de la zona de consumo específicos mínimo, que está situada en regímenes ligeramente inferiores al de par máximo, esta zona es llamada zona verde. Ver Ilustración 21.



Ilustración 20. Tacómetro indicando la zona de consumo.

Para hacer que el siguiente cambio se ubique en el inicio de la zona verde, se debe ejecutar el cambio en los momentos finales de la zona de par máximo, que debe corresponder con el intervalo medio alto de la zona del tacómetro.

Como la comercializadora la elite S.A.S, tiene diferente tipos de vehículo para el transporte de sus productos se realizó una tabla (Ver Tabla 18), donde especifica a que revoluciones se debe realizar el cambio.



VEHICULO	MARCA	TIPO	REVOLUCIONES A QUE DEBEN REALIZARSE LOS CAMBIOS(RPM)
SPI-531	Chevrolet	Camión	1700-1900
UAO-234	Toyota	Camión	1700-1900
MQF-148	Chevrolet	Camioneta	2000-2500
BVQ-325	Nissan	Camioneta	2000-2500

Tabla 17. Revoluciones a que deben realizarse los cambios

En situaciones más complicadas, por ejemplo la incorporación a las vías principales, el cambio se debe realizar a mayores revoluciones.

En situaciones que el vehículo, tenga la oportunidad de desplazarse con libertad, es decir, donde no haya trancones o semáforos próximos, se pueden realizar saltos de cambio, sin tener que seguir un orden consecutivo. En este caso se debe realizar el cambio, en más altas revoluciones, que cuando se va a realizar un cambio sencillo, concretamente se debe realizar el cambio en el entorno del intervalo de revoluciones de potencia máxima, se debe acelerar a fondo y tras la realización del cambio se debe seguir acelerando a fondo.

La ventaja de esta técnica es que se llegará con mayor prontitud a los cambios altos, que son los cambios en los cuales, el vehículo consume menos combustible.

Se recomienda realizar los cambios de forma rápida, con el objetivo de llegar a los cambios altos, que son los cambios donde el vehículo consume menos combustible.

9.6.3. CAPITULO 3. CONDUCCIÓN EN UN DETERMINADO CAMBIO

Para minimizar el consumo de combustible del vehículo, la conducción en un cambio determinado debe realizarse en la parte inicial de la zona verde del tacómetro.

En situaciones normales, se debe mantener el acelerador presionado 75% de todo recorrido, y solo se presionara todo el acelerador cuando se vayan a hacer movimiento



especiales tales como: saltos de cambio, incorporación a vías principales, pendientes, entre otros.

Un factor fundamental para la realización de una conducción eficiente, es aprovechar al máximo la inercia del vehículo, esto quiere la cantidad de movimiento que lleva el vehículo en un determinado momento.

Las recomendaciones de los expertos, apuntan a tratar de mantener una velocidad media estable, eliminando en lo posible los picos de velocidad que aumentan el consumo de combustible.

Por otra parte, cabe mencionar que desde determinada velocidad el consumo de combustible comienza a aumentar, debido a que la fuerza aerodinámica comienza hacerse mucho más fuerte, haciendo que el motor tenga que trabajar más para poderse desplazar. Ver tabla 18.

Velocidad (km/h)	Consumo (l/100 km)
80	31
85	33
90	34.5
95	37

Tabla 18. Consumo de combustible.

Como observamos en la tabla 19, el consumo de combustible de un vehículo aumenta a medida que se aumenta la velocidad del vehículo. Por esta razón, se aconseja conducir de 10 a 5 km/h por debajo de la velocidad permitida.

9.6.4. CAPITULO 4. FRENADAS Y DESACELERACIONES

Para desaceleraciones, se recomienda levantar el pie del acelerador y se deja rodar el vehículo con el cambio engranado, de esta forma el vehículo circulara sin consumir combustible, esta técnica de conducción eficiente es muy útil para evitar frenadas y aceleraciones innecesarias.



Es recomendable la utilización en las desaceleración, antes de utilizar el freno del vehículo, de esta forma se estará contribuyendo a que el estado mecánico del vehículo, se conserve, debido a que el freno no se desgastara en la misma medida, que al siempre utilizar el freno para desacelerar.

9.6.5. CAPITULO 5. PARADAS PROLONGADAS

Se debe parar el motor del vehículo ante paradas, cuya duración se prevea superior a los 2 minutos, debido a que mientras el motor este funcionamiento se encuentra consumiendo combustible innecesariamente.

En los momentos de cargue y descargue de los productos de la empresa, es de vital importancia apagar el vehículo, de esta forma no se consumirá combustible innecesariamente.

9.6.6. CAPITULO 6: RESPUESTAS ANTE DIFERENTES SITUACIONES DE TRÁFICO.

En este capítulo, se proponen algunas acciones que se deben realizar para conducir eficiente un vehículo.

SEMAFOROS Y DETENCIONES PREDECIBLES

En muchas ocasiones, un conductor puede predecir el momento que tendrá que detener el vehículo, ya sea por un semáforo, una cebra, un trancón, entre otros.

Cuando nos acercamos a un semáforo, lo más apropiado es soltar el acelerador de forma en que el vehículo llegue por inercia; de esta forma, los frenazos serán más suaves, es decir, que se desperdiciara menos energía, que lo podemos traducir como ahorro de energía.

Aprovechando al máximo la inercia del vehículo, se debe intentar evitar las detenciones predecibles, porque al detenerse un vehículo totalmente, este debe



iniciar nuevamente su marcha. El inicio el movimiento del vehículo en cada una de las detenciones realizadas, llega a suponer un consumo adicional de hasta 1 litro de combustible en vehículos de gran tonelaje (*“Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales”*)²⁵.

CURVAS Y GIROS

Al momento de presentarse curvas y giros en el camino, se debe tener en cuenta con las características de la curvas, para decidir a qué velocidad tomarla, se debe evitar frenazos innecesarios, en la medida de lo posible se utilizara la técnica de rodaje por inercia para tomar la curva.

Se debe eliminar la actitud común, de frenar inmediatamente antes de tomar la curva, esta actitud es ineficiente, debido a que la velocidad que había sido desarrollada por el vehículo, se desperdiciara.

PENDIENTES ASCENDENTES Y DECENDENTES

Cuando se presentan pendiente ascendentes, el conductor tendrá que observar si el vehículo puede continuar con la misma velocidad, únicamente pisando más fuerte el acelerador, no se debe realizar el cambio; de lo contrario se debe bajar el cambio, de tal forma que la aguja del tacómetro indique la parte alta de la zona verde. En el momento en que el vehículo, termina la subida e inicia una pendiente descendente, se debe aprovechar la bajada, dejando que el vehículo acelere solo con la pendiente, Los cambios se realizarán de manera que la aguja del tacómetro indique la parte inferior de la zona verde.

Se debe tratar de ahorrar combustible, cuando en el camino se presente pendiente descendente, debido a que cuando se presentan pendientes ascendente el vehículo, en muchas ocasiones tiene que utilizar su potencia máxima, lo que genera un consumo elevado de combustible.

²⁵ Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006. Pág. 53.



TRAFICO CONGESTIONADO

Cuando se conduce en fuerte congestiones de tráfico, donde se tenga que realizar continuos arranques y detenciones, se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- Tratar de conducir en los cambios más altos posibles.
- Aprovechar al máximo la inercia del vehículo.
- Evitar estar constantemente acelerando.
- Si el conductor nota que el vehículo, estará más de dos minutos parado se deberá apagar el motor del vehículo.

OTRAS SITUACIONES

Adelantamientos y circunstancias exigentes

Durante los adelantamientos y circunstancias especiales, el vehículo debe estar sometido a su potencia máxima, por lo que en estos casos no se puede utilizar ninguna técnica de conducción eficiente.

Incorporación a vías principales

En condiciones favorables, para la incorporación a las vías principales, se debe apretar el acelerador al 75%, realizando los cambios en la zona verde.

Por otro parte, se pueden presentar circunstancias más difíciles de incorporación a las vías principales, en este caso, como en los adelantamientos se hará caso omiso de las técnicas de condición eficiente, ya que el vehículo estará sometido a condiciones exigentes.

En esta parte del proyecto de investigación, se diseñó un programa de capacitación en técnicas de conducción eficiente, a través de la revisión bibliográfica sobre el tema y las herramientas del talento humano, con el propósito poseer una herramienta para en un futuro concientizar a las personas del uso racional de energía (URE).

En la siguiente parte del proyecto de grado, se diseñó el sistema de documentación del SGIE.

9.7.DOCUMENTACIÓN DEL SGIE

En esta actividad del proyecto de investigación, los autores del proyecto proponen el procedimiento de comunicación, el procedimiento de control y modificación de documentos del SGIE y el listado maestro de documentos, con el fin de completar el sistema de documentación de SGIE.

A continuación se propone el procedimiento de comunicación. Ver Ilustración 21.

	PROCEDIMIENTO DE COMUNICACION	CODIGO: GE – P – 001
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETIVO		
<p>Transmitir una determinada información, provocar atención e interés y procurar seguir siendo referencia de un determinado proceso en el sistema de gestión integral de la energía (SGIE).</p>		
ALCANCE		
<p>Se aplicara al sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte en la empresa La Comercializadora La Elite.</p>		
RESPONSABLES		
<p>Administrador</p>		
PROCEDIMIENTO		
<ol style="list-style-type: none"> 1 La persona que enviar un comunicado deberá reunirse con el jefe del departamento y con el representante del sistema de gestión 2 En la reunión se deberá acordar la fecha, hora, lugar y empleados a quien se le debe avisar, si se trata de una actividad a realizar del SGIE. Por otro lado, si es un comunicado o información a enviar se deberá definir las personas a enviar y el contenido de esta. 3 Una vez determinada la información a comunicar se deberá enviar esta al administrador que es la persona encargada de la comunicación interna de la empresa 4 El administrador recibirá la información posteriormente redactara la información de manera clara y sencilla si es necesario 5 El administrador deberá enviar el correo con la información, que se desea comunicar a los 		

empleados a quien se le desear enviar.


DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ Norma ISO 50001
- ✓ Guía de implementación del sistema de gestión integral de la energía

Ilustración 21. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN

En la ilustración 21, se muestra el procedimiento de comunicación donde se encuentra descrito el objetivo del mismo, el alcance del procedimiento, el responsable, el procedimiento y los documentos de referencia del procedimiento.

A continuación se propone el procedimiento de control y modificación de documentos del SGIE. Ver Ilustración 22.

	<p>PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y MODIFICACION DE DOCUMENTOS DEL SGIE</p>	CODIGO: GE – P – 002
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
<p>OBJETIVO</p> <p>Establecer controles necesarios sobre los documentos relativos a su elaboración, características, revisión, aprobación, actualización, identificación de los cambios, disponibilidad en los puntos de uso de las versiones pertinentes, su fácil identificación y legibilidad, la identificación de los documentos de origen externo, el control de distribución de los documentos de origen externo, el uso no intencionado de documentos obsoletos y la identificación de documentos obsoletos retenidos.</p>		
<p>ALCANCE</p> <p>Se aplicara al sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte en la empresa La Comercializadora La Elite.</p>		
<p>RESPONSABLES</p> <p>Representante del sistema de gestión integral de la energía</p>		
<p>PROCEDIMIENTO</p>		



1. IDENTIFICACIÓN DE DOCUMENTOS (CODIFICACION)

Codificación: La codificación es una herramienta que facilita la ubicación y el control de los documentos y para su realización se tiene en cuenta:

AREA	DOCUMENTO	CONSECUTIVO
Área responsable del proceso o documento.	Tipo de documento, Procedimiento, instructivo, plan, matriz, programa, etc.	Numero consecutivo del documento en particular

AREA	
GERENCIA	GE
OPERACIONES	OP
VENTA Y FACTURACIÓN	VF



DOCUMENTO	
ACTA	A
PROCEDIMIENTO	P
INSTRUCTIVO	I
PLAN	PL
PROGRAMA	PR
MATRIZ	MZ
MANUAL	M
FORMATO	F
CRONOGRAMA	CR
NORMA	N
REGISTRO	R
POLITICA	PO
MAPA	MA
LISTADO	LI
PRUEBA	PR
PLANO	PLA
PROTOCOLO	PT

Ejemplo:

AREA	DOCUMENTO	CONSECUTIVO
GE	P	01
Gerencia	Procedimiento	primero

2. ELABORACION Y CONTROL DE DOCUMENTOS

Los documentos serán elaborados en letra “Calibri” tamaño 11.

El control de los documentos del SGIE se realiza por medio del listado maestro de documentos, así mismo en la parte superior del documento se registra el código del documento, el sistema a que pertenece, la vigencia, la fecha en que fue elaborado, la numeración de páginas del documento.

En la parte inferior de la última página se registra quién elaboro, reviso y aprobó el documento, con su respectiva fecha y firma del documento.

3. ENTREGA Y ARCHIVO DE DOCUMENTOS

Todo documento elaborado para soportar el sistema está dispuesto: El original en la carpeta del sistema bajo responsabilidad del representante del sistema, se debe entregar a aquellas personas comprometidas en la ejecución de la actividad y de su entrega queda el correspondiente registro de control.

4. LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS Y REGISTROS

Todos los documentos elaborados deben ser codificados de acuerdo a la codificación planeada anteriormente.

5. FIRMAS

Toda documentación manejada a nivel externo debe ir firmada y sellada por el Gerente General en caso de la



ausencia de este, firma el Administrador. Para control de los documentos la empresa se queda con una copia del recibido de estos y es archivada. En el caso de la documentación interna esta debe ser firmada por el Jefe de Área que lo expide.

Todos los documentos perteneciente al sistema debe estar aprobado por el Gerente General.

6. ELABORACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTION CONTROL Y SEGURIDAD Y CALIDAD

- El Representante del SGIE es responsable de liderar la elaboración de los procedimientos obligatorios del SGIE; los responsables de cada proceso, responden por la elaboración de los procedimientos e instructivos que consideren necesarios; junto con su respectivo equipo de trabajo.
- Los responsables de revisión y aprobación de cada procedimiento e instructivo firman en la casilla de revisión y aprobación, al final de cada documento.
- El Representante de la dirección utiliza el formato denominado Listado Maestro de Documentos, para el control de la documentación.
- El estado de revisión actual se muestra mediante el Listado Maestro de Documentos con el número de la última revisión de cada documento, el cual debe coincidir con los documentos distribuidos.

7. ACTUALIZACIÓN DE DOCUMENTOS

- El representante del sistema elabora el cronograma de revisión y actualización anual de procedimientos y otros documentos adicionales cada año, teniendo en cuenta la criticidad en el control de la documentación que se haya dado durante las auditorias interna o externa.
- El usuario que perciba la necesidad de actualizar un documento, solicita verbalmente o por vía mail, la actualización al Jefe del área. La solicitud es autorizada por el Jefe del área, éste se apoya en el Representante del sistema para determinar las modificaciones necesarias. El responsable del documento hace las modificaciones necesarias y se las entrega al Representante.
- Representante del sistema modifica el documento, registra la naturaleza de las actualizaciones y/o cambios de los numerales modificados al final de cada procedimiento siempre que sea posible. Cada vez que se haga una actualización aumenta el número de versión en 1, y cuando el procedimiento está actualizado y aprobado lo incluye en el Listado Maestro de Documentos y destruye los documentos obsoletos.

REGISTROS

- ✓ Listado Maestro de Documentos.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA



✓ Norma ISO 50001

Ilustración 22. PROCEDIMIENTO DE CONTROL Y MODIFICACION DE DOCUMENTOS DEL SGIE

En la ilustración 22, se muestra el procedimiento de comunicación donde se encuentra descrito el objetivo del mismo, el alcance del procedimiento, el responsable, el procedimiento y los documentos de referencia del procedimiento.

Una vez desarrollado los procedimientos de comunicación y de control y modificación del documento, se creó el listado maestro de documentos. Ver tabla 20

		LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS INTERNOS			Código: GE - L - 001
					Fecha:
					Versión:
					Página 1 de 1
Área	Codigo	Documento	Nombre	Acceso Copia Controlada	
Gerencia	GE - MZ - 001	Matriz	Formulación de los indicadores del sistema de gestión energética	SI	
Gerencia	GE - PL - 001	Formato	Hoja de Vida de indicador de ahorro energético	SI	
Operación	OP - F - 001	Formato	Seguimiento diario de la operación de los vehiculos	SI	
Gerencia	GE - F - 002	Formato	Hoja de vida de indicador de revisión diaria	SI	
Gerencia	GE - F - 003	Formato	Hoja de vida de indicador de intervenciones de mantenimiento preventivo	SI	
Gerencia	GE - F - 004	Formato	Hoja de vida de indicador de capacitación al personal crítico	SI	
Operación	OP - P - 001	Procedimiento	Procedimiento de monitoreo	SI	
Operación	OP - P - 002	Procedimiento	Procedimiento de revisión diaria	SI	
Operación	OP - R - 001	Registro	Check List de revisión del mantenimiento preventivo	SI	
Operación	OP - P - 003	Procedimiento	Procedimiento de mantenimiento preventivo	SI	
Operación	OP - P - 004	Procedimiento	Procedimiento de mantenimiento correctivo	SI	
Operación	OP - R - 002	Registro	Registro de mantenimiento preventivo	SI	
Operación	OP - R - 003	Registro	Registro de mantenimiento correctivo	SI	
Gerencia	GE - P - 005	Procedimiento	Procedimiento de comunicación	SI	
Gerencia	GE - P - 006	Procedimiento	Procedimiento de control y modificación de documentos del SGIE	SI	
Gerencia	GE - P - 007	Procedimiento	Procedimiento de la auditoria interna	SI	
Gerencia	GE - P - 008	Procedimiento	Procedimiento revisión del cumplimiento de los requerimientos	SI	
Gerencia	GE - P - 009	Procedimiento	Procedimientos no conformidades, acciones correctivas y preventivas	SI	
Gerencia	GE - R - 004	Registro	Registro de acciones correctivas preventivas y/o de mejoras	SI	
Gerencia	GE - M - 001	Manual	Manual de la energía	Si	

Tabla 19. Listado maestro de documentos interno

En la tabla 20, se muestra el listado maestro de documentos donde se encuentra el área al cual pertenece el documento, el código asignado al documento, el tipo de

documento, el nombre del documento y se describe si el documento tiene acceso a copias controladas.

En esta actividad del proyecto, los autores del proyecto desarrollaron el procedimiento de comunicación y el procedimiento de control y modificación de documento de SGIE, posteriormente se desarrollo el listado maestro de documento del SGIE.

A continuación, los autores del proyecto desarrollaron los procedimientos de la auditoría interna del SGIE.



9.8. AUDITORÍA INTERNA

En esta parte del proyecto, la metodología propuesta por la UPME basada en la norma ISO 50001 establece que se deben seguir los siguientes pasos para realizar la auditoría interna para el SGIE:


- Establecer la metodología de la auditoría.
- Revisión del cumplimiento de los requerimientos.
- Identificación de las no conformidades, establecimiento de las acciones correctivas y preventivas.
- Seguimiento del cumplimiento de las acciones correctivas.

Los pasos anteriores están destinados a la revisión de las operaciones realizadas del SGIE.

Primero estableceremos la metodología con que se va a llevar a cabo la auditoría para poder asegurar que el SGIE cumpla con las disposiciones planificadas para la gestión de la energía, cumpla con los objetivos y metas energéticas establecidas, se implemente, se mantenga y se mejore el desempeño energético de la flota de transporte²⁶.

A continuación se muestra la auditoría propuesta



	PROCEDIMIENTO DE LA AUDITORIA INTERNA	CODIGO: GE – P – 003
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
<p>OBJETIVO</p> <p>Realizar auditorías internas semestralmente, para tener un soporte y llevar el control de que la política energética, los procedimientos energéticos y normas de control establecidas se estén cumpliendo conforme con lo estipulado en el SGIE, con los requisitos de la norma ISO 50001 y con las medidas establecidas por la empresa; si se han implementado y si se llevan de manera eficaz.</p>		
<p>ALCANCE</p> <p>Se aplicara al sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte en la empresa La Comercializadora La Elite.</p>		
<p>RESPONSABLES</p> <p>Los autores del proyecto proponemos que el encargado de llevar en control de las auditorias será el Jefe de facturación, ya que no hace parte del SGIE, garantizando así la objetividad e imparcialidad del proceso de la auditoria; además tiene poder de decisión en la empresa.</p>		
<p>DEFINICIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Auditoria: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoria y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría. ✓ Programa de la auditoria: conjunto de una o más auditorias planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico. ✓ Criterios de auditoría: conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia. ✓ Evidencias de la auditoria: registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que sea pertinente para los criterios de auditoría y que sea verificable. ✓ Hallazgos de la auditoria: resultados de la evidencia de la auditoria recopilada frente a los criterios de auditoría. 		

- ✓ Auditor: persona con la competencia para llevar a cabo una auditoria

PROCEDIMIENTO

1. El jefe de facturación realizara Auditorías Internas en las cuales se llevara un registro en el momento que se estime necesario; las auditorías internas para el SGIE se deben realizar por lo menos una vez al año.
2. Una vez aprobada la Auditoría Interna el Jefe de facturación emite un comunicado que informe las fechas, los procesos a auditar y el responsable del proceso.
3. El Auditor Interno (Jefe de facturación) debe solicitar los documentos necesarios para verificar si se encuentran las disposiciones necesarias para realizar la auditoria.
4. El Auditor realiza el Reporte de la Auditoria y lo revisa en conjunto con el Representante del sistema y luego se lo entregan al auditado. El reporte contiene una relación de las no conformidades.
5. El Auditado acepta con su firma las no conformidades u observaciones encontradas y se compromete verbalmente a implementar las acciones correctivas si es necesario con una nueva fecha, esta fecha se debe encontrar entre los siguientes 30 días de realizada la auditoria.
6. El Auditado investiga las causas de las no conformidades, aplicando el procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas, cuando sea necesario aplicarlo.
7. El Auditor encargado junto con el Representante del sistema son los responsables de hacer seguimiento a las acciones correctivas realizadas por el auditado para demostrar la efectividad de la auditoria.
8. La Auditoría Interna se cierra solo cuando se han implementado las acciones o se detecte un 100% de cumplimiento en Procedimientos e instructivos.
9. Adicionalmente se pueden realizar Auditorías Internas no programadas a solicitud del Gerente.
10. El representante del sistema con base en los resultados de la auditoria y los objetivos alcanzados, preparan un informe y lo presentan al Gerente como una herramienta para la Revisión Gerencial

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ Norma ISO 50001
- ✓ Guía de implementación del sistema de gestión integral de la energía

El segundo paso es la revisión del cumplimiento de los requerimientos en este paso hay que llevar el control y asegurarse que la empresa está cumpliendo con los requisitos para llevar sus procesos, se busca garantizar que se cuente con los procedimientos adecuados que permitan la revisión y mejora del sistema.

A continuación el procedimiento de revisión gerencial.

	PROCEDIMIENTO REVISION DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTO	CODIGO: GE – P – 004
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
OBJETO Definir, realizar y establecer una metodología para llevar a cabo la revisión del Sistema de Gestión Integral de la Energía SGIE, por parte de la Gerencia de la Comercializadora la Elite S.A.S.		
ALCANCE Aplicable a todos los procesos los procesos del SGIE de la flota de transporte de La Comercializadora La Elite S.A.S.		
RESPONSABLES Gerencia general Representante del sistema de gestión integral de la energía		
DEFINICIONES Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, la adecuación y eficacia del tema objeto de revisión, para alcanzar objetivos establecidos.		
PROCEDIMIENTO <ol style="list-style-type: none"> 1. El Gerente General de La Comercializadora La Elite S.A.S., realizará periódicamente reuniones con todo el equipo gerencial (jefes de áreas) para asegurarse de que el Sistema de Gestión Integral de la Energía, continúe siendo adecuado y conveniente de acuerdo con el propósito, la política energética y metas energéticas de la organización. 		



2. El Representante del SGIE es responsable de convocar a los jefes de áreas y los responsables de los procesos, definiendo un horario, duración, para dicha revisión previa autorización del Gerente General. El representante del sistema programa una reunión semestral del SGIE.
3. Para realizar el procedimiento se debe tener en cuenta:
 - Se nombra al administrador como responsable del seguimiento a las acciones correctivas.
 - Resultados de Auditorias (Internas y Externas)
 - Estado de las acciones correctivas y preventivas
 - Acciones de seguimiento de revisiones gerenciales previas
 - Cambios que podrían afectar al SGIE
 - Revisión de la política energética del SGIE.
 - Recomendaciones para mejoras del SGIE.
 - Actas de las revisiones gerenciales anteriores.
4. Esta información sirve para el análisis de datos en el SGIE, es recopilada y analizada por cada uno de los responsables de procesos, permite además, a través de la Revisión Gerencial, determinar la efectividad del Sistema y así establecer las acciones de Mejoramiento Continuo.
5. El gerente diligencia el Acta de Revisión, la cual debe ser dada a conocer a los asistentes vía mail o impresa en los 2 días hábiles posteriores a dicha reunión. En esta acta se estipulan las acciones pendientes y de mejora del sistema sugeridas por los participantes, teniendo en cuenta los compromisos adquiridos por los responsables de cada acción a tomar a través de fechas de cumplimiento establecidas.
6. Cada Jefe de Área deberá presentar al Representante del Sistema, dentro de los diez primeros días calendario de cada mes un informe, donde se realiza el seguimiento de los compromisos adquiridos según las fechas establecidas.

REGISTROS

Acta Revisión Gerencial



DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma ISO 50001
- Guía de la implementación del sistema de gestión integral de la energía (SGIE)

Ilustración 24. PROCEDIMIENTO REVISION DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTO

El tercer paso es la detección de las no conformidades, acciones preventivas y correctivas en este paso hay que tener en cuenta la detección de un incumplimiento de un requisito o proceso que lleva a cabo en el (SGIE), lo cual hay que llevar un control y aplicar acciones preventivas y correctivas, y asegurarse que la empresa está cumpliendo con los requisitos para llevar sus procesos, se busca garantizar que se cuente con los procedimientos adecuados.

	<p align="center">PROCEDIMIENTO NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVA Y PREVENTIVAS</p>	CODIGO: GE-P-005
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
<p>OBJETIVO</p> <p>Definir una metodología para corregir y prevenir llevando a cabo una ruta de mejoramiento para eliminar las causas raíces de no conformidades que se presenten en el SGIE de la Comercializadora La Elite S.A.S.</p>		
<p>ALCANCE</p> <p>Aplicable al sistema de gestión integral de la energía (SGIE), para la flota de transporte de la Comercializadora La Elite S.A.S.</p>		
<p>RESPONSABLES</p> <p>Gerente</p> <p>Administrador</p> <p>Jefe de despacho</p> <p>Jefe de Facturación</p>		



Representante del sistema de gestión integral de la energía

DEFINICIONES

- ✓ Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- ✓ No Conformidad: Incumplimiento de un requisito
- ✓ Requisito: Necesidad o expectativa establecida generalmente implícita u obligatoria.
- ✓ Análisis de Reincidencia: Número de Veces que se repite una No Conformidad
- ✓ Validación: Asegurarse de que los objetivos se cumplen.
- ✓ Acción Preventiva: Acción tomada para evitar la causa de una No-conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

REGISTROS

Acta Revisión Gerencial

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma ISO 50001
- Guía de la implementación del sistema de gestión integral de la energía (SGIE)

PROCEDIMIENTO

1. GENERALIDADES

El proceso de acción correctiva es el primer paso fundamental para la mejora del SGIE.

2. La organización para evidenciar un sistema cuya certificación sea sostenible debe cerciorarse que sus trabajadores estén involucrados en el proceso del SGIE.
3. En el evento que se detecten No Conformidades en alguno de los procesos efectuados por La Comercializadora La Elite S.A.S.; o que llegue una queja o un reclamo de un cliente por problemas en servicio, tiempos de entrega de la carga, desempeño transporte y seguridad; o resulte una No Conformidad de alguna auditoría interna o externa, se diligencia el formato de acciones preventivas y correctivas y con base a éste, se elabora el plan de ejecución de acciones correctivas y preventivas, para llevar un seguimiento de la no conformidad u observación detectada.
4. Este procedimiento será utilizado tanto en las no conformidades detectadas por auditores o por cualquier empleado
5. La metodología que se utiliza para establecer las Acciones preventivas y Correctivas contempla


los siguientes pasos:

- ✓ Quien detecte la No Conformidad informa al Gerente / Jefe del área de la No Conformidad
- ✓ El Gerente / Jefe / Líder de Área coordina al personal que va participar en el análisis
- ✓ El Gerente / Jefe de Área lidera el Análisis de la situación, se hace un análisis de las causas teniendo en cuenta la guía de implementación del sistema de gestión integral de la energía. El representante del sistema debe participar activamente en las acciones preventivas y correctivas.
- ✓ Los participantes establecen los planes de acción necesarios y los dejan por escrito en el formato con responsables y fechas de realización.
- ✓ El Gerente / Jefe de área entrega el formato de Acción preventiva y Correctiva debidamente diligenciado y validado, al representante del sistema, quien archiva y realiza el seguimiento junto con la persona asignada de realizar la investigación.
- ✓ Posteriormente luego de auditar su cumplimiento, cierra la Acción Correctiva.
- ✓ Para determinar las causas de la No Conformidad, se tienen entre otros:
 - Estadísticas de Quejas y Reclamos
 - Trazabilidad del servicio
 - Revisiones Gerenciales
 - Normas de seguridad
 - Inspecciones de seguridad
 - Auditorías internas y externas

Ilustración 25. PROCEDIMIENTO NO CONFORMIDADES, ACCIONES CORRECTIVA Y PREVENTIVAS

El último paso es el seguimiento del cumplimiento de las acciones preventivas y correctivas, los autores del proyecto proponen un formato de registro y control de las acciones correctivas y preventivas, lo cual permitirá llevar el seguimiento de la no conformidad u observación detectada.



	REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVA, PREVENTIVAS Y/O DE MEJORA		CODIGO:
			FECHA: (DIA/MES/AÑO)
			VERSION: 1.0
			PAGINA:
TIPO DE ACCION			
CORRECTIVA		PREVENTIVA	MEJORA
FUENTE DE INFORMACION			
PROCESO:			
FECHA :			
EVIDENCIADO POR (CARGO) :			
DESCRIPCION DE LA SITUACION REAL O POTENCIAL:			
ANALISIS E IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS :			
(ACCIÓN CORRECTIVA / PREVENTIVA /DE MEJORA) A SEGUIR			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA DE TERMINACION	
SEGUIMIENTO / VERIFICACION EFICACIA DE LA ACCION CORRECTIVA Y/O PREVENTIVA A DESARROLLAR			
FECHA	RESULTADOS OBTENIDOS	RESPONSABLE SGTO	



ELABORADO POR:

REVISADO POR:

APROBADO POR:

Ilustración 26. REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVA, PREVENTIVAS Y/O DE MEJORA

FORMATO PARA REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y/O DE MEJORA

INSTRUCTIVO: Marque con una X la opción que corresponde.

FECHA: Se refiere al día, mes y año en que se diligencia el formato de acciones correctivas, preventivas y/o de mejora.

TIPO DE ACCIÓN: Se refiere al motivo por el cual se realiza el procedimiento de implementación de acciones correctivas, preventivas o de mejora y el diligenciamiento del presente formato.

- **CORRECTIVA:** Tipo de acción empleada para modificar un documento, eliminando una no conformidad detectada, es una acción empleada en el corto tiempo.
- **PREVENTIVA:** Tipo de acción empleada para evitar la ocurrencia de un riesgo frente a una actividad detallada en un documento.
- **MEJORA:** Tipo de acción empleada para modificar un documento, garantizando que se logre optimizar su contenido.

EVIDENCIADO POR (CARGO): Se refiere al cargo de la persona que detecta el tipo de acción a registrar en el formato.

DEPARTAMENTO O AREA: Hace referencia a la división o sección a la cual corresponde el funcionario que detecta el tipo de acción.

DESCRIPCION DE LA SITUACION REAL O POTENCIAL: Se debe evidenciar la situación que dio lugar al tipo de acción correctiva, preventiva y/o de mejora, que la persona ha detectado.

ANALISIS E IDENTIFICACION DE LAS CAUSAS: Se identifica de manera detallada la procedencia del tipo de acción a la cual se da lugar

(ACCIÓN CORRECTIVA / PREVENTIVA /DE MEJORA) A SEGUIR:



- **ACTIVIDAD:** Detalla la actividad que va a realizarse según el tipo de acción.
- **RESPONSABLE:** Indica quien es el responsable de llevar a cabo la acción que se menciona.
- **FECHA DE TERMINACION:** Se refiere al día, mes y año en que se debe terminar la ejecución de la actividad acorde con la acción a ejecutar.

SEGUIMIENTO / VERIFICACION EFICACIA DE LA ACCION CORRECTIVA Y/O PREVENTIVA A DESARROLLAR:

- **FECHA:** Indica el día, mes y año en que se realiza la revisión de las actividades antes programadas.
- **RESULTADOS OBTENIDOS:** Después de realizada la revisión del nivel de cumplimiento de las actividades que fueron programadas, se debe detallar el avance de las mismas.
- **RESPONSABLE SEGUIMIENTO:** Debe firmar la persona encargada de realizar el seguimiento a manera de evaluación.

ELABORADO POR: El formulario debe ser diligenciado por el funcionario asignado en la sección o división en donde se ha detectado la acción a implementar.

REVISADO POR: El formulario diligenciado debe ser revisado por el Jefe del área.

APROBADO POR: El formulario debe ser aprobado por el Representante del Sistema de Gestión Integral de la Energía.

CONCLUSION

Se adaptó la metodología, propuesta por la UPME, para el diseño del sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte de la comercializadora la Elite S.A.S.

La caracterización energética realizada a la flota de la empresa, arrojo un potencial de ahorro energético de 77.80%, quiere decir que existe un porcentaje de mejora de 21.04% con respecto a la línea base de consumo de energía; este resultado fue producto de la ponderación de la caracterización realizada a cada uno de los vehículos de la flota de transporte, el potencial de ahorro fue diferente para cada vehículo y los valores arrojados son muy dispersos, por lo cual la caracterización global de la flota no representa fielmente el potencial de ahorro de cada uno de los vehículos.

Se propuso el rediseño de la estructura técnica y organizacional de la empresa, para crear la estructura organizativa y las bases técnicas para la instalación del sistema de gestión integral de la energía; este rediseño provoca una reestructuración del organigrama actual de la empresa, genera una política energética, crea la necesidad de un nuevo cargo en la empresa y necesita impactar directamente sobre la misión de la empresa.

Se realizó el diseño de los indicadores del SGIE, con base a la identificación de las variables de control que afectan directamente el consumo energético y la caracterización energética realizada a la flota de transporte de la empresa, que ayudan a medir cuantitativamente las metas propuesta por el equipo de gestión de energética, con el objeto de controlar el consumo energético de la flota de transporte.

Las metas propuestas son alcanzables en la medida que exista una conciencia de ahorro energético en toda la empresa.

Es fundamental para la empresa mantener en buen estado de todos sus vehículos, debido a que es uno de los factores que más impactan sobre el consumo energético de la flota de vehículos, por lo cual se propuso un programa de mantenimiento a la flota de vehículos, para mantener controlado el estado técnico mecánico de los mismos.

Se genero un plan de medidas eficiente de la energía, donde se plantearon ideas par el ahorro energético de la flota de transporte, tales como: establecer un sistema de incentivo a los conductores, que premie el bajo consumo de combustible de la flota de transporte o individualizado, distribuir la carga en el vehículo, de tal manera que el peso sobre cada eje sea aproximadamente el mismo, entre otros.

Se propuso la metodología para documentar el SGIE y se desarrollo documentación inicial del SGIE, para mantener el SGIE ordenado y organizado.

Finalmente se estableció la metodología de la auditoria, el procedimiento del cumplimiento de los requerimientos y el procedimiento de las no-conformidades, acciones preventivas y correctivas, para cumplir con los objetivos y metas energéticas establecidas, se implemente, se mantenga y se mejore el desempeño energético de la flota de transporte.

El diseño del sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte de empresa, presento muchas dificultades debido a que la empresa no cuenta con procedimientos documentados, manual de cargos y funciones, programa de mantenimiento, datos históricos sobre el consumo de energético de la empresa, entre otros, cabe resaltar que todos los formatos utilizados en este proyecto de investigación son de nuestra autoría.




BIBLIOGRAFIA

- BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. D ed. Mexico: Pearson Prentice Hall.
- CAMPOS AVELLA, Juan Carlos; FIGUEROA LORA, Edgar; LOUDES MERIÑO, Stand; OSPINO TOVAR, Iván. Sistema De Gestión Integral De La Energía. Ministerio de minas y energía de Colombia. Bogotá D.C, Colombia. Noviembre de 2008.
- LÓPEZ PINEDA, Luis Fernando; VILLADIEGO PATERNINA, Patricia. Cartagena en Cifras. Centro de Estudios para el Desarrollo y la Competitividad CEDEC. Cartagena de Indias, Colombia. Diciembre de 2012.
- Manual de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Madrid, España. Noviembre de 2006.
- Manual Del Propietario De Chevrolet-Luv Mod 1998.
- Manual Del Propietario De Chevrolet-NQR Mod 2011.
- Manual Del Propietario De Toyota-Delta.
- Piña Elles, Eliana. Tesis “Diseño de un sistema de indicadores de gestión operativa (SIGO para el proceso de fabricación de las bombas axiales estacionarias de ETEC S.A, fundamentado en el principio de pareto y los métodos de ruta crítica).”. Programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Colombia, Cartagena. Octubre, 2007
- PRIAS CAICEDO, Omar Freddy. Informe Final del Programa de uso racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales – Proure. PLAN DE ACCION 2010-1015 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Sector transporte. Subprogramas prioritarios. Bogotá D.C., 2010.
- TRUJILLO VERA, Diego Alejandro. Gestión e indicadores energéticos. USO RACIONAL DE ENERGIA (URE) del ministerio de minas y energías de Colombia. Módulo 16.2. Bogotá D.C. 2007.



ANEXOS A

	MANUAL DE LA ENERGIA	CODIGO: GE – P – 002
		FECHA: (DIA/MES/AÑO)
		VERSION: 1.0
		PAGINA:
<p>1. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN</p> <p>La Comercializadora La Elite S.A.S se dedica a la comercialización y distribución de frutas, verduras y hortalizas, a nivel local y regional. Inicio sus actividades en 2002, con una planta de diez empleados y una flota de dos vehículos; hoy en día cuenta con una planta de veinte empleados y una flota de cuatro vehículos.</p> <p>Entrega todos sus productos puerta a puerta, los vehículos son refrigerados y únicos exclusivamente para el transporte de las frutas, verduras y tubérculos.</p> <p>La vida útil de los productos es aproximadamente de cinco días, después de llegar a su destino final (cliente) teniendo en cuenta una buena manipulación y almacenamiento.</p> <p>La empresa brinda los siguientes servicios:</p> <p>Entrega de pedidos puerta a puerta.</p> <p>El envío de los productos no tiene ningún valor adicional.</p> <p>Todos los productos son empacados en canastillas, que luego son forradas en bolsas plásticas para evitar maltratos, suciedad y contaminación.</p> <p>La empresa inicio sus actividades en 2002, con una planta de empleados de 10 personas y una flota de dos vehículos; hoy en día cuenta con una planta de empleados de 20 personas y una flota de 4 camiones.</p>		
<p>2. MISION</p> <p>Somos una empresa comercializadora y selectiva de frutas y verduras manejada a través de un capital humano caracterizado por su responsabilidad y compromiso lo que nos permite cumplir con los estándares de calidad e higiene exigido por nuestros clientes, con permanente brusedad del mejoramiento de nuestros productos, dando a disposición del mercado en general y el sector institucional una gama de productos frescos y de alta calidad, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de nuestros consumidores y brindándoles una alternativa para el compromiso en su canasta familiar.</p>		
<p>3. VISION</p>		



Buscar en 2 años ser una empresa con reconocimiento significativo por la distribución de sus productos a nivel local y regional y adquirir un posicionamiento importante en nuestros clientes, a través del apoyo ejercido por el manejo y selección de nuestros productos mediante tecnología, selección y capital humano de primer nivel convirtiéndonos de esta manera pioneros y protagonistas en la distribución fresca y seleccionado de frutas y verduras.

4. POLITICA ENERGETICA

Actualmente la empresa no se encuentra en una fase de implementación de la metodología propuesta por la UPME, pero los autores del proyecto propusieron una política energética basada en *“la política energética de Ecopetrol”*. El resultado fue el siguiente:

“La Comercializadora La Elite, está comprometida en el uso racional de la energía para con su flota de transporte, promoviendo la mejora continua en cada uno de nuestros procesos de transporte, cumpliendo con todos los requisitos legales vigentes, con el fin de incrementar nuestra competitividad mediante la optimización de los recursos energéticos y la reducción de los costos energéticos asociados al transporte.”

5. OBJETIVO DE LA POLITICA ENERGETICA

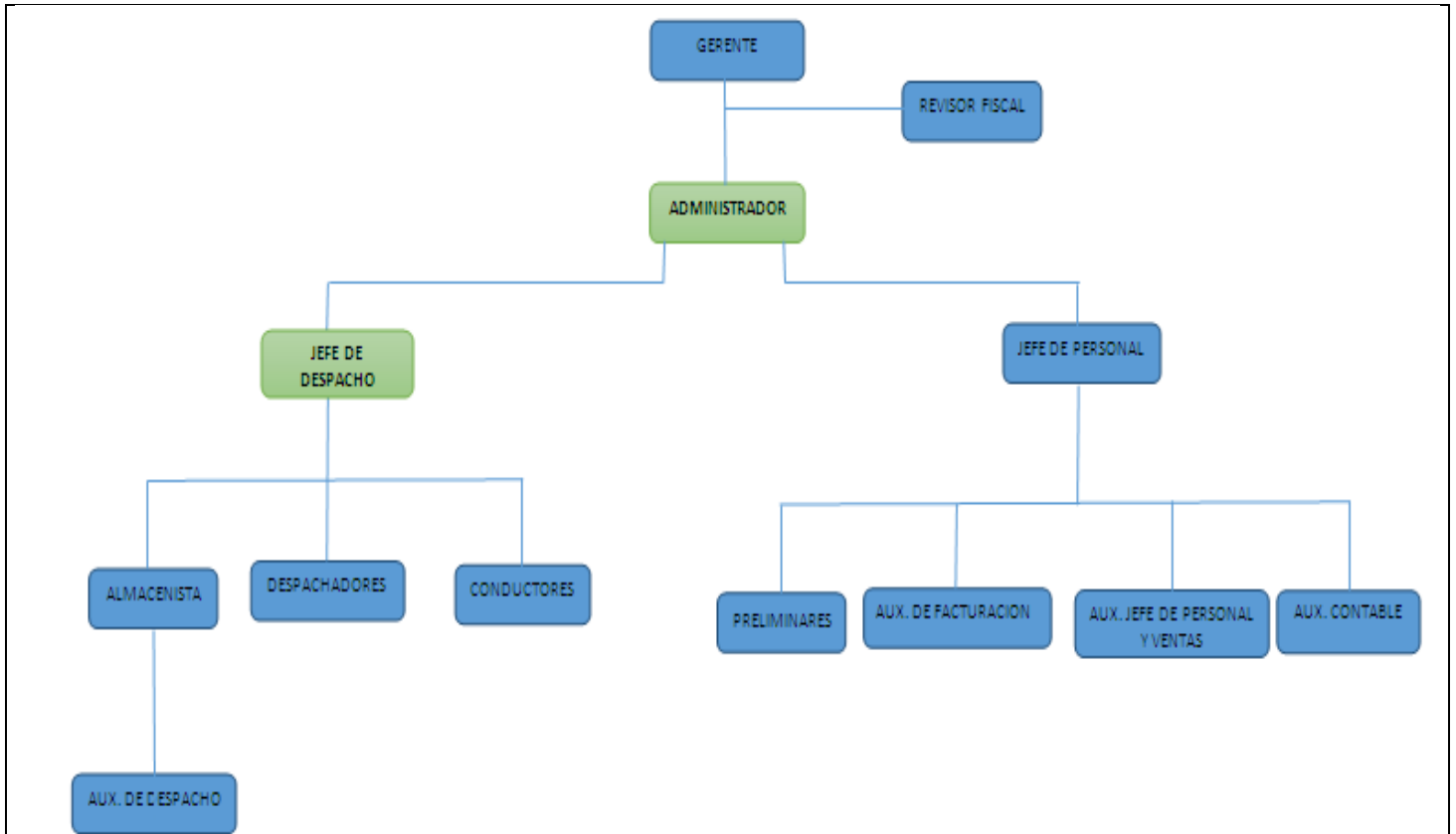
Los objetivos que debe cumplir la política energética son:

Establecer el compromiso de la organización para alcanzar una mejora en el desempeño energético de la flota de transporte de la empresa.

Incluir un compromiso para asegurar la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y las metas.

6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización propuesta por los autores del proyecto, se estructura de la siguiente manera. Ver [gráfica x](#).



Grafica x. Organigrama propuesto por los autores dl proyecto con la estructura del SGIE propuesto

7. RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO DE GESTIÓN

A continuación, se presenta una tabla con las responsabilidades del equipo de la gestión energética de la empresa.



RESPONSABLES	Alta Gerencia	Jefe de Personal	Jefe de Despacho	Representante del SG
RESPONSABILIDADES				
Desarrollar y divulgar la política energética	x	x		x
Desarrollar los objetivos y metas del planes de acción	x			x
Seguimiento del desempeño				x
asegurarse del cumplimiento legal				x
Control de las variables que impactan sobre el consumo energético de la flota de			x	x
Monitoreo y control del mantenimiento de los vehículos			x	x
Evaluación energética de nuevos proyectos			x	x
Garantizar el flujo de información en el sistema				x

8. REPRESENTANTE DE LA GERENCIA PARA EL SGIE

Los autores del proyecto proponen que el administrador o el jefe de despacho, ocupe el cargo de representante de SGE, esta persona debe tener un nivel alto dentro de la organización, debido a que tendrá que mantener y exigir que el sistema de gestión integral de la energía funcione de acuerdo a lo establecido. Las funciones que debe cumplir son: Informar sobre el desempeño energético de la flota de transporte a la alta gerencia.

Informar sobre el sistema de gestión integral de la energía para la flota de transporte a la alta gerencia

Asegurar que la planificación de las actividades de la gestión energética de la flota de transporte, vayan de la mano con la política energética de la organización.

Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficiente de la energía de la flota de transporte.

Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.



9. BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA

El sistema de gestión integral de la energía, es un conjunto estructurado de procedimientos y actividades, que permiten la realización de las políticas, los objetivos y las metas de eficiencia energética a través de la participación activa de todo el personal de la empresa en relación con sus procesos de la empresa, para el caso estudio es el proceso del transporte.

El sistema de gestión energética para la flota de transporte de la empresa, permitirá mediante un proceso de mejora continua de las actividades y procedimientos, alcanzar el mínimo de consumo energético de la flota de transporte, que se verá reflejado en el incremento de la productividad y competitividad de la empresa.

El SGIE está estructurado por la UPME, en tres etapas debido a que a que las empresas no están preparadas en los aspectos cultural, técnico y organizativo para comenzar la operación directamente.

La primera etapa del SGIE es llamada decisión estratégica, que se trata de identificar el estado actual de la empresa, los potenciales globales de reducción del consumo energético, se establecen las metas energéticas basadas en los potenciales globales y se define la estructura técnica y organizacional del SGIE.

La segunda etapa hace referencia a la instalación del SGIE en la empresa, donde se establecen los indicadores del SGIE, se identifican las variables de control, se define el sistema de monitoreo, se desarrolla un plan de medidas de uso eficiente y racional de la energía, se realiza la preparación del personal crítico de la empresa, se desarrollan los procedimientos de auditoría, revisión de gerencia, entre otras actividades que se deben realizar. Cabe resaltar, que los autores del proyecto solo llegan hasta esta etapa del sistema de gestión integral de la energía, debido a que la comercializadora la elite S.A.S no se encuentra en una etapa de implementación.

La tercera etapa es la operación del sistema de SGIE, en donde se deben ejecutar todos los programas, cuantificar los resultados, ajustar y actualizar el SGIE.

10. ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA

El sistema de gestión integral de la energía de la comercializadora la Elite S.A.S va solamente dirigido hacia su flota de transporte. Este trabajo no busca implementar la metodología de un sistema integral de la energía, solo se diseño y adapto la metodología.

11. OBJETIVOS POR ÁREAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA

Como los autores del proyecto, propusieron que la empresa se divida en dos departamentos: departamento de operaciones y el departamento de ventas y facturación, estos desarrollaron los siguientes objetivos.

Objetivos Por Áreas Del Sistema De Gestión Integral De La Energía

DEPARTAMENTO	OBJETIVO
Gerencia	Revisión mensual de los indicadores energéticos relacionados con la flota de transporte.
Operaciones	<p>Identificar y controlar las variables que impactan directamente sobre el consumo energético de la flota de transporte.</p> <p>Calcular los indicadores relacionados con el consumo energético de la flota de transporte.</p> <p>Monitoreo y control del mantenimiento que debe realizar a todos los vehículos claves de la flota de transporte.</p> <p>Retroalimentar constantemente el plan de medidas del uso eficiente y racional de la energía.</p> <p>Programar las capacitaciones al personal crítico.</p> <p>Auditoria de los procedimientos del sistema de gestión integral de la energética.</p>
Ventas y Facturación	Asignación de costos energéticos de la flota de transporte.

REGISTROS

Listado Maestro de Documentos.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Norma ISO 50001

ANEXOS B

DIAGNOSTICO ENERGETICO A LA FLOTA DE TRANSPORTE DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S

NOMBRE DE LA EMPRESA: Comercializadora La Elite S.A.S

DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN

La Comercializadora La Elite S.A.S. es una empresa dedicada a la comercialización y distribución de frutas, verduras y hortalizas, a nivel local y regional, ellos seleccionan productos frescos, cumpliendo con los estándares de higiene y calidad exigidos por los clientes, brindándoles así una alternativa para el compromiso de la canasta familiar.

La empresa brinda los siguientes servicios:

Entrega de pedidos puerta a puerta.

El envío de los producto no tiene ningún valor adicional.

Todos los productos son empacados en canastillas, que luego son forradas en bolsas plásticas para evitar maltratos, suciedad y contaminación.

MISION

Somos una empresa comercializadora y selectiva de frutas y verduras manejada a través de un capital humano caracterizado por su responsabilidad y compromiso lo que nos permite cumplir con los estándares de calidad e higiene exigido por nuestros clientes, con permanente brusedad del mejoramiento de nuestros productos, dando a disposición del merado en general y el sector institucional una gama de productos frescos y de alta calidad, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de nuestros consumidores y brindándoles una alternativa para el compromiso en su canasta familiar.

VISION

Buscar en 2 años ser una empresa con reconocimiento significativo por la distribución de sus productos a nivel local y regional y adquirir un posicionamiento importante en nuestros clientes, a través del apoyo ejercido por el manejo y selección de nuestros productos mediante tecnología, selección y capital humano de primer nivel convirtiéndonos de esta manera pioneros y protagonistas en la distribución fresca y seleccionado de frutas y verduras.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa La elite S.A.S tiene como cabeza principal el gerente general, este fue quien creó la empresa y maneja todas las finanzas de la empresa.

La administradora es quien reporta a la gerencia, tiene a su cargo el jefe de personal y el jefe de despacho.

El jefe de personal se encarga de coordinar todas las actividades de los trabajadores de la empresa tiene a su cargo el auxiliar e facturación, auxiliar contable, auxiliar jefe de personal y ventas, etc.

El jefe de despacho tiene a su cargo los conductores y los despachadores.

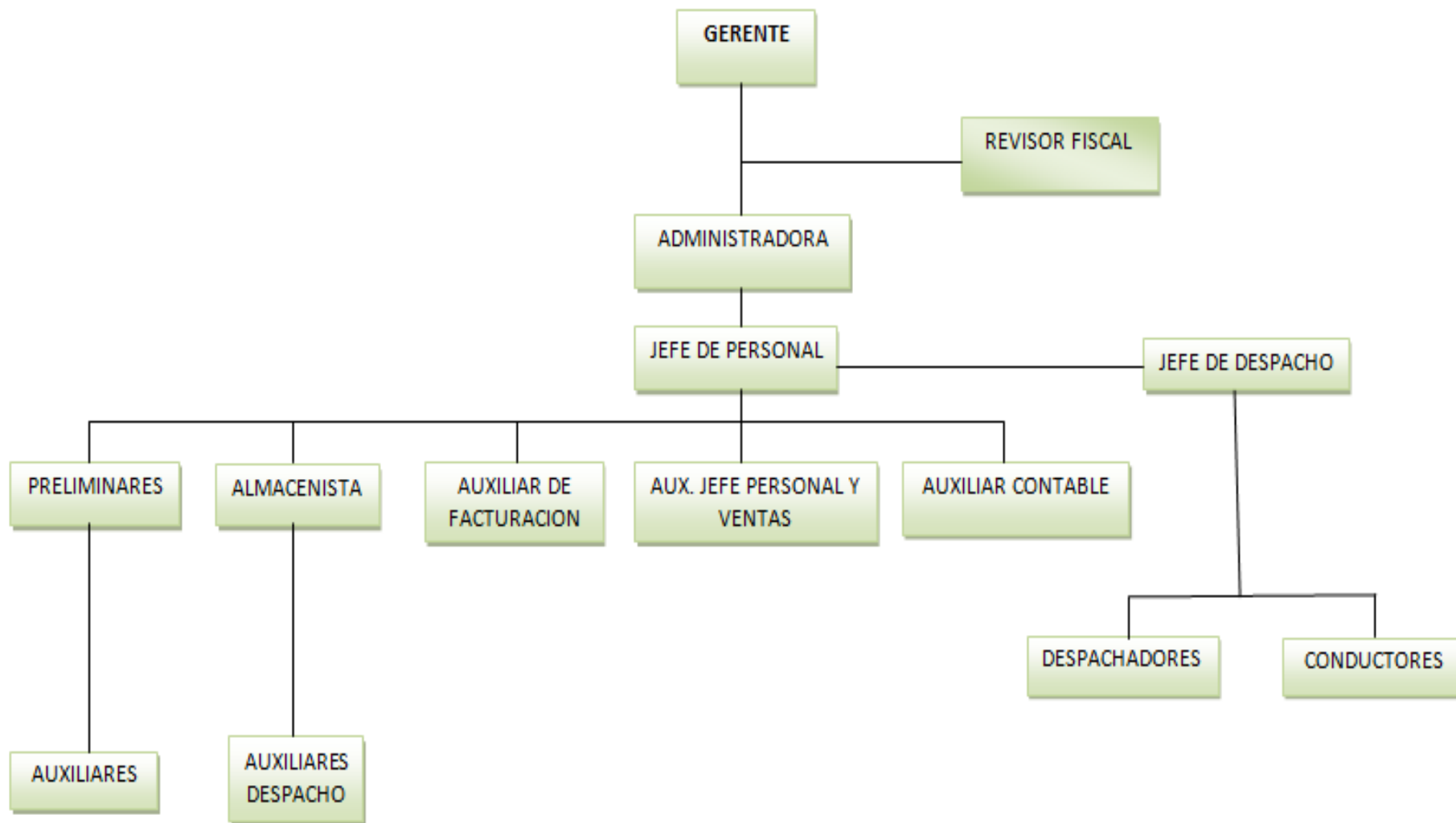


Figura 1. Organigrama de la Comercializadora La elite S.A.S

PLANTA ACTUAL

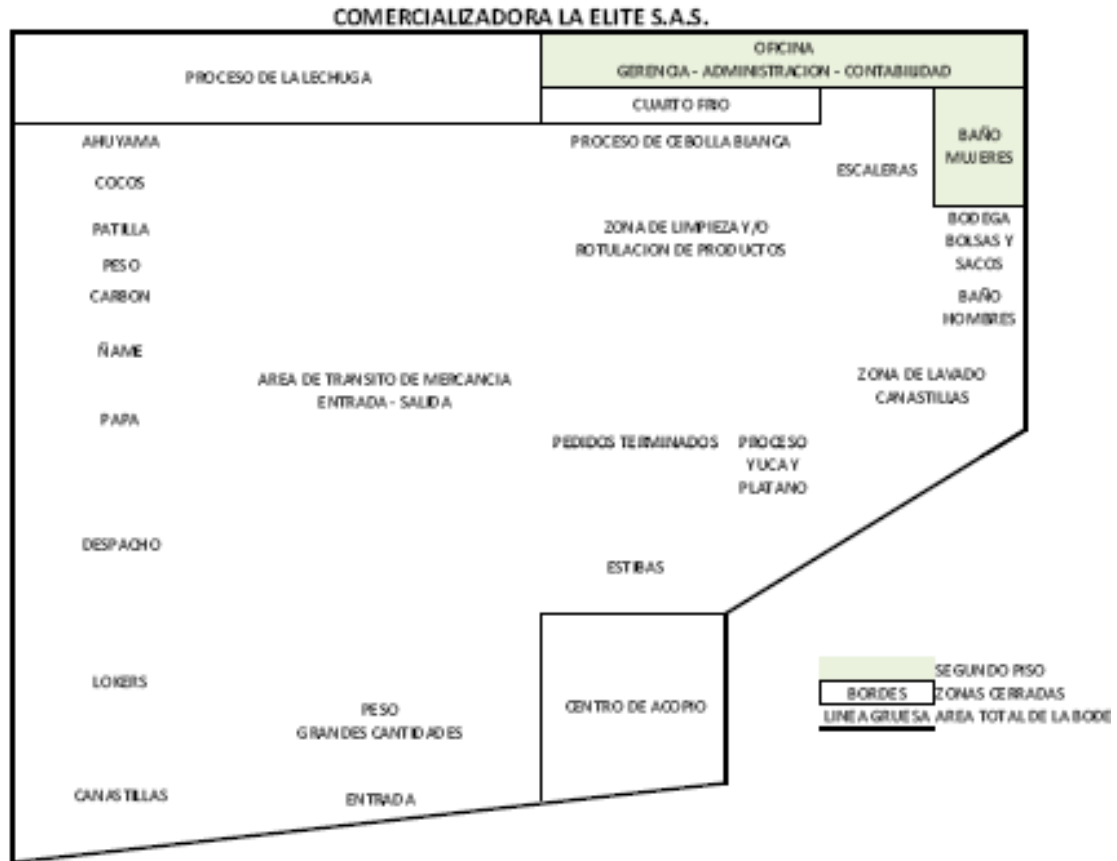


Figura 2. Planta Actual de la Comercializadora La elite S.A.S

Como podemos observar en la figura 2, la Comercializadora La Elite S.A.S no tiene un taller de mantenimiento, ni tampoco posee un área de diagnóstico a la hora de la llegada de algún vehículo.

PARQUE VEHICULAR

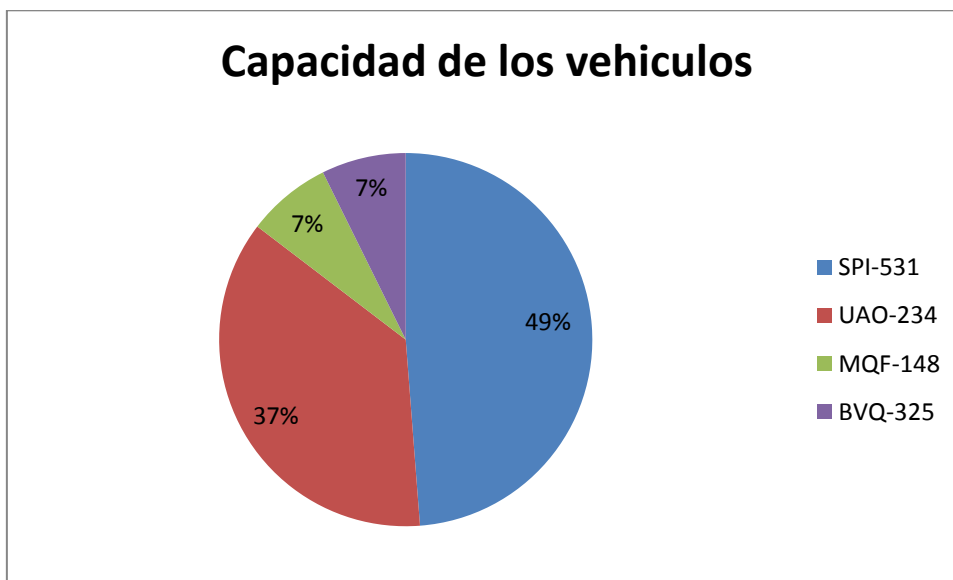
La comercializadora la elite S.A.S cuenta con una flota de cuatro vehículos, que se distribuye de la siguiente manera:

Estructura actual de la flota de vehículos de la comercializadora la elite S.A.S

Estructura de la flota

No. de unidad	Placa	Conductor(es)	Marca	Capacidad	Modelo(año)
1	SPI-531	Jair Quejada leal	Chevrolet - NQR	8 Tonelada	2011
2	UAO-234	Jefferson De León	Toyota - Delta	6 Tonelada	2006
3	MQF-148	Javier García	Chevrolet - Luv 2300	1200 Kilos	1998
4	BVQ-325	Leonardo García	Nissan	1200 Kilos	1996

La capacidad de los vehículos de la comercializadora está distribuida de la siguiente manera:



Capacidad de los vehículos de la Comercializadora La Elite S.A.S

Podemos concluir, que la ruta principal de la comercializadora La Elite S.A.S es la cubre el vehículo SPI 531, porque este posee 49% de la capacidad de los vehículos de la comercializadora La Elite S.A.S, además que es el único que realiza un viaje determinado diariamente.

OFERTA DE TRANSPORTE

La empresa LA elite S.A.S inicia sus actividades con dos vehículos de transporte, en el año 2006, por el creciente aumento en su número de cliente se adquirió un nuevo vehículo, al cabo de cinco años se volvió a adquirir otro vehículo.

Hoy en día la empresa La elite S.A.S cuenta con una flota de cuatro vehículos de transporte.

INFORMATIZACIÓN

La empresa no cuenta con un sistema de información, por esta razón la empresa La elite S.A.S no posee datos históricos de la carga transportada, de los kilómetros recorridos, de los mantenimientos realizados, de las rutas recorridas, entre otros datos relevantes.

Poseen pocos datos históricos financieros, que no datan más allá de hace un año, es decir que solo poseen datos históricos financieros del año 2012.

FLETE

La comercializadora La elite S.A.S tiene la política de cargar sus vehículos por peso más no por volumen, es así como ellos aprovechan al máximo la capacidad de transporte de sus vehículos.

Por otra parte, la comercializadora no cobra el flete, pero tiene la política de que si un vehículo no tiene por lo menos media tonelada este no saldrá de la empresa, esto no quiere decir que se cancela él envío, si el pedido no es lo suficientemente grande estos lo envían en un taxi para la entrega de sus producto.

Podemos concluir, que mientras las utilidades del producto no superen el costo del combustible más el costo del producto la mercancía no será entregada por los vehículos de la empresa sino por cualquier otro medio de transporte más económico.

SISTEMA OPERATIVO

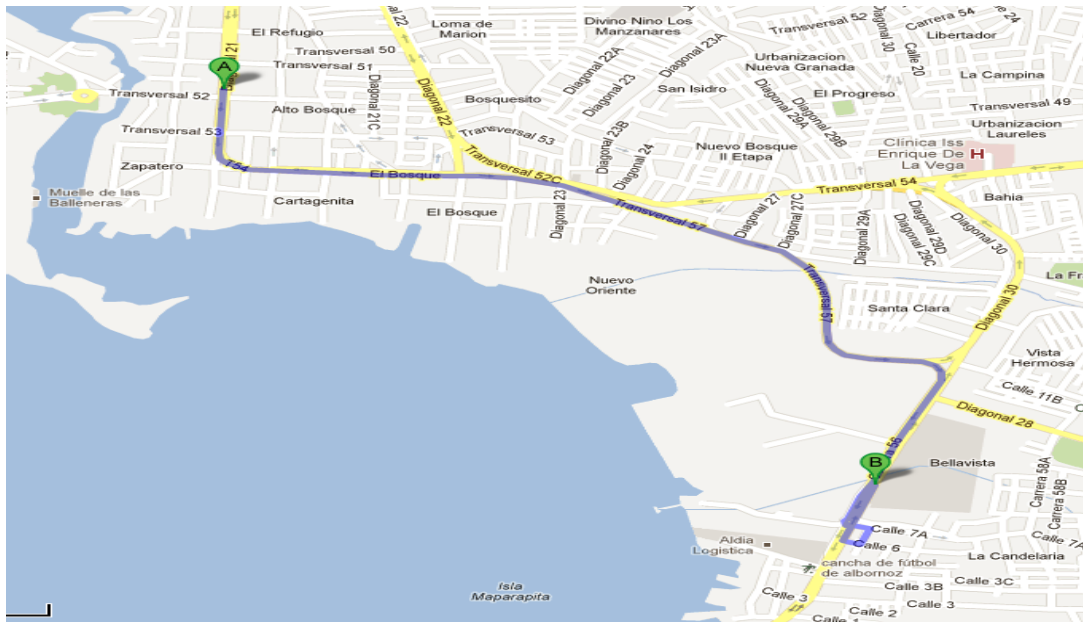
Todas las operaciones de la comercializadora la elite S.A.S, empieza en el momento que un cliente emite una orden de pedido, este es recibido por el auxiliar de facturación, quien es el encargo de facturar el pedido, luego de esto pasa al jefe de despacho, quien se encarga de dar la orden al almacenista para que el pedido sea despachado. Como mencionamos anteriormente, la comercializadora se dedica al transporte de frutas, verduras y hortalizas.

La comercializadora la elite S.A.S tiene establecido unos clientes determinados para cada vehículo. Los principales clientes son:

Vehículos con sus clientes determinados

Placa	Conductor(es)	Clientes
SPI-531	Jair Quejada leal	Bloc Port
UAO-234	Jefferson De León	Ecopetrol, Mayo, El parrilla, Las olas, Vermar, Gelcosa, Colclinker, Palo seco, Yaneth de la Cruz, Comfenalco, Bayunca.
MQF-148	Javier García	Club de pesca, Palo santo, Nueva Enoteca, La langosta, Restaurante la Mulata, Dulcería, La fonda antioqueña, Oficiales, Club Cartagena, Buddhas, Hotel la regata, cámara de suboficiales Acción de gracias.
BVQ-325	Leonardo García	Clínica San Juan de Dios, Maternidad Rafael Calvo, Maternidad Santa Cruz de Bocagrande, Club de suboficiales, Sonesta, Brasa & Barril, Tacarigua.

Como mencionamos anteriormente, la ruta principal la cubre el vehículo SPI 531 que tiene como destino Bloc Port, y se encuentra a 4.3 kilómetros de la Comercializadora La Elite S.A.S:



Ruta principal de la Comercializadora La Elite S.A.S



CONSUMO ENERGETICO

Es el gasto total de energía para un proceso determinado se denomina consumo energético, para el caso específico de La Comercializadora La Elite S.A.S, el consumo energético que analizaremos es el consumo de combustible.

La Comercializadora La Elite S.A.S no tenía datos históricos disponibles asociados al consumo de sus vehículos, por tal motivo utilizamos los datos históricos de los flujos de caja del año 2.012 donde ellos tiene la inversión en combustible mensuales, y en base a eso hallamos los galones de ACPM consumidos por mes de los vehículos SPI-531 y UA0-234, además hallamos los metros cúbicos de Gas Natural Vehicular de los vehículos MQF-148 y BVQ-325. Cabe mencionar, que los precios utilizados para hallar los consumos de ACPM y metros cúbicos de Gas Natural Vehicular fueron las referencias mensuales que arroja el ministerio de minas y energía.

Promedio y desviación de los consumos energéticos

Consumo Energético		
Vehículo	Promedio	Desviación
SPI-531	480,56 lt	59,96 lt
UA0-234	363,31 lt	71,48 lt
MQF-148	637,04 m ³	11,22 m ³
BVQ-325	637,04 m ³	11,22 m ³

SPI 531									
Año	Mes	Precio	Galones comprado				Total	Consumo	Consumo(litros)
			1	2	3	4			
2012	ENERO	\$ 7.654,27	\$ 387.108,00	\$ 389.487,00	\$ -	\$ -	\$ 776.595,00	101,46	383,5152274
	FEBRERO	\$ 7.654,27	\$ 389.487,00	\$ 210.391,00	\$ 395.935,00	\$ -	\$ 995.813,00	130,10	491,7742829
	MARZO	\$ 7.852,75	\$ 397.449,00	\$ 699.974,00	\$ -	\$ -	\$ 1.097.423,00	139,75	528,2555716
	ABRIL	\$ 7.852,75	\$ 380.325,00	\$ 505.606,00	\$ -	\$ -	\$ 885.931,00	112,82	426,4517755
	MAYO	\$ 7.852,75	\$ 399.001,00	\$ 416.889,00	\$ -	\$ -	\$ 815.890,00	103,90	392,7368374
	JUNIO	\$ 7.752,80	\$ 35.000,00	\$ 643.919,00	\$ 413.268,00	\$ -	\$ 1.092.187,00	140,88	532,5130095
	JULIO	\$ 7.652,75	\$ 562.837,00	\$ 622.701,00	\$ -	\$ -	\$ 1.185.538,00	154,92	585,5847427
	AGOSTO	\$ 7.752,75	\$ 12.000,00	\$ 1.124.803,00	\$ -	\$ -	\$ 1.136.803,00	146,63	554,2698191
	SEPTIEMBRE	\$ 7.789,74	\$ 1.061.554,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.061.554,00	136,28	515,1229848
	OCTUBRE	\$ 7.896,17	\$ 520.867,00	\$ 389.765,00	\$ -	\$ -	\$ 910.632,00	115,33	435,9314655
	NOVIEMBRE	\$ 7.948,41	\$ 418.149,00	\$ 555.850,00	\$ -	\$ -	\$ 973.999,00	122,54	463,2015988
	DICIEMBRE	\$ 7.941,06	\$ 935.049,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 935.049,00	117,75	445,089852
2013	ENERO	\$ 7.941,06	\$ 996.649,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 996.649,00	125,51	474,411882
	FEBRERO	\$ 7.941,06	\$ 1.048.190,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.048.190,00	132,00	498,9457579

UAO 234									
Año	Mes	Precio	Galones comprado				Total	Consumo	Consumo(litros)
			1	2	3	4			
2012	ENERO	\$ 7.654,27	\$ 237.028,00	\$ 372.093,00	\$ -	\$ -	\$ 609.121,00	79,58	300,8095325
	FEBRERO	\$ 7.654,27	\$ 372.093,00	\$ 357.556,00	\$ 392.037,00	\$ -	\$ 1.121.686,00	146,54	553,9356568
	MARZO	\$ 7.852,75	\$ 423.660,00	\$ 328.838,00	\$ -	\$ -	\$ 752.498,00	95,83	362,2224622
	ABRIL	\$ 7.852,75	\$ 309.294,00	\$ 387.144,00	\$ -	\$ -	\$ 696.438,00	88,69	335,2374187
	MAYO	\$ 7.852,75	\$ 476.487,00	\$ 234.430,00	\$ -	\$ -	\$ 710.917,00	90,53	342,2070307
	JUNIO	\$ 7.752,80	\$ 524.132,00	\$ 317.621,00	\$ -	\$ -	\$ 841.753,00	108,57	410,4099603
	JULIO	\$ 7.652,75	\$ 204.288,00	\$ 356.924,00	\$ -	\$ -	\$ 561.212,00	73,33	277,205104
	AGOSTO	\$ 7.752,75	\$ 658.230,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 658.230,00	84,90	320,9324949
	SEPTIEMBRE	\$ 7.789,74	\$ 845.406,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 845.406,00	108,53	410,2363725

Gestión energética aplicada al transporte en la empresa comercializadora La Elite S.A.S.

	OCTUBRE	\$ 7.896,17	\$ 340.725,00	\$ 329.966,00	\$ -	\$ -	\$ 670.691,00	84,94	321,0685662
	NOVIEMBRE	\$ 7.948,41	\$ 319.191,00	\$ 383.379,00	\$ -	\$ -	\$ 702.570,00	88,39	334,1189747
	DICIEMBRE	\$ 7.941,06	\$ 702.283,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 702.283,00	88,44	334,2916109
	ENERO	\$ 7.941,06	\$ 940.148,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 940.148,00	118,39	447,5170116
2013	FEBRERO	\$ 7.941,06	\$ 706.324,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 706.324,00	88,95	336,2151552

UAO 234								
Año	Mes	Precio	Galones comprado				Total	Consumo(metros cubico)
			1	2	3	4		
2012	ENERO	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	FEBRERO	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	MARZO	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	ABRIL	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	MAYO	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	JUNIO	\$ 1.311,81	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	640,34
	JULIO	\$ 1.277,50	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	657,53
	AGOSTO	\$ 1.363,72	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	615,96
	SEPTIEMBRE	\$ 1.320,78	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	635,99
	OCTUBRE	\$ 1.314,22	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	639,16
	NOVIEMBRE	\$ 1.345,38	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	624,36
	DICIEMBRE	\$ 1.356,29	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	619,34
2013	ENERO	\$ 1.297,98	\$ 840.000,00				\$ 840.000,00	647,16
	FEBRERO						\$ -	

MANTENIMIENTO DE LOS VEHICULOS

Cuando un vehículo llega a la empresa, queda disponible para el siguiente recorrido si el conductor no reporta ninguna falla al jefe de personal, no se revisa el odómetro, ni se estima el número de kilómetro recorrido, es decir, que a los vehículos no se le realiza un seguimiento del rendimiento ni del número de kilómetros recorridos.

El conductor del vehículo, juega un papel muy importante en el proceso de mantenimiento, ya que este el encargado de velar por el buen funcionamiento del vehículo, y además es el encargado de revisar el desgaste y la presión de las llantas y revisar el sistema eléctrico de manera visual, ya que ninguno de estos cuenta con las herramientas necesarias para realizar las operaciones de diagnóstico vehicular.

Durante su estancia en la empresa los vehículos se encuentran parqueados esperando su próximo recorrido, cabe resaltar que en muchas ocasiones estos son utilizados con fines personal y no con fines empresariales.

Con base en la información anterior, podemos determinar que no existe una operación real de diagnóstico vehicular al llegar la empresa y durante su estancia en ella.

Operación de mantenimiento preventivo

La comercializadora la elite no tiene establecido un periodo de tiempo ni de kilómetros para la realización del mantenimiento preventivo. Se realizó una encuesta a los cuatro conductores de vehículos de transporte, arrojado como resultado que el cambio de aceite, el cambio de los filtros de aire y combustible se realizan 5000 km, se le realiza un aseo a los vehículos dos veces a la semana, no se inspeccionan los filtros de aire, bandas, mangueras, sistema eléctrico, suspensión, fugas de aire, agua, aceite y combustible.

Podemos afirmar que no se le realiza mantenimiento preventivo; además que el cambio de aceite y el cambio de los filtros de aire y combustible no se realizan a los 5000 km, ya que

estos no cuentan con un seguimiento adecuado de los kilómetros recorridos de cada vehículo.

Operación de mantenimiento correctivo

Este se realiza solo cuando es estrictamente necesario.

Cambio de llantas

El cambio de llantas se realiza cuando el desgaste de las llantas es muy evidente y hay recursos financieros disponibles.

Documentación de fallas

La comercializadora la elite no posee registro sobre las fallas que se les a presentado los diferentes vehículos, con el único registro que cuenta, con respecto al mantenimiento es con el registro contable de la empresa.

MANEJO DE VEHÍCULOS: FORMA DE CONDUCCIÓN DE LA COMERCIALIZADORA LA ELITE S.A.S

La Comercializadora La Elite S.A.S cuenta con cuatro conductores, distribuidos de la siguiente manera:

Cursos recibidos en técnicas de conducción eficientes, por los conductores de la empresa La Comercializadora La Elite S.A.S

Personal			
Nombre	Total de cursos recibidos	Tipos de cursos	Placa del vehículo
Jair Quejada leal	-	-	SPI-531
Jefferson De León	-	-	UAO-234
Javier García	-	-	MQF-148
Leonardo García	-	-	BVQ-325

Fuente propia

Para poder determinar la forma de conducción, se les realizo una entrevista a los cuatros operadores de los vehículos. Los resultados arrojados por las entrevistas fueron:

- Ninguno de los conductores realizo ninguna clase capacitación al ingreso a la comercializadora La elite S.A.S.
- Ninguno de los conductores ha realizado capacitaciones relacionada con la conducción técnica o eficiente.

- Ninguno de los conductores conoce técnicas asociadas a la conducción eficiente.
- Los conductores conducen entre los 60 km/hr y los 80 km/hr.
- Los vehículos en ocasiones son utilizados para fines personales, y no solo para fines laborales.
- Dos de los vehículos no tienen tacómetro.

Se detecto que la empresa no cuenta con un programa de capacitación de los conductores para el consumo eficiente del combustible. Cabe mencionar, que el proceso de selección de los conductores no es el más adecuado, ya que el único requerimiento de la empresa es que los conductores tengan el pase de categoría B5.

La capacitación, el control y el seguimiento de las acciones en caminadas a los modos de conducción eficiente se verá reflejadas en los índices de rendimiento de combustible y las frecuencias con las que las unidades van a mantenimiento correctivo que a su vez esto se verá traducido costos operacionales de la empresa.