

Estudio sobre “Diagnósticos y planes energéticos en el transporte de carga para pequeños transportistas y hombres-camión” en México

INFORME FINAL



Ing. Luis Adrián Fernández Ramírez
Consultor
luisadrianfr@yahoo.com

RESUMEN EJECUTIVO

El diagnóstico energético es un análisis que se realiza en una empresa de transporte de las diferentes áreas y actividades involucradas con el vehículo, para identificar desde un punto de vista energético, las causas por las que la empresa no logra su objetivo principal, que es el de satisfacer la demanda de transporte.

Las áreas de la empresa que se encuentran directamente relacionadas con el consumo de combustible del vehículo son, el sistema de operación, el modo de manejo de los operadores, el

Las áreas involucradas directamente en el diagnóstico, tienen una relación muy estrecha con la energía, por lo que cualquier acción positiva que se realice en alguna de ellas, producirá un incremento en los ingresos. Esto debido a que al lograr una mejora en alguna de éstas, se reducirán los gastos de consumo de combustible, de refacciones y mano de obra.

Es necesario enfatizar que para llevar a cabo el diagnóstico energético, las áreas técnicas y administrativas deben estar de acuerdo en que este se realice, reconocer que algo anda mal y aceptar la idea de que necesita un examen cuidadoso de cada una de las áreas directamente involucradas con el combustible.

Se ha demostrado, a través de la experiencia que en el correcto seguimiento del consumo de combustible se encuentra la fórmula para una operación eficiente de la flota vehicular.

mantenimiento de las unidades y las características propias de las unidades. A través de un diagnóstico de dichas áreas, se pueden detectar las anomalías que pueden existir en el funcionamiento de la empresa y de ahí proponer las acciones correctivas más adecuadas.

Las empresas de transporte ponen a disposición de sus usuarios un parque vehicular adaptado a las condiciones de operación, así como los recursos humanos y materiales que permitan manejarlo y mantenerlo, de acuerdo a la demanda de transporte.

Ante la necesidad de contar con un mecanismo que permita establecer las deficiencias en la flota vehicular actual y las posibilidades de establecer medidas adecuadas para su óptimo funcionamiento, en este estudio se presenta el análisis realizado a las flotas de Transporte del hombre camión (HC) y Pequeño Transportista (PT).

El diagnóstico energético es un método que se aplica para identificar a través del análisis, desde un punto de vista energético, de las diferentes áreas que integran al área de transporte, las causas que ocasionan que ésta no pueda alcanzar su meta principal. Esta meta es la de satisfacer la demanda de transporte, ya sea de carga o de pasajeros, a través de la oferta de un parque vehicular que cumpla con las condiciones de operación, calidad y seguridad que se requiere.

Sin embargo, el responsable del área de transporte tiene como objetivo final brindar el servicio de transporte en condiciones de seguridad y eficiencia,

tanto en los servicios generales como de vehículos.

Al realizar el diagnóstico, es conveniente no perder de vista el vínculo que existe entre el consumo de combustible (energía), el sistema de operación, el modo de manejo de los operadores, el mantenimiento de las unidades y las características propias de las unidades de transporte, para establecer el rendimiento energético del parque vehicular. Estos factores permiten fácilmente detectar las anomalías del funcionamiento del área de transporte y proponer soluciones concretas que permitan mejorar la eficiencia energética, el ahorro de combustible y la disminución de emisiones contaminantes.

En este documento se presenta el resultado de la aplicación de la metodología de diagnósticos energéticos a 5 empresas Hombre Camión y Pequeño transportista.

Se desarrollaron 2 diagnósticos a HC y 3 diagnósticos a PT a cada empresa se le entregó su diagnóstico energético con sus datos completos, y para el desarrollo del presente estudio se agrega información de cada uno en términos de empresa A, B, C, D, y E.

Para los transportistas HC y PT se encontraron potenciales de ahorro principalmente en las siguientes áreas específicas: aplicación de la conducción técnico económica, que los transportistas efectúan un análisis técnico en la Selección y especificación vehicular, que apliquen criterios de mejores prácticas en los procesos del mantenimiento y en logística, y por la aplicación de sistemas de gestión de combustible.

En el caso de los HC las medidas con mayor potencial de ahorro y que representan una alternativa importante son la aplicación de la Conducción Técnico económica, aplicar mejoras en los procesos de Mantenimiento y contar con un mejor sistema de gestión de combustible.

En los PT es importante atender principalmente la forma en que administran el combustible, capacitar en Conducción Técnico Económica y seleccionar y especificar técnicamente sus vehículos a condiciones reales de operación.

Cabe destacar que las empresas participantes tuvieron poca apertura para la información solicitada debido a situaciones internas, por lo que los potenciales de ahorro fueron estimados en función de la información disponible.

Finalmente, se realizan las conclusiones generales y las áreas principales de oportunidad en los HC y PT así como las barreras encontradas.

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
ANTECEDENTES.....	7
OBJETIVOS.....	10
ALCANCE	10
GENERALIDADES DE LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS	11
METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES.....	22
<i>Selección de Hombres-Camión y Pequeños Transportistas participantes</i>	<i>22</i>
<i>Metodología a seguir para la elaboración de diagnósticos energéticos</i>	<i>24</i>
Recopilación de información.....	24
Análisis de la información recopilada en cada una de las áreas.....	24
Elaboración del diagnóstico energético	25
Acceso a la información	26
DATOS ENCONTRADOS EN LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS.....	27
<i>Organización general.....</i>	<i>27</i>
<i>Datos básicos de la flota vehicular y características mecánicas</i>	<i>29</i>
<i>Datos de la operación.....</i>	<i>35</i>
<i>Sistema para la recopilación de información y la gestión de combustibles.....</i>	<i>37</i>
<i>Mantenimiento.....</i>	<i>39</i>
<i>Programas de capacitación del personal en técnicas de conducción.....</i>	<i>41</i>
<i>Sistemas de información y manejo de datos.....</i>	<i>43</i>
DIAGNOSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	44
<i>Medio ambiente y el consumo de combustible.....</i>	<i>44</i>
<i>Estructura Organizativa.....</i>	<i>45</i>
Oportunidades	45
<i>Especificación del Tren motriz y del Motor</i>	<i>46</i>
Oportunidades	46
<i>Operaciones.....</i>	<i>47</i>
<i>Logística</i>	<i>47</i>
Las rutas y las condiciones del tráfico	47
Servicios de informática	48

Oportunidades	48
<i>Gestión de Combustible</i>	50
Programa de Gestión de Combustible.....	50
Gestión de compra de combustible	51
Bitácoras de consumo	51
Tarjetas de combustible	51
Temperatura del combustible	53
Oportunidades	53
<i>Mantenimiento</i>	54
Inspección del vehículo	54
Los chequeos de los neumáticos.....	54
Oportunidades	55
Indicadores del Mantenimiento recomendados	56
<i>Estilo de conducción de los operadores</i>	57
Oportunidades	57
<i>Sistemas de Información</i>	59
Oportunidades	59
<i>Conclusiones de las actividades de diagnóstico</i>	60
PROPUESTAS Y /O RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	61
<i>Acciones de mejores prácticas</i>	61
<i>Acciones de mejora continua</i>	62
<i>Acciones de innovación tecnológica</i>	62
<i>Determinación de potenciales de ahorro de combustible</i>	64
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS.....	66
CONCLUSIONES FINALES	73
<i>Principales áreas de oportunidad y barreras encontradas</i>	73
<i>Conclusiones</i>	76
<i>Las necesidades de apoyo más importantes para los HC y PT</i>	77
ANEXO 1 CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTILO DE CONDUCCIÓN.....	78
ANEXO 2 EVALUACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS POR PARTE DE LAS EMPRESAS TRANSPORTISTAS	80
ANEXO 3 FOTOS DE INSTALACIONES DE LAS EMPRESAS.....	84
ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LAS EMPRESAS.....	97
ANEXO 5 DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE POR MARCA	100

ANEXO 6 PIRÁMIDE DE EDADES 103

ANEXO 7 CROQUIS DE INSTALACIONES..... 106



ANTECEDENTES

En 2011 el Gobierno Mexicano a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) solicitaron apoyo al Gobierno Alemán para el diseño de NAMA, lo que dio origen al “Programa Mexicano-Alemán para NAMA (ProNAMA)” a ejecutarse entre 2011 y 2015. Uno de los objetivos del programa es apoyar el desarrollo de una Acción Nacional Apropiada de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés), orientada a la sustitución vehicular y al uso eficiente del combustible en el Autotransporte de carga operado por empresas hombre-camión y pequeño transportista.

Las NAMA son actividades voluntarias dirigidas a reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) llevadas a cabo por países en desarrollo bajo el “contexto de desarrollo sustentable, apoyadas y habilitadas por tecnología, financiamiento y construcción de capacidades, de una manera medible, reportable y verificable”, y acorde al nivel de desarrollo, crecimiento económico y capacidades de cada país.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40 del Gobierno Federal Mexicano, en sus ejes estratégicos y líneas de acción se habla de reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable a través de eficiencia energética, que además de derivar en ahorro, contribuye a la reducción de emisiones de GEI al mismo tiempo que apoya las metas de crecimiento y competitividad del país. En este eje se pretende potenciar las medidas que acompañan a un consumo responsable de energía, que resultan de los cambios en los hábitos de consumo así como de mejoras tecnológicas.

En este sentido, se han emprendido varias líneas de acción en los últimos años para impulsar una modernización de la flota y un uso más eficiente de los consumos energéticos utilizados en su operación, mismas que se describen a continuación:

- 1) El impulso a la sustitución y modernización de la flota a través del Esquema de Destrucción de unidades obsoletas, que opera bajo el Decreto por el cual se otorga un estímulo fiscal al contribuyente (las armadoras o distribuidoras de vehículos pesados), tomando como referencia el valor de la unidad destruida contra el precio de la unidad nueva o seminueva a adquirir.
- 2) El fortalecimiento del Programa para la Modernización de la Flota del Autotransporte Federal, operado por Nacional Financiera (NAFIN).
- 3) El Programa de Transporte Limpio, programa voluntario de la SEMARNAT.

Estas acciones están orientadas a mitigar los GEI, lo que a su vez impacta positivamente en la salud, y a la reducción del consumo de combustibles, lo que busca transitar hacia la autonomía energética. El “hombre-camión” (propietario o permisionario de 1 a 5 camiones) y los pequeños transportistas (hasta 30 camiones) pueden beneficiarse de estas políticas, ya que su diseño así lo prevé. Sin embargo, desafortunadamente tienen poca participación en estos programas/esquemas y no son claros sus motivos para esta baja participación.

En el caso del Programa Transporte Limpio, actualmente están participando empresas, en donde el 15% corresponde a pequeñas transportistas y hombre-camión. El interés que estas empresas ven en Transporte Limpio es que es un programa voluntario que tiene como objetivo lograr que el transporte de carga sea más eficiente, competitivo y amigable con el ambiente.

El programa promueve que las empresas adopten estrategias, tecnologías y/o mejores prácticas que incidan en:

- ✓ La reducción en el consumo de combustible
- ✓ La disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes criterio (óxidos de nitrógeno y partículas)
- ✓ La reducción en los costos de operación del transporte; aumentando con ello la competitividad del sector

Para lograr lo anterior, Transporte Limpio contempla varias medidas que ayudan a ahorrar combustible; sin embargo, la mayoría de los transportistas no saben con seguridad en que deben de invertir para mejorar la eficiencia del vehículo. Por lo tanto, una de las medidas es impulsar en el Programa de Transporte Limpio los diagnósticos energéticos en las pequeñas empresas transportistas de carga y en los hombres–camión.

El objetivo principal de un diagnóstico energético es el de determinar medidas concretas que conduzcan a un ahorro y uso más eficiente del combustible en el transporte de carga para las pequeñas empresas y los hombres–camión, indicando en cada uno la estimación del logro a alcanzar sin afectar los niveles de servicio.

La experiencia nacional e internacional en la aplicación de los Diagnósticos Energéticos en Empresas de Transporte de Carga ha confirmado que estos estudios son muy útiles para determinar las condiciones generales de operación en sus principales áreas de actividad, como son:

- Control y seguimiento del consumo de combustible
- Mantenimiento
- Capacitación de personal operativo
- Selección técnica de las unidades
- Logística

Estos estudios consisten en la aplicación de un análisis técnico y económico con la finalidad de identificar oportunidades de **ahorro de energía** por medio de medidas operacionales y de inversión económicamente viables, disminuyendo por lo tanto los costos de operación para mejorar la productividad, disponibilidad e imagen de las flotas de Autotransporte.



OBJETIVOS

- 1) Realizar diagnósticos energéticos a empresas de transporte de carga (Hombres-Camión y Pequeños Transportistas) adheridas al programa Transporte Limpio y capacitar a los Pequeños Transportistas y Hombres-Camión en la metodología del diagnóstico energético.
- 2) Analizar la importancia de los rubros de capacitación, selección vehicular, gestión de combustible, mantenimiento y logística dentro de las empresas transportistas y cómo influyen estas en el consumo de combustible de la flota.
- 3) Determinar las fallas así como las recomendaciones más viables de cada rubro analizado en el diagnóstico.
- 4) Análisis económico de cada una de las propuestas y/o recomendaciones que se presenten.
- 5) Capacitar a los Pequeños Transportistas y Hombres-Camión en la realización de diagnósticos energéticos.

ALCANCE

Detectar a través de un diagnóstico energético áreas de oportunidad para reducir consumos de combustible, emisiones de CO₂ y demás gases de efecto invernadero en Pequeños Transportistas y Hombres-Camión.

Realizar diagnósticos energéticos a 5 empresas de pequeños transportistas y hombres-camión. Estos diagnósticos se realizarán en diferentes estratos:

- ✓ “Hombre-Camión” --- propietario o permisionario de 1 a 5 unidades
- ✓ “Pequeños Transportistas” --- propietario o permisionario de 6 a 30 unidades

GENERALIDADES DE LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS

El diagnóstico energético es un proceso sistemático por el cual se obtiene información sobre el consumo energético de una empresa de transporte, las variables que afectan de alguna forma a dicho consumo y las distintas maneras de incidir en ellas para poder reducir el consumo de energía. Una vez realizado el diagnóstico se redacta un plan de acciones, que se pone en marcha, comprobando luego si los objetivos se cumplen.

La realización de un diagnóstico energético por lo tanto, permitirá obtener potenciales de ahorro mediante un proceso de investigación y desarrollo en diversas etapas.

La recaudación de información de la flota vehicular permite saber, cuánto, cuándo, cómo, dónde y por qué se consume la energía (combustible), así como la forma para establecer el grado de eficiencia en su utilización.

Problemas como el uso ineficiente del combustible, daño a las unidades y evitar el sobre consumo de combustible, por un control inadecuado, podrían ser evitados o disminuidos al elegir las herramientas y técnicas más apropiadas para la operación de la flota vehicular

Procedimiento

El procedimiento que se lleva a cabo en la elaboración de un diagnóstico energético se muestra a continuación:



Fig. 1.- Procedimiento del diagnóstico energético

Los temas generales de revisión que se realizaron durante las entrevistas se muestran a continuación:

- Organización general de la empresa,
- Operaciones,
- Estructura del parque vehicular,
- Características mecánicas de los vehículos,
- Mantenimiento del parque,
- Estilo de conducción del vehículo por parte del operador,
- Gestión y seguimiento del consumo de combustible.
- Sistema de información e informatización

Con la finalidad de entender los procesos descritos en las entrevistas se efectúa una visita y recorrido por las instalaciones, asimismo se revisan los procesos comentados.

Después de la recopilación se requiere validar la información proporcionada a fin de determinar con mayor precisión las áreas de oportunidad de las empresas.

Finalmente, dichas áreas de oportunidad deberán de evaluarse y clasificarse en medidas de mejores prácticas, mejora continua y mejoras tecnológicas para posteriormente efectuar la evaluación económica de las medidas de mayor impacto.

De manera general los diagnósticos efectuados revisaron lo siguiente:

CONSIDERACIONES

Para la elaboración de los diagnósticos energéticos se consideraron las actividades principales de las áreas de la Dirección General, Mantenimiento, Tráfico y Administración, mediante entrevistas y solicitudes de información; asimismo se examinaron los trámites relacionados con los vehículos y del suministro de combustible. Se tomó como base la información disponible para el año 2013.

ORGANIZACIÓN GENERAL

Definición del concepto

La organización general de las empresas cuentan con un sistema para utilizar de manera óptima el conjunto de los recursos materiales y humanos, a fin de responder al servicio de transporte solicitado por sus usuarios. Este sistema está constituido principalmente por:

- El estatuto jurídico de la empresa, que indica su razón social,

- La localización, que señala el lugar de instalación de la sede, de los talleres, de los sitios de estacionamiento, y de las agencias o sucursales.
- La administración general, que se interpreta por el organigrama y la definición clara de la misión de cada servicio interno y de cada colaborador.



DATOS BÁSICOS DE LA FLOTA VEHICULAR Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Definición del concepto

La estructura del parque vehicular de una organización es la composición de la flotilla por marca y por año de adquisición.

En relación al número y al tipo de vehículos, es evidente que todo depende del tamaño y de la actividad de cada empresa.

El tema relativo a las características mecánicas de los vehículos de una empresa consiste en el estudio de su adaptación al tipo de recorrido mayormente realizado.

Elementos que intervienen en la velocidad de un vehículo

Tren Motriz.- Es un conjunto de partes mecánicas diseñadas para transmitir la energía del motor por medio de mecanismos sincronizados hasta transformarla en el movimiento de un vehículo y lo componen el motor, la transmisión, el diferencial y las ruedas.

La velocidad con la que gira el motor, no es factible transmitirla íntegramente a las ruedas, por lo cual es necesario reducirla, esta operación la realizan la caja de velocidades y el diferencial, El diagrama de velocidades permite conocer en todo momento la velocidad del vehículo en función de las relaciones de los engranes de la caja de velocidades, la relación de los engranes del diferencial, el tamaño de las llantas y por supuesto el régimen de giro del motor.

Con base en lo anterior es necesario analizar el comportamiento cinemático de las unidades. Para tal efecto se recurre a la siguiente fórmula a fin de que con los datos obtenidos se elabore un diagrama de velocidades.

$$V = \frac{(n)(P)(60)}{(R_c)(R_d)(1000)}$$

Donde:

- V= velocidad en km/h
- n = régimen del motor en r.p.m.
- p = perímetro de la llanta en m.
- R_c = Relación de la caja de velocidad
- R_d = Relación del paso de diferencial

No se trata aquí de la selección del tipo de vehículos en relación al servicio ofertado ni de la marca que siempre son el resultado de relaciones comerciales o personales entre tal o cual proveedor, o de una decisión afectiva.

Sin embargo, la adecuación de las características mecánicas del vehículo al tipo de recorrido podría cambiar las preferencias de una marca por otra.

Este punto es esencial dado que una mala selección de estos componentes podría redundar en un bajo rendimiento de combustible durante todo su ciclo de vida.

Por lo que la meta es alcanzar un rendimiento mecánico y sobre todo energético óptimo, requiriendo de subir pendientes con una velocidad comercialmente suficiente y de operar en régimen normal bajo buenas condiciones de revolución de motor.

Selección de vehículos

Pasar tiempo en el desarrollo de una precisa especificación del vehículo apropiado ayudará a asegurarse que los vehículos están igualados a las tareas que se espera que realicen y mejorará tanto en el combustible y la eficiencia operativa general.

El costo de capital de un vehículo puede suponer menos del 50% de su costo total de vida, cuando el combustible, el mantenimiento y otros gastos de explotación se toman en cuenta. El combustible puede representar hasta el 30 % de sus costos operacionales. Está claro que es una cantidad significativa y cualquier reducción en los costos de combustible o mejoras en eficiencia operativa puede mejorar el balance final de una empresa.

El valor de una especificación de bajo consumo de combustible aumentará si el combustible diésel se vuelve más caro. Esto puede conducir a ahorro de costos, aumento de la productividad y reducción del impacto ambiental.

La atención también se debe dar al transporte de la carga que lleva el vehículo, si se trata de un remolque o en un camión unitario. Se generará una considerable resistencia aerodinámica y así será una gran influencia en la economía de combustible. También tendrá un impacto en la productividad global del vehículo y facilidad de operación.

En la especificación del vehículo se deben seleccionar los equipos correctos para realizar el trabajo de manera eficiente y de forma segura. Los siguientes son algunos puntos básicos que podrían ayudar a entender el proceso mucho mejor, lo cual permite seleccionar la correcta especificación del vehículo:

¿Hay un buen distribuidor cercano?

¿Existe una red de distribuidores que cubre las rutas que sus vehículos durante sus viajes?

¿El vehículo está disponible en una configuración, de distancia entre ejes y con una potencia de motor adecuada para satisfacer sus necesidades?

¿Cuáles son las necesidades del conductor?

¿La cabina tiene el tamaño correcto?

¿Cuánto pesa el vehículo cuando está vacío?

¿Es el mantenimiento va a ser competitivo, caro y conveniente o mantenido por el cliente, en la empresa o por otro contratista?

¿Cuáles son los intervalos de servicio?

¿El fabricante permitirá los cambios de aceite a intervalos extendidos dependientes del tipo de operación y el tipo de aceite usado?

¿Está el motor totalmente gestionado electrónicamente, y capaz de permitir la captura y descarga de datos del consumo de combustible y motor?

¿Qué capacidad del tanque de combustible es compatible?

Para seleccionar los vehículos más adecuados, se deben tener en cuenta los factores mostrados en la tabla 1.



FACTOR	DESCRIPCION	DETALLES
Peso del vehículo	Peso Bruto Vehicular Máximo (PBV)	Según Norma de pesos y dimensiones
Perfil de operación	Carga media	Según el perfil del vehículo más reciente
	Extensión geográfica de las operaciones	Local, regional, nacional o internacional
Motor	Potencia al freno del vehículo	Según especificaciones del fabricante
	Tipo de motor	Reducción Catalítica Selectiva (SCR) o Recirculación de Gases de Escape (EGR)
	Tipo de transmisión	Manual, semi-automática o automática
Caja de cambio	Tipo de cuerpo/remolque	Rígido o articulado
Configuración	Número de ejes	Según la combinación del tractor y remolque
	Clasificación por dedicación	Tiempo completo, parcial o subcontratado
Conductor	Tipo por vehículo	Dedicado o compartido

Tabla 1.- Factores para la selección adecuada de vehículos

DATOS DE LA OPERACIÓN Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Definición del concepto

El sistema de operación permite organizar a los vehículos y a los operadores en función de la demanda de transporte.

Respecto al consumo de combustible se reconoce la cantidad consumida por un año al menos y los kilometrajes recorridos para conocer los rendimientos de combustible.

SISTEMA PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y LA GESTIÓN DE COMBUSTIBLES

Definición del concepto

La gestión de la energía consiste en un seguimiento periódico del consumo de combustible de los vehículos con el fin de detectar anomalías y tomar las decisiones adecuadas.

En efecto, la experiencia ha demostrado que el mayor aprovechamiento del potencial vehicular se consigue mediante un seguimiento metódico de los rendimientos del combustible y de las acciones realizadas.

MANTENIMIENTO

Definición del concepto

El mantenimiento del parque vehicular consiste en proporcionar a los vehículos refacciones y mano de obra por parte de personal del taller, con el fin de que esté siempre en su nivel máximo de operatividad mecánica.

Operaciones de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo, que consiste en la intervención antes de que el vehículo presente algún problema mecánico, ya sea sistemático o condicional, no se aplica de manera satisfactoria. Las razones son de índole económica (costo de mantenimiento) pero también de orden humano ya que no se dispone con la tecnicidad organizativa que tales procedimientos requieren.

Debe quedar claro que el mantenimiento preventivo consiste en la intervención periódica (ajuste o cambio de pieza) antes de que el vehículo presente problemas mecánicos.

Este mantenimiento hace el objeto de la definición de operaciones tipo con una frecuencia kilométrica.

Operaciones de mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en esperar la falla mecánica para dar mantenimiento correctivo. Debe quedar claro que es justamente aquel que se debe dar lo menos posible. Muchos transportistas piensan que se trata del mejor sistema estimando que así los vehículos están disponibles para las operaciones. Se equivocan, puesto que olvidan que el tiempo de reparación es siempre más largo que la indisponibilidad por mantenimiento preventivo y que el costo es siempre bastante más elevado, porque un componente que falla, siempre provoca fallas en otro componente vecino.

PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL EN TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN

Definición del concepto

El manejo técnico de un vehículo por parte del operador es el tipo de conducción que lleva al consumo mínimo de combustible, de llantas, de refacciones, cualquiera que sea el perfil de recorrido o las condiciones de tránsito.

Los servicios de transporte son principalmente de naturaleza humana: los vehículos no pueden funcionar por sí mismos y requieren la mano del hombre.

La experiencia muestra que la diferencia de consumo de combustible, de llantas o de refacciones entre dos operadores de vehículos de transporte, para un mismo recorrido, puede llegar hasta 50%.

Lo que significa que existen diversos tipos de manejo y que algunos son más económicos que otros.

Estos modos de conducción fueron estudiados desde hace tiempo y una entre ellos fue identificado como el mejor: el tipo de conducción técnico – económica, la cual utiliza tres principios básicos:

El principio de “la zona verde”

La fuerza de tracción y luego la potencia del motor son transmitidas a las llantas por medio de la caja de cambio de velocidades y del eje trasero. Esta propuesta, evidentemente, es mayor en temas de conducción técnica.

Muchos operadores olvidan que:

- un motor tiene un rango de utilización óptima
- el manejo de la cadena cinemática del vehículo depende de este rango.

El principio del “triángulo de fuego”

El funcionamiento de un motor a combustión interna es óptimo cuando se realiza el balance ideal entre el AIRE, COMBUSTIBLE y el CALOR.

Si las cantidades de aire y de calor dependen sobre todo del mantenimiento (filtro de aire, compresión de los cilindros, estado del motor.....) y del medio ambiente (cantidad de

oxígeno según la altura, temperatura, calidad del aire), la dosificación de combustible depende ante todo del operador.

Tiene, en cada segundo, que inyectar el número adecuado de gramos de gasolina en la cámara de combustión en relación con los otros dos parámetros.

Se deduce que se ha de operar optando por un comportamiento específico según se trate de arrancar con el motor frío, de subir pendientes en zonas montañosas, etc.

El ideal es conducir con un “pie de pluma”, es decir, llevando con suavidad la aceleración o desaceleración requerida.

El principio de “conservación del movimiento”

Este principio, se funda en el carácter humano de la conducción y deriva de la ecuación física de la cantidad de movimiento:

$$Q = M \times V$$

La cantidad de movimiento ‘Q’ es el producto del peso ‘M’ del vehículo y de su velocidad ‘V’.

Una conducción técnica tiene que conservar el valor de ‘Q’ constante. Con un peso dado, el operador no puede más que conservar ‘V’ constante.

Se deriva de este principio una conducción con anticipación grande, sobre todo en ciclo urbano donde el operador debe prever los semáforos, embotellamientos y otras dificultades de tránsito.

La aplicación de este principio permite, también, disminuir el consumo de energía, de partes mecánicas, de llantas, el costo de mantenimiento, la emisión de contaminantes y por lo tanto aumentar las utilidades de la empresa.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y MANEJO DE DATOS

Definición del concepto

Todas las áreas anteriores se basan en procedimientos y datos que se generan día a día, por lo cual para la adecuada gestión de ellos se hace necesario la implementación de herramientas informáticas que mejoren su administración y control del consumo de combustible.



METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Selección de Hombres-Camión y Pequeños Transportistas participantes

El proceso de selección de las cinco empresas participantes, fue un proceso de gran importancia en el desarrollo del estudio. En él se buscó identificar empresas que estuvieran motivadas para incorporar cambios, a fin de generar una razonable expectativa de que las medidas sugeridas finalmente se implementen.

El proceso de selección buscó la participación de representantes de la SEMARNAT y GIZ quienes estuvieron al tanto del proceso de establecimiento de requerimientos de las empresas, de reuniones de coordinación y sobre la selección final de las empresas participantes.

Inicialmente se realizó una propuesta a la SEMARNAT y la GIZ para la selección de empresa HC y los PT, la cual fue modificada proponiendo que la selección de las empresas fuera a cargo de las cámaras y asociaciones de transportistas; CANACAR, CONATRAM Y AMOTAC.

Las reuniones de coordinación se llevaron a cabo en conjunto con la SEMARNAT y GIZ. En estas reuniones se analizaron las propuestas enviadas por las cámaras y asociaciones y se seleccionaron las empresas participantes.

Después de un proceso de selección de empresas y durante la reunión de trabajo del 3 de octubre de 2013 se detallaron las empresas a diagnosticar. Sin embargo, debido a algunas exigencias de trabajo de algunas de las empresas seleccionadas se tuvieron algunos cambios, finalmente se llegó a las sedes y empresas mostradas en la Tabla 2 (como compromiso de confidencialidad se omite el nombre de las empresas):

No.	Empresa	Dirección	Tipo de empresa
1	A	Ecatepec de Morelos, Estado de México	Pequeño transportista (9 vehículos en funcionamiento solo 5)
2	B	Altamira, Tamaulipas	Pequeño transportista (21 vehículos)
3	C	Apodaca Nuevo León	Pequeño transportista (11 vehículos)
4	D	Acolman, Estado de México	Pequeño transportista (10 vehículos)
5	E	Acolman, Estado de México.	Hombre – Camión(5 vehículos)

Tabla 2.- Empresas seleccionadas para elaboración de diagnósticos energéticos

Cabe señalar que la empresa A se considera como hombre camión en términos del estudio porque aunque tiene 9 vehículos dos de ellos están en desuso y dos no han autorizado sus placas para poder circular y ofrecer servicios.

Sin embargo, esta secuencia de fondo tiene que ser precisada sobre la forma. En efecto es evidente que para conocer el tipo de datos requeridos, es necesario preguntarse lo que se trata de analizar (para conservar la analogía médica anterior, un doctor no va a pedir un análisis de sangre por un resfriado...), la propuesta de medidas técnicas requiere siempre un análisis financiero, para permitir a los responsables de la empresa tener una visión “económica” de las acciones propuestas,

La formulación del análisis, del diagnóstico, de las medidas y de su análisis financiero deben ser objeto de un informe final.

Por todas estas razones, se revisa en primer lugar los temas de investigación y las medidas técnicas potenciales. En segundo lugar, se ofrece un análisis técnico y financiero de acciones. Finalmente se elabora el informe de diagnóstico.



Metodología a seguir para la elaboración de diagnósticos energéticos

Recopilación de información.

Se realizó una adecuada recopilación de la información de las áreas involucradas directamente con el vehículo: operación, tráfico, mantenimiento, parque vehicular y forma de manejo por parte del operador.

- a) Se planearon los recursos y el tiempo para su realización
 - Estructura del equipo y cronograma de trabajo.
- b) Se revisaron las fuentes de datos informáticos y referencias
 - Información y documentación
- c) Se realizó visita a instalaciones e inspección de actividades de transporte y operación de cada empresa participante.
- d) Se realizaron check list, cuestionarios y entrevistas con representantes de las áreas relacionadas elaborando las propuestas de acciones de eficiencia energética
- e) Se realizó una recopilación de la información de las áreas o actividades involucradas directamente con el vehículo
 - Organización general de la empresa
 - Operaciones de tráfico y logística
 - Estructura del parque vehicular
 - Características mecánicas de los vehículos
 - Manejo técnico
 - Mantenimiento
 - Gestión y Seguimiento de los consumos de combustible
 - Sistema de información

Análisis de la información recopilada en cada una de las áreas.

A partir de la información recopilada se realizó un análisis –desde el punto de vista energético- de cada una de las áreas. Asimismo se detectaron las oportunidades de ahorro energético.

- a) Se establecieron los formatos de análisis
- b) Se detectaron los potenciales y medidas de ahorro de combustible
- c) Se jerarquizaron los proyectos
- d) Se realizaron las recomendaciones técnicas pertinentes que pueden tener un impacto desde el punto de vista energético, así como los proyectos específicos para cada área.
- e) Se presentó el diagnóstico de los problemas que fueron identificados en las diferentes áreas revisadas.

Elaboración del diagnóstico energético

Se elaboran proyectos específicos para cada área, así como las evaluaciones técnico económicas para su implementación.

- a) Se estructuró el reporte del diagnóstico energético
 - o Situación actual de la flota vehicular
 - o Identificación de las medidas, su impacto y beneficio, energético y ambiental
- b) Se realizó la evaluación económica de las propuestas técnicas
- c) Se realizaron las recomendaciones y proyectos
- d) Se agregó la Información complementaria (anexos)
- e) Se elaboró y entregó el informe

En la elaboración de los diagnósticos energéticos se incluyó la caracterización del parque vehicular, la problemática más frecuente, así como las oportunidades para ahorrar combustible por lo que se incluyeron los siguientes puntos¹:

- Análisis de la flota
 - o Tipo y edad de vehículos
 - o Consumo de combustible
 - o Kilometraje total y por año
 - o Tecnologías
 - o Tipo carga/servicio
 - o Motor
 - o Mantenimiento (qué tipo, costos, quién lo realiza)
 - o Estado general del vehículo
- Identificación de áreas de oportunidad energéticas y síntesis de la problemática en las siguientes áreas:
 - ✓ mantenimiento,
 - ✓ selección vehicular,
 - ✓ características mecánicas,
 - ✓ logística,
 - ✓ capacitación,
 - ✓ gestión del combustible
- Plan de mejora el cual incluye el costo que tendría que realizarse por cada mejora así como el beneficio en ahorro de combustible (en litros al año y traducido en pesos).
- Se recabo una evaluación del servicio por parte de las empresas transportistas.

¹ La información, no en todos los casos corresponde con lo aquí señalado debido a la disponibilidad de información de cada una de las empresas

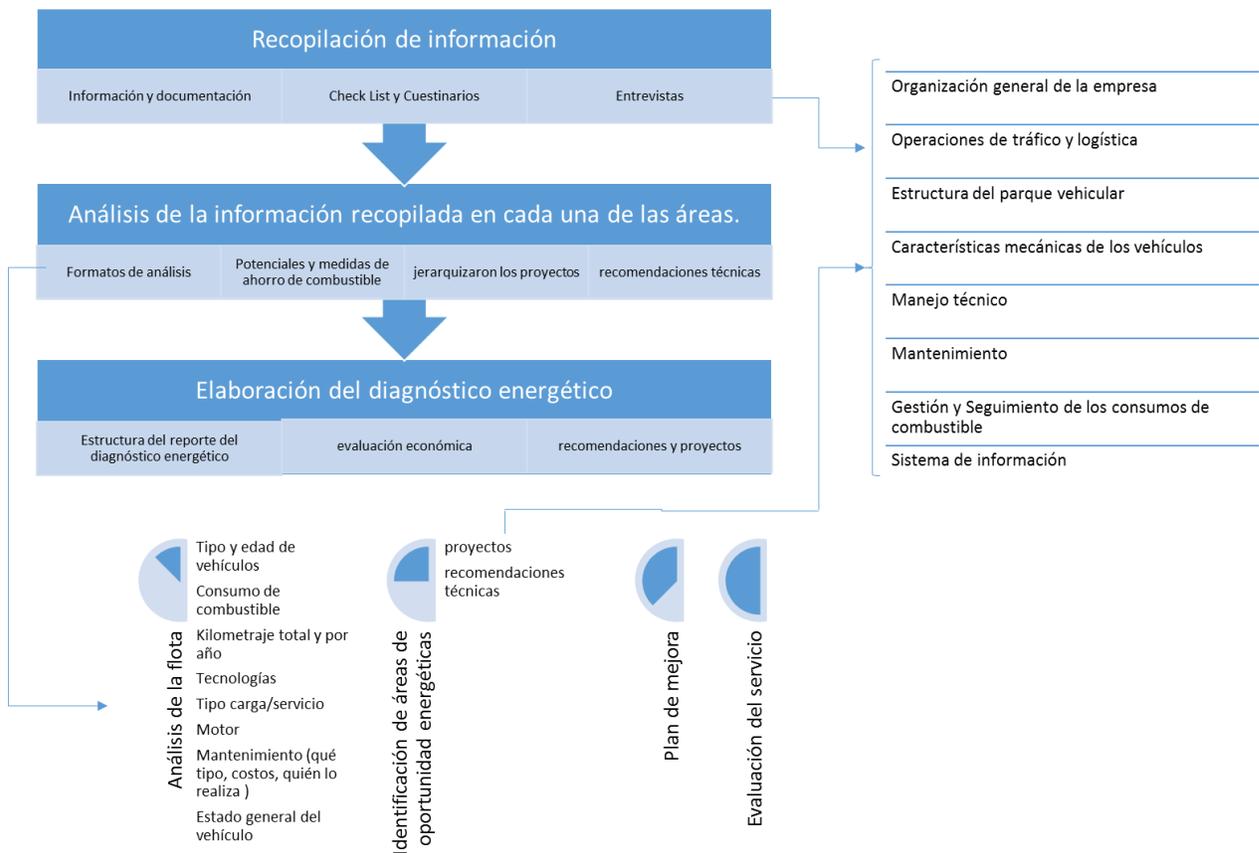


Fig. 2.- Metodología a seguir para la elaboración de diagnósticos energéticos

El diagnóstico indica cuáles son los problemas identificados en cada rubro mencionado en el punto anterior, así como cuáles son las áreas de oportunidad de cada una de las empresas estudiadas.

Asimismo, se describieron las barreras y áreas de oportunidad identificadas durante los diagnósticos energéticos a nivel de acceso de información, participación e interés de las empresas, entre otros.

Acceso a la información

Cabe señalar, que parte de la información solicitada a los transportistas no fue entregada de manera completa, debido a la falta de apertura de las empresas ya sea por razones particulares, entre ellas principalmente de protección de la misma o por desconocimiento.

Las áreas de las cuales se obtuvo menos información fueron las de tráfico y logística, por lo que las escasas en datos fue de kilometrajes, rutas, tipos y cantidades de carga entre otros datos. También se obtuvo poca información de las especificaciones de los vehículos, la razón principal dada por los transportistas es que no se tiene levantado un censo vehicular y mucho menos de las especificaciones técnicas de tren motriz.

DATOS ENCONTRADOS EN LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS

A continuación se presentan los resultados de los diagnósticos energéticos de las 5 empresas seleccionadas, se realizó una homologación de criterios a fin de encontrar información homogénea.

Organización general

Descripción de las empresas

Todas las empresas ofrecen servicios de transporte de carga general principalmente, solo la empresa B realiza servicios adicionales especializados, así como también servicios locales. En la Fig. 3 se observa la distribución por tipo de uso en la empresa B, y en las empresas A, C, D y E el uso es 100% foráneo.

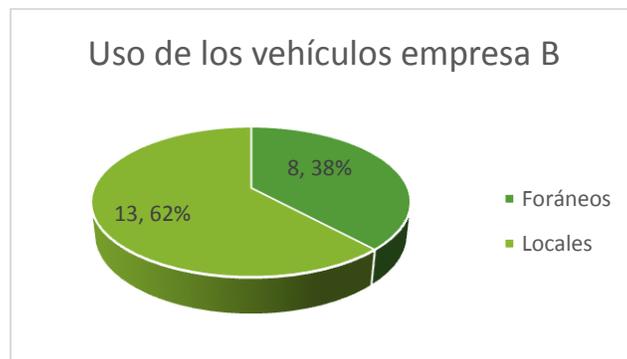


Fig. 3.- Parque vehicular por actividad de uso de la empresa B

Las empresas HC normalmente representan la transición a una empresa PT por lo que guardan similitudes amplias en la forma de operar y de las problemáticas existentes.

Las rutas que se tienen no fueron especificadas por las empresas solo se mencionaron las regiones principales de los destinos de las cargas. En la tabla 3 se observan las sedes y las regiones de los destinos de manera general.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Tipo	Hombre Camión	Pequeño Transportista	Pequeño Transportista	Pequeño Transportista	Hombre Camión
Rutas Principales	Sureste mexicano	Norte y Centro del país.	Monterrey-Nuevo Laredo.	Sureste mexicano.	Sureste mexicano.
Servicios	Foráneos	Foráneos y Locales Ver Fig.1	Foráneos	Foráneos	Foráneos
Sede y Localización	Ecatepec, Edo. de México	Altamira, Tamaulipas y en la Cd. de México	General Escobedo, Nuevo León	Acolman, Estado de México.	Acolman, Estado de México.

Tabla 3.- Información general de las empresas

Organización administrativa

La estructura organizacional que corresponde a las empresas se muestra en los organigramas en el anexo 4. Es importante observar que la mayoría de las empresas, especialmente HC no cuentan con un organigrama, se tuvo que elaborar en conjunto con ellos para saber cómo se encuentran las líneas jerárquicas en las cuales predomina la decisión del dueño de la empresa sobre cualquier propuesta.

Las empresas PT cuentan con organigramas pero la razón principal no es distinguir las funciones y actividades, sino para cumplir con requisitos de clientes y de proveedores.

Cabe destacar que en todos los organigramas predominan los siguientes puestos: operaciones, logística, mantenimiento y administración.

Adicionalmente, se encontró que ninguna de las empresas cuenta con manuales de procedimientos, se notó también que en algunos de los puestos de trabajo se cuenta con personal con poca experiencia en las actividades que realiza, estas se llevan a cabo de manera empírica y bajo supervisión y tolerancia de los dueños.

Datos básicos de la flota vehicular y características mecánicas

Estructura y dimensión de las unidades

La estructura del parque vehicular de una empresa es la composición de la flotilla por marca y por año de adquisición. En relación al número y al tipo de vehículos, es evidente que todo depende del tamaño y de la actividad de cada empresa.

Las empresas contaban en 2013 con las unidades que se muestran en la Tabla 4 así mismo se observa que la edad promedio del parque vehicular de las empresas diagnosticadas es de 14 años. La distribución del parque por marca se muestra en el Anexo 5.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Parque vehicular (Unidades)	5 ²	21	11	25.	5.
Edad Promedio de acuerdo a su año modelo	28 años	Local 31 años Foráneo 7 años ³	11 años	7 años	5 años

Tabla 4.- Estructura del parque vehicular

Se tienen desde 1 hasta 4 diferentes marcas aunque se observa una tendencia a la utilización de vehículos de una o dos marcas. La utilización de más de 2 marcas y modelos diferentes resulta desventajoso si se considera la estandarización de refacciones y especialización de la mano de obra.

² Aunque se tienen cuatro vehículos más, dos están en proceso de emplacamiento y dos se adquirieron y se encuentran en reparación.

³ La edad promedio del parque vehicular para los modelos desde 1971 a 1991 es de 31 años los cuales representan el 57% del parque vehicular. Mientras que la edad del parque vehicular para modelos desde 2000 a 2013 es de 6.77 años los cuales representan el 43% del parque vehicular.

Pirámide de edades

La pirámide de edades es un indicador para revisar en una empresa:

- la edad promedio de la flotilla
- Se reconoce si la planeación del mantenimiento será armoniosa
- la cantidad de las refacciones en almacén
- requisitos de especialización de la mano de obra del taller
- los costos de mantenimiento (vale más pagar un interés financiero al banco para vehículos nuevos que gastar dinero para el mantenimiento correctivo)
- la imagen de la empresa se verá reforzada (imagen de buena salud)

En segundo lugar, se revisa la política de compra y la visión a largo plazo en desarrollo, puesto que la inversión vehicular, por el aspecto dinámico de la pirámide, condiciona la vida de la empresa por muchos años.

Aquí se observa que la política de compra de vehículos ha tenido un incremento importante en la mayoría de las empresas en los últimos 7 años, lo cual habla de un crecimiento en estas empresas.

Las pirámides de edades de las empresas se muestran en el Anexo 6

Configuración del tren motriz de las unidades

EMPRESA A

Para la elaboración de los diagramas no se entregó la información de las configuraciones de tren motriz de manera completa e individualizada -por unidad-, solo se encontraron los datos de la Tabla 5 de las configuraciones aunque no se encontraron los datos de modelo de transmisión:

Motorización (marca y Modelo)	Caja de cambio de velocidades	Paso de diferencial	Tamaño de llantas
CUMMINS EGR ISX 435HP	N/D	12_37 - 3.08	295/22.5
DETROIT S 60	N/D	N/D	295/22.5
DETROIT S 60	N/D	9_39 - 4.33	11/24.5
CUMMINS EGR ISX 400HP	N/D	N/D	295/22.5
DETROIT S 60 375 DDCIII	N/D	9_39 - 4.33	11/24.5
CUMMINS ISB 250	N/D	10_41 - 4.1	295/22.5
DETROIT S 60 430 DDCIV	N/D	14_37 - 2.6	295/22.5
DETROIT S 60 430 DDCIV	N/D	11_41 - 3.72	295/22.5
CATERPILLAR	N/D	10_39 - 3.9	11/22.5

Tabla 5.- Especificaciones del Parque vehicular de la empresa A

Debido a que no se cuenta con la información completa de las transmisiones y de diferenciales, no se elaboran los diagramas de velocidades. Aunque por las relaciones de paso de los diferenciales,

se nota que se utilizan diferentes relaciones de paso para las mismas cargas y mismas rutas, lo cual modifica la velocidad cruceo y de rpms del motor por lo cual las configuraciones podrían tener variantes importantes por lo cual se requiere capacitar a los operadores a fin de que reconozcan las diferencias.

EMPRESA B

Para la elaboración de los diagramas no se entregó la información de las configuraciones de tren motriz. No se tuvo la disposición y el tiempo para su recopilación por parte de la empresa.

EMPRESA C

No se entregó la información de las configuraciones de tren motriz de manera individualizada por unidad, solo se señaló que la mayoría de las configuraciones tienen la información de la Tabla 6:

Motorización (marca y Modelo)	Caja de cambio de velocidades	Paso de diferencial	Tamaño de llantas
N14 PLUS	18 VEL.	N/D	24.5
SERIE 60 DD5	10 VEL.	N/D	22.5
350 BI CAM	15 VEL.	N/D	24.5

Tabla 6.- Especificaciones del Parque vehicular de la empresa A

Debido a que no se cuenta con la información completa de las transmisiones y de diferenciales, no se elaboran los diagramas de velocidades, a fin de determinar la adecuada configuración a la velocidad promedio de la empresa.

EMPRESA D

No se entregó la información de las configuraciones de tren motriz de manera individualizada por unidad, solo se señaló que la mayoría de las configuraciones tienen las especificaciones mostradas en la Tabla7:

Motorización (marca y Modelo)	Caja de cambio de velocidades	Paso de diferencial	Tamaño de llantas
ISX 450 15 LTS	Fuller 18 Velocidades RTLO 16918B	4:30	3.4 m/V o 294 V/km

Tabla 78.- Especificaciones del Parque vehicular de la empresa A

Con la información anterior se construye un diagrama de velocidades que se muestra en la Figura 4, en el cual se observa que los rangos de operación de la empresa (80-95km/h) coinciden con las velocidades del vehículo y del motor, las cuales son las que la empresa sugiere se lleven a cabo durante los recorridos. Los rangos de operación se estable al reconocer la zona verde la cual es un

rango de revoluciones del motor en el cual se tiene de un torque amplio y bajo consumo de combustible.

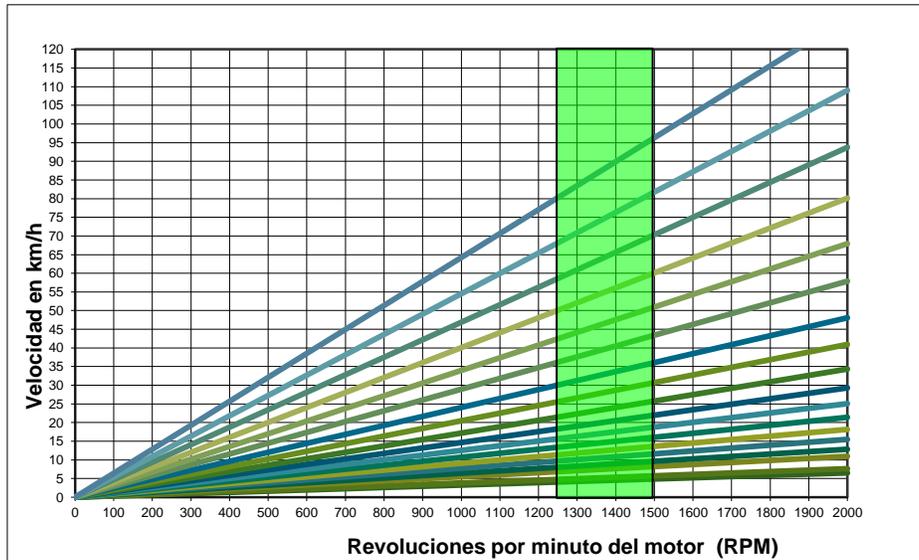


Fig. 4.- Diagrama de velocidades de las configuraciones de tren motriz de la empresa D

EMPRESA E

Para la elaboración de los diagramas se entregó la información de la configuración de tren motriz la cual es la misma para todos los vehículos de la empresa y cuentan con los datos de la Tabla 8:

Motorización (marca y Modelo)	Caja de cambio de velocidades	Paso de diferencial	Tamaño de llantas
DDC60-12.7 L (Serie 60)	Fuller 18 Velocidades	3:90	3.6 M/VUELTA

Tabla 8.- Especificaciones del Parque vehicular de la empresa A

Con la información proporcionada se observa el comportamiento de operación en el siguiente diagrama de velocidades (Fig. 5), en él se muestran los rangos de operación y al compararlos con los datos de operación de la empresa se observan que cumplen con la especificación adecuada para lograr buenos rendimientos.

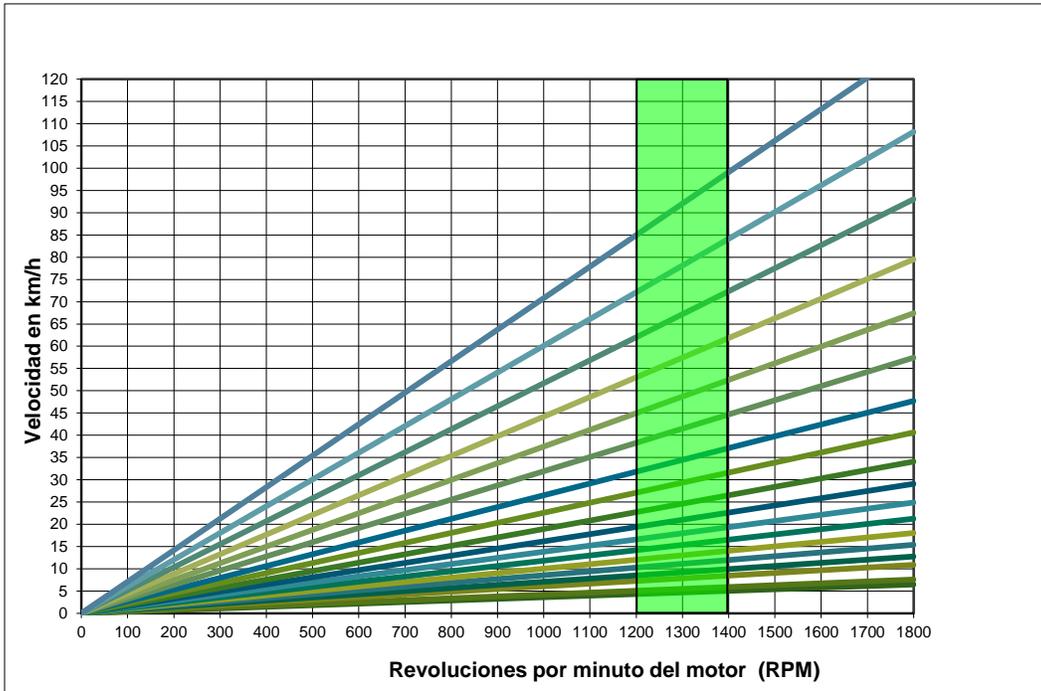


Fig. 5.- Diagrama de Velocidades de las configuraciones de tren motriz de la empresa E

Selección y adquisición de unidades

En algunas de las empresas la selección de vehículos se lleva a cabo por medio de un estudio de mercado con los distribuidores. Las especificaciones técnicas de tren motriz son las que ofrece el fabricante sin tomar en cuenta las necesidades específicas del servicio a prestar.

En la empresa E se hizo énfasis en la experiencia previa que se ha tenido con unidades similares, por lo que se optó por seleccionar un solo modelo debido al éxito obtenido bajo comparativos con otros vehículos en las mismas rutas.

En la empresa A las especificaciones técnicas de tren motriz son las que por experiencia y sentido común tiene el encargado de la compra (generalmente el dueño), y se consideran algunas de las necesidades específicas del servicio a prestar. Cabe señalar que esta empresa llevó a cabo la compra de unidades usadas, las cuales son repotenciadas por el personal propio.

Política de renovación

En la mayoría de las empresas no se tiene una política de renovación del parque vehicular que se apoye en un método confiable.

La adquisición del parque vehicular se realiza solo como una política de sustitución del parque que por condiciones mecánicas o que por antigüedad ya no presta servicios, aunque esta actividad no se realiza conforme a una política de renovación.

La mayoría de las empresas transportistas deberían tener una política de renovación, que puede estar definida en términos del kilometraje recorrido, por la edad del vehículo o por ambas; se desarrollan a través de la experiencia, por instinto, análisis de costo, o por aspectos emocionales, y deben proporcionar las bases para una revisión anual de la flotilla, a la vez que identificar los vehículos que satisfagan los criterios establecidos.

Datos de la operación

Asignación de los vehículos (operaciones)

Para la asignación de los vehículos se toma en cuenta a los operadores por disponibilidad y secuencia de servicios además de la carga a transportar y al destino de los mismos.

Respecto a las rutas de servicio, para los servicios locales se encuentran bien definidas y los servicios se realizan de acuerdo a como se van solicitando.

Pirámide de kilometraje acumulado

Esta gráfica permite saber qué unidades se encuentran subutilizadas o en una situación anómala, con respecto a la construcción de esta gráfica no se encontraron datos para elaborarlo ya que no se lleva control del kilometraje exacto, solo se estima.

Solo las empresas B y C tienen estimado un kilometraje mensual, los cuales se muestran en las Figs. 6 y 7. Las gráficas nos muestran un uso prácticamente homogéneo. El vehículo con el económico 105 quedo fuera de uso, en el diagnóstico se observó que se encontraba en taller ya por un tiempo considerable.

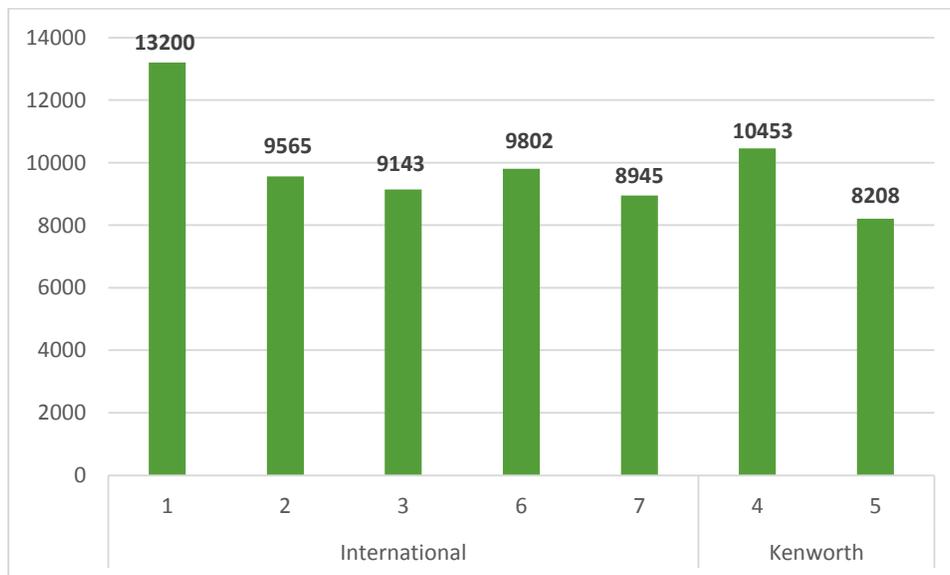


Fig. 6.- Kilometraje mensual de la empresa B

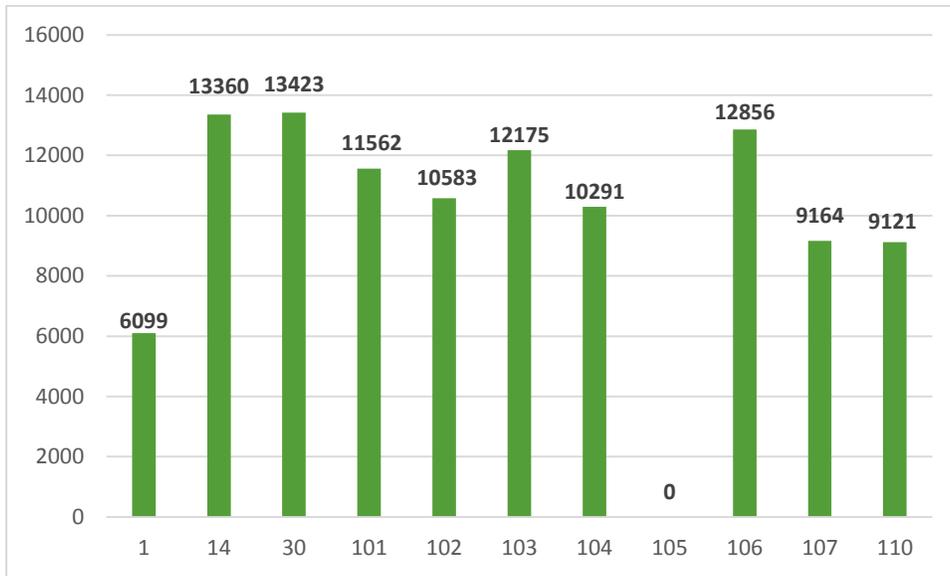


Fig. 7.- Pirámide de kilometraje acumulado por vehículo de la empresa C

Sistema para la recopilación de información y la gestión de combustibles

La gestión de la energía consiste en un seguimiento periódico del consumo de combustible de los vehículos con el fin de detectar anomalías y tomar las decisiones adecuadas.

En efecto, la experiencia ha demostrado que el mayor aprovechamiento del potencial vehicular se consigue mediante un seguimiento metódico de los rendimientos de combustible.

Respecto al consumo de combustible se encontró que para el 2013 se tuvo el consumo mostrado en la tabla 9:

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Consumo de combustible diésel en 2013	145,668 litros.	341,215 litros.	576,084 litros.	1,162,500 litros.	279,000 litros.

Tabla 9.- Consumo de diésel para las empresas diagnosticadas

Rendimientos de Combustible

En la mayoría de las empresa se llevan registros de mediciones de lecturas del módulo de control electrónico (ECM) por sus siglas en inglés, inicialmente solo se realizaban para aspectos mecánicos pero ya se empieza a aplicar para revisar rendimientos, aunque de forma no regular ni estandarizada.

No se llevan registros precisos de consumo y kilometraje de los vehículos. Y no se tienen determinados de manera clara los rendimientos.

Se diferencia este consumo del ECM y el consumo que marca la bomba de combustible con un factor. Para determinar rendimientos se hacen acompañamientos con los operadores y se determina una tabla de rendimientos por ruta.

Los registros de esta información se llevan a un formato de Excel o en documentos hechos en papel.

Como se mencionó anteriormente el uso de los vehículos es prácticamente para servicios de carga foránea y solo la empresa B hace recorridos locales.

Sistema de Gestión

Las estrategias implementada para el suministro de combustible, se realizó mediante transacciones regulares en efectivo, vales de combustible y estaciones de autoconsumo.

Para la compra de diésel con efectivo, esta se realiza en la estación de servicio bajo el procedimiento estándar de pago en efectivo en donde el operador solo entrega un comprobante de carga.

Para la compra de diésel con vales esta se lleva a cabo a través del intercambio de vales internos en estaciones de servicio bajo un convenio y se factura mensualmente con estos grupos, se consideran cargas extraordinarias de diésel fuera de esas estaciones.

Finalmente, para el autoconsumo se realiza el llenado de diésel en la estación de autoabastecimiento bajo el procedimiento estándar que consiste en recargar combustible previa entrega de un vale interno, adicionalmente se tiene una “tarjeta de proximidad” para la entrega de diésel.

Criterios para la dotación de Combustible

Se realiza el proceso de escaneo de ECM para extraer la información de viaje o se verifica la cantidad de combustible utilizado (durante la recarga) y obtener los litros utilizados.

Se calcula la ruta punto de partida y destino y con rendimiento por kilómetro por litro estimado se establecen los litros. Los rendimientos estimados son obtenidos mediante acompañamientos en ruta.

Se asignan las cargas de combustible que se tienen estipulados como cuotas fijas.

En la empresa C se lleva el control de combustible más eficiente, se lleva a cabo con ellos el siguiente control:

Para los tanques de autoconsumo:

- Se contempla una política en lo que se refiere a la compra y administración del combustible, la cual se sigue conforme al siguiente procedimiento: una vez que el nivel de la pipa de diésel, desciende de 10,000 litros, se hace una nueva requisición de 10,000 o 20,000 litros, según sea el caso.
- En lo que se refiere específicamente al diésel, la empresa cuenta con el software que les proporcionó la empresa ENERGEX para el despacho de diésel.

Para la administración del combustible en los tractocamiones:

- Para los tractores de la empresa, se hace el relleno del tanque para analizar el gasto del viaje y se compara con los kilómetros recorridos para así sacar el rendimiento.
- Para los tractores de permisionarios, se asignan 200 litros por viaje a Nuevo Laredo y de regreso. Se asignan 60 litros más en caso de ir a Ramos Arizpe.

Mantenimiento

Proceso de mantenimiento

En todas las empresas el procedimiento de mantenimiento se realiza a través de un taller interno propio y se realiza conforme lo solicitan los usuarios a través de una orden de servicio. En los talleres se llevan a cabo las reparaciones preventivas y correctivas del parque vehicular de servicios así como la programación de los mismos.

Cuando una unidad presenta una falla, los usuarios lo hacen saber al Encargado de Mantenimiento, quien a su vez revisa el vehículo para autorizar la reparación se utiliza un formato de “Orden de Servicio” ya sea formato libre o establecido.

En algunas empresas PT se realiza un checklist para revisión de condiciones físico-mecánicas.

Operaciones de mantenimiento preventivo

Solo una de las empresas cuenta con un calendario de mantenimiento preventivo, y no cuentan con la información del kilometraje de las actividades de mantenimiento. La empresa que si cuenta con calendario lo realiza cada 30000 km, principalmente cambio de aceite y filtro, filtro de aire, filtro de agua, filtro de diésel y niveles en general. Revisión general de unidad, llantas, mangueras, luces, etc. También se realiza una revisión mensual.

Operaciones de mantenimiento correctivo

En las empresas HC el mantenimiento correctivo llega a representar el 80% de los servicios. Y en el caso de las empresas PT este tipo de mantenimiento se encuentra en el orden del 50% de los servicios.

Estructura y locales (Área de operaciones)

Al hacer una inspección de las áreas de mantenimiento se observó que en todos los casos cuentan con un área suficiente para atender entre tres y cuatro unidades. Cabe destacar que se solo dos de las empresas PT cuentan con fosa mientras que las demás empresas diagnosticados no, las áreas de seguridad no se encuentran marcadas.

Se observó buena iluminación, en todos los casos el compresor se encuentro sin filtro, y existe falta de herramientas básicas. Asimismo, en algunas de las instalaciones el piso es totalmente de terracería.

Al observar las herramientas desde el punto de vista de su limpieza, así como los lugares de trabajo es posible notar que un mecánico que se respeta, respeta sus herramientas (las mantiene limpias y bien ordenadas), su área de trabajo y dispone en forma ordenada las partes que desmonta.

Finalmente, se nota un todos los casos falta de orden y limpieza en las instalaciones. Las instalaciones de taller se encuentran divididas como se muestra en el anexo 7.

Recursos humanos

Se nota que a medida que las empresas van aumentando el número de unidades se incrementa evidentemente, el número de personas que atienden las áreas de mantenimiento, en la Tabla 10 se muestra el personal de mantenimiento para cada empresa. Los servicios de hojalatería y Pintura, llanteros, eléctricos y servicios de aire acondicionado son servicios externos.

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Jefe de taller y un ayudante.	Gerente de Mantenimiento, dos mecánicos de primera y un ayudante, un llantero y un hojalatero.	Gerente de Mantenimiento, un mecánico, un carroceros y un ayudante.	Jefe de taller, dos mecánicos, y un ayudante.	Jefe de taller.

Tabla 10.- Personal de las áreas de mantenimiento

Los mecánicos no han recibido capacitación y la mayoría de ellos son de formación empírica.

Recursos materiales

Se nota falta de orden y de elementos para apoyar el almacén de herramientas. Asimismo, no se cuenta con la herramienta necesaria básica para realizar algunos de los trabajos de los vehículos, lo anterior obedece a robo hormiga y/o descuido.

Almacén de refacciones

Todos cuentan con almacén. Para la administración de las refacciones no cuentan con un formato específico para su inventario y administración. No cuentan tampoco con una adecuada planeación en la gestión de las refacciones, por lo que se debe contar con una política de adquisiciones de refacciones a fin de reducir los costos y reducir el tiempo de inmovilización. Se deberá establecer una programación de compras de refacciones de acuerdo al programa de mantenimiento.

Costo anual de Mantenimiento

La información del costo de mantenimiento anual de las flotillas por vehículo no está disponible en ninguna de las empresas, no llevan registros.

Programas de capacitación del personal en técnicas de conducción

Se realizó un cuestionario relacionado a la capacitación, con la finalidad de conocer si existe un estilo de manejo y las necesidades de capacitación para eficientar la operación y reducir el consumo. Los resultados de la misma se encuentran a continuación.

Asimismo se realizaron entrevistas con los operadores y en algunos casos –cuando fuera posible- se hicieron acompañamientos con el personal de operación a fin de reconocer el estilo de conducción.

Cabe señalar que el comportamiento de manejo, durante un “acompañamiento” no es fidedigno comparado a la conducción del mismo operador bajo sus condiciones habituales; ya que al sentirse observados o supervisados tratan de mostrar lo mejor de sí mismos.

Evaluación del estilo de conducción

Con la finalidad de conocer el estilo de conducción de los operadores se realizaron acompañamientos durante algunos recorridos establecidos con la autorización de las empresas y se llevaron a cabo entrevistas con algunos de los operadores.

Resultados y/u observaciones de acompañamientos:

- a) La mayoría de los operadores no mantienen las revoluciones en la zona verde
- b) Cuando deciden cambiar de marcha lo hacen escuchando el ruido del motor
- c) Algunos aplican el doble clutcheo
- d) Utiliza poco el freno de motor
- e) La realización de comprobaciones previas al arranque la ven como no necesaria y que no va a ayudar al consumo de combustible.
- f) Dejan en operación el motor por largos periodos de tiempo sin que el vehículo este en movimiento.
- g) Conducen a exceso de velocidad
- h) Creen que no es posible conducir de manera eficiente (ahorro de combustible) y defensiva (o con seguridad) a la vez.
- i) Piensan que no es necesario conocer las características del motor de cada vehículo para sacarle su máxima eficiencia.

De este cuestionario y de los acompañamientos se desprenden los siguientes comentarios:

El personal que maneja las unidades no conoce ninguna técnica de manejo y no ha recibido ninguna instrucción, ni capacitación respecto del uso del vehículo.

No se tienen programas de capacitación

Parece estar equilibrado el número de vehículos con el de operadores, aunque deja vislumbrar que existe una subutilización de las unidades en ocasiones.

Se requiere a fin de disminuir los consumos, capacitar en la técnica de manejo denominada Conducción Técnico – Económica

Cabe señalar que la empresa C ofrece estímulos económicos a los operadores que durante sus recorridos alcancen o superen rendimientos establecidos por ellos.



Sistemas de información y manejo de datos

Los programas utilizados son formatos libres en papel, hoja de cálculo y correo electrónico. Los cuales no están diseñados o no están siendo utilizados para el análisis de información. De tal forma que la medición del ahorro energético por la aplicación de medidas propuestas resulta una tarea poco sencilla.

En la Tabla 11 se muestran los elementos informáticos disponibles en las empresas

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
Hardware	3 PC's de escritorio, 2 PC's Portátiles y USB Link (para reseteo del ECM) para Unidades motrices (rentado)	12 PC's de escritorio, 3 PC's Portátiles, sistemas satelitales para todo el equipo, Circuito Cerrado 12 cámaras y USB Link (para reseteo del ECM)	6 PC's de escritorio, 3 PC's Portátiles y USB Link (para reseteo del ECM)	6 PC's de escritorio, 3 PC's Portátiles y USB Link (para reseteo del ECM)	2 PC's de escritorio, 1 PC's Portátiles y USB Link (para reseteo del ECM)
Software	Sistema de logística "Control 2000", Office.	Sistema de Tráfico, Análisis por Unidad Foránea, Admin Pack, Administración de almacén, Administración de Carga de Combustible y Administración de llantas en uso y Office	Sistema ENER-GEX y Sistema satelital Grupo UdA y Office	Sistema de Tráfico Smart Tracker, Administración de Carga de Combustible e Insite y Office	Office e Insite

Tabla 11.- Elementos informáticos de las empresas

Es importante destacar el uso de sistemas de reseteo de motor en todas las empresas diagnosticadas porque a través de este sistema es posible tener un mejor control en la determinación de los rendimientos de combustible

En cuanto al Software utilizado por las empresas, se resalta que todos los sistemas encontrados forman parte de servicios proporcionados por proveedores de servicios para atender áreas específicas y las empresas aprovechan estas herramientas como sistemas para su gestión interna.

Por ejemplo en la empresa C, el sistema ENER-GEX es una aplicación que el proveedor del servicio de autoconsumo de diésel ofreció como parte de sus servicios, y este sistema es que utilizan para determinar los rendimientos de combustible.

DIAGNOSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Medio ambiente y el consumo de combustible

La reducción del consumo de combustible le ahorrará dinero a las empresas, pero a la vez ofrece la ventaja de reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

La cantidad de CO₂ producido por los vehículos está directamente relacionado con la cantidad de combustible que se utiliza. Cuanto más combustible se utiliza, más CO₂ se produce. Así que si las empresas pueden ahorrar combustible, también se reducen su impacto ambiental, así como aumentan sus ganancias.

Por lo tanto, es un ganar –ganar y en términos de cambio climático y gases de efecto invernadero, las emisiones se han convertido en uno de los más importantes temas de nuestro tiempo. Por lo que las empresas de todo tipo y tamaños ahora se les pide que demuestren que les interesa el medio ambiente. Muchas grandes empresas están invirtiendo en nuevas tecnologías o encargando estudios sobre las formas de reducir su el consumo de combustible (Diagnósticos Energéticos) - y con ello sus emisiones de CO₂.

La buena noticia es que el ahorro de combustible y las medidas de reducción de emisiones no son sólo algo que puede llevarse a cabo por las grandes organizaciones con grandes presupuestos.

Hay muchos Hombres camión y pequeñas empresas que pueden reducir el consumo de combustible, reducir sus emisiones de CO₂ y aumentar sus beneficios muy rápidamente, sin grandes inversiones.

A continuación se ofrecen los resultados de los diagnósticos energéticos realizados así como una breve descripción de los temas involucrados.

Estructura Organizativa

Todas las empresas que se analizaron en este proyecto, iniciaron como empresas familiares, y por lo tanto, la mayoría de las gestiones administrativas y operativas las llevaron o llevan a cabo personas allegadas o de “confianza” para los dueños, aunque no todos con las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo una buena gestión. Pero a medida que las empresas comenzaron a crecer estas deficiencias no son fácilmente observadas debido a que se mantiene una resistencia del comportamiento al cambio.

Oportunidades

Al observar los organigramas reportados por las empresas se observa lo siguiente:

- Se definió un organigrama por razones de atención o de requerimientos de los clientes pero en términos operativos funcionales, una persona realiza dos o más funciones de los puestos del organigrama presentado.
- La calidad del organigrama puede medirse por la motivación del personal, que se observa al momento de las entrevistas con el personal.
- Las empresas visitadas tienen todos un organigrama más o menos amplio en función de su tamaño.
- Por lo general, en los organigramas predomina la verticalidad factor revelador de una concentración de responsabilidad y poder de decisión en los altos cargos.

Podría considerarse que tales esquemas o van en el sentido de una mayor implicación de los mandos intermedios y de más bajo nivel y por lo tanto representa un obstáculo al avance y prosperidad individual y colectiva.

Por otro lado, muy pocas empresas cuentan con cargos para los cuales se ha definido un manual de procedimientos. Los “usos y costumbres” son los factores que definen el contorno de cada puesto de trabajo.

Especificación del Tren motriz y del Motor

Adaptación del desempeño del motor (en términos de potencia y el torque) para las relaciones de la caja y la relación del diferencial es absolutamente esencial para la optimización del consumo de combustible. Igualmente, la especificación tiene que ser adecuada para su operación, de manera que el motor está trabajando en su consumo de combustible más eficiente en el rango de velocidad tanto tiempo como sea posible. Los siguientes son factores importantes a considerar cuando se especifica un motor para un vehículo particular: La potencia en relación al peso debería permitir al vehículo operar en el torque máximo la mayor parte de su patrón de conducción.

La potencia de salida más alta no necesariamente significa menor consumo de combustible.

El estudio de las curvas de rendimiento del motor que muestran potencia, el torque y el consumo específico de combustible representada frente a la velocidad del motor le dirá al encargado de flota mucho acerca de la idoneidad de una determinada especificación para su propio funcionamiento.

Oportunidades

Al revisar la especificación de los vehículos de las empresas diagnosticadas se observó que los encargados de la compra de vehículos, no toman en cuenta la realización de un análisis técnico en la especificación del tren motriz. El realizar el análisis representa un elemento de eficiencia del uso de combustible. Por lo tanto, el factor principal en la decisión de compra de un vehículo es principalmente de índole económico, no se consideran los aspectos técnicos fundamentales para especificar un vehículo al mayor rendimiento de combustible.

Se detectó la ausencia de una persona con conocimientos técnicos suficientes a fin de evaluar las características de los vehículos a adquirir, debido a que se ha notado vehículos mal diseñados, además de que al solicitar la información de características mecánicas para comprobar su diseño, en más del 50% de las empresas participantes no se obtuvo dicha información.

Aunque el parque vehicular es antiguo es importante considerar los aspectos de eficiencia energética a fin de aprovechar al máximo las características mecánicas de las unidades. Dentro de estas características resulta imprescindible una adecuada conducción, mantenimiento y logística.

Cuando se tenga oportunidad de renovar vehículos estos deberán establecer y cumplir con las especificaciones técnicas y seleccionar la opción que represente el menor costo de adquisición y mayor eficiencia de combustible. Esto deberá formar una normatividad que promueva la homogeneización de la estructura del parque vehicular.

Operaciones

El sistema de operación es el subsistema de la empresa que permite organizar a los vehículos y a los operadores en función de la demanda de transporte.

Los empleados del área de operación tienen que optimizar la planeación del servicio a la demanda, que tiene la característica de ser muy variable y, la mayor parte del tiempo, aleatoria.

En otras palabras, esta meta se alcanza cuando todos los vehículos de la empresa recorren sin detenerse durante toda su vida y siempre cargados al máximo de su capacidad útil, para llegar al nivel máximo de ingresos.

Desde luego no se puede lograr totalmente esta meta, puesto que se requiere considerar por lo menos los tiempos utilizados para el mantenimiento, sin embargo todo esfuerzo debe ser hecho por parte del departamento de operación para acercarse a esta norma.

Logística

En las empresas diagnosticadas se observó que dentro de sus actividades de logística no se consideran los tiempos de entrega de la manera adecuada y que se tiene un porcentaje alto de viajes en vacío, a decir de los propios entrevistados (encargados de operaciones y logística) los porcentajes varían entre el 40 y 50% de viajes en vacío. También se observó que existe una tendencia a la utilización de sistemas de rastreo satelital, aunque la utilización de ellos es prácticamente para el tema de seguridad, la logística y eficiencia energética no son un elemento considerado en estos sistemas.

Aunque algunas empresas cuentan con software de tráfico que fue adquirido por requisitos de sus clientes o proveedores más que para satisfacer una necesidad operativa.

Las rutas y las condiciones del tráfico

El tipo de carretera y las condiciones del tráfico pueden influir notablemente en el consumo de combustible. Rutas tortuosas, lentas y empinadas harán por ejemplo, que el consumo se dispare.

Como regla general, mientras más veces tenga el conductor que cambiar de marcha, acelerar o frenar, mayor será el consumo de combustible. Las ciudades congestionadas también hacen que se consuma más.

Las variaciones del tráfico, incluso circulando por la misma ruta, pueden ser considerables, sobre todo si se conduce de noche o de día y pueden hacernos consumir menos/más combustible de lo previsto. Una solución para este problema será el uso de sistemas telemáticos que nos evalúen cuál es la mejor ruta.

Mientras sea posible, la selección de horarios no congestionados para la realización de servicios puede reducir de forma drástica los consumos. Por ejemplo: repartos nocturnos o entregas de mercancías en horarios fuera de hora de mayor demanda de vialidades.

Servicios de informática

Hay gran cantidad de tecnología que existe para ayudar a crear una operación eficiente. Muchos de estos avances tecnológicos tienen un efecto directo sobre el consumo de combustible. Por lo tanto, esta sección ofrece una visión general de los sistemas que se podrían utilizar en conjunto con un Programa de Gestión de Combustible.

El principal beneficio de la telemática es que ayudar a gestionar con eficacia y eficiencia los recursos, con el objetivo principal de ahorrar combustible. Sin embargo, debe asegurarse de que los empleados sean capaces de utilizar los sistemas, dándoles una formación efectiva.

Estos sistemas ayudaran en los conceptos de

- Tráfico
- Sistemas de información
- Herramientas de planificación del viaje
- Informatizado de Vehículos y sistemas de programación de enrutamiento
- Sistemas de navegación por satélite y
- Sistemas de diagnóstico de vehículos.

Oportunidades

Debido a que no se está llevando el seguimiento de los consumos y kilometrajes de las unidades, no es posible, por lo tanto llevar el control de los rendimientos de combustible. Los que han tratado de llevar un control por la entrega de incentivos han establecido límites de rendimientos y estos se han establecido por la experiencia y las mediciones de combustible finalmente se hacen no por rendimiento de combustible real sino por consumo de combustible. Es decir, como se tienen estipuladas determinadas cantidades de combustible para rutas específicas y si el consumo baja para la ruta en cuestión, se estima el rendimiento de combustible y se realizan comparativos entre usuarios.

Se propone tomar medidas de recopilación o de normativas a fin de llevar un adecuado control de la cantidad de kilómetros recorridos por todas las unidades, así como del consumo de combustible por vehículo, ya que esta información es básica para la asignación del combustible y para las actividades de mantenimiento.

Podría contarse con un sistema que registre los consumos y kilometrajes reales que se presentan el parque vehicular de manera mensual que esté integrado para todos los servicios.

A continuación proponemos algunas de las actividades comunes en a las empresas ordenadas por etapas:

– *Etapas 1: Diseño o cálculo de rutas eficientes*

- Para realizar un mejor uso de los vehículos que componen la flota y de los conductores, mejorando la eficiencia operativa, se pueden diseñar rutas de transporte de mínimo recorrido, costo o tiempo.

– *Etapas 2: Planificación de la oferta*

- Cálculo de los vehículos necesarios para satisfacer la demanda y los horarios. Se debe realizar una gestión eficiente de conductores y de reparto de las cargas de los vehículos.

– *Etapas 3: Planificación de los servicios*

- Cálculo de las jornadas de trabajo (servicio) que debe realizar un único conductor, cumpliendo condiciones de convenio.

– *Etapas 4: Planificación del personal*

- Asignación de cada conductor a cada jornada de trabajo, cumpliendo las condiciones contractuales.

– *Etapas 5: Gestión de la operación*

- Actividades de administración y control sobre la actividad del transporte, las entregas y recogidas, seguimiento de la flota, de las incidencias, etc.

Otras consideraciones a tener en cuenta son las relacionadas con las legislaciones vigentes en materia de transporte. Al diseñar un plan de operaciones es imperativo considerar las legislaciones vigentes, ya que éstas pueden señalar restricciones importantes, tales como límites de velocidad de los vehículos, capacidad máxima en peso o volumen, horarios de circulación por determinadas zonas, tiempos máximos de circulación, entre otras.

Gestión de Combustible

En las empresas diagnosticadas los sistemas de gestión de combustible van desde la entrega de dinero en efectivo bajo convenio con grupos gasolineros hasta sistemas de autoabastecimiento de diésel. En ambos casos sin la adecuada supervisión y control.

Es importante darse cuenta de que hay muchos factores que influyen en el consumo de combustible, y que el conocimiento de estos en todos los niveles de una organización es importante si se desea contar con eficiencias reales. La tarea de la gestión del combustible debe llevarse a cabo de una manera estructurada, con un proceso de seguimiento claro.

El costo del combustible es una preocupación constante, es decir, que el ahorro de combustible sigue siendo fundamentalmente importante en la ejecución de una operación de transporte. En la mayoría operaciones de transporte por carretera el combustible representa al menos el 30% de los costos de operación, por lo que la gestión del combustible es la parte lógica para empezar en el camino hacia la eficiencia operacional.

Programa de Gestión de Combustible

Un programa de gestión de combustible (PGC) es un método para permitir monitorear y gestionar el combustible desde el punto de entrada hasta en el punto de uso dentro de las operaciones.

Un PGC abarca muchos aspectos, pero esencialmente reconoce que el combustible es un recurso operativo precioso. El combustible es un bien valioso, por lo que un PGC le permite realizar un seguimiento de sus acciones, lo que alimentó y el uso de combustible en todo momento. Un PGC efectivo cubre las siguientes cuatro secciones:

1. selección
2. compra
3. almacenamiento
4. control

Una vez que la PGC está operando, se debe tener en cuenta el seguimiento al despacho de combustible y a su uso en el propio vehículo.

Suponiendo que un vehículo viaja 130.000 kilómetros al año y utiliza diésel que cuesta \$650,000, de implementarse un PGC puede mostrar un ahorro de al menos un 5 %, lo que significa un ahorro promedio de \$32,500 por vehículo por año.

Recientemente, el precio del combustible ha aumentado más rápidamente que la inflación general. Si esto continúa, el valor del combustible y el ahorro aumentarán aún más. Hay que recordar que el impacto de lograr un ahorro de cinco por ciento en los costos, su resultado es generalmente ampliado en beneficios.

Gestión de compra de combustible

Como el combustible es un bien esencial, se deben analizar los diferentes métodos de compra de combustible. Los factores tales como la calidad, el costo y fiabilidad del suministro son importantes, pero se ven afectados por el método que se elija. Existen diferentes métodos de compra de combustible para su operación. De éstas, las empresas participantes llevan a cabo las siguientes:

Bitácoras de consumo

El sistema más simple es registrar las lecturas de la bomba de combustible manualmente para cada vehículo y luego ingresar estas lecturas, junto con los kilómetros recorridos (Km.), en una hoja de cálculo con el fin de resolver los Kilómetros por litro.

Tarjetas de combustible

Los proveedores de tarjetas de combustible han reconocido que la gestión de combustible es un importante y requiere mucho tiempo y trabajo. Por lo tanto, ahora proporcionan una gama de servicios que están diseñados para combinar la conveniencia de reabastecimiento de combustible sin efectivo en cualquier parte del país con una función adicional de mejora de los informes de gestión y control. Muchas tarjetas de ahora se pueden utilizar en todos los estados del país.

Las tarjetas de combustible tienen diferentes características y por lo tanto, estas deben ser consideradas al tomar la decisión de utilizar las tarjetas de combustible. Las siguientes son características comunes que se ofrecen:

- La ubicación de la red, una buena selección de sitios con vías troncales, principales centros de distribución y destinos
- Lucha contra el fraude, entre conductor y el reconocimiento del vehículo, números de pin, etc.
- Fiabilidad de los datos, información del vehículo, odómetro y del conductor
- Precio y calidad del combustible
- Restricciones del producto, lo que limita el uso de la tarjeta para combustibles y lubricantes.
- La eficiencia al tratar con el problema de las tarjetas robadas o perdidas
- Tipo y calidad de los informes; que cuente con un sistema de alerta de cargas irregulares de combustible.
- Capacidad para corregir errores tales como incorrectas lecturas de kilometraje
- Velocidad aviso

Compra de tanque de almacenamiento en las instalaciones (Autoabastecimiento)

Una estación de servicio de autoabastecimiento es un establecimiento destinado a la distribución de gasolinas y diésel para el parque vehicular del sector empresarial, gubernamental, ya sea de pasajeros o de carga, y de uso privado. Con las ventajas en el control de sus consumos y percepciones económicas, específicamente en el rubro de descuentos en la adquisición de productos petrolíferos para los parques vehiculares de su propiedad.

Con el autoabastecimiento se puede controlar, operar y despachar el diésel necesario dentro de las instalaciones. Esto reduce significativamente las mermas de producto, permitiendo tener control a través de un recibo litro por litro; ahorrando también el tiempo que invierten los operadores y unidades al tener que cargar combustibles en gasolineras externas. Aunque es también importante contar con un adecuado control y supervisión.

Si va a comprar combustible para su tanque de almacenamiento en el sitio, aquí un par de consejos y cuestiones a considerar antes de la evaluación de los métodos de compra:

- La compra de cargas cisterna completos (si se tiene la capacidad) suele ser más barato que comprar parte de las cargas
- La reducción de su calificación de riesgo crediticio a los ojos del proveedor puede mejorar su poder de compra y la capacidad de negociar de manera más competitiva los precios
- La capacidad de aceptar entregas fuera de horario puede ahorrar dinero
- Pagar las facturas de combustible a tiempo, puede ayudar a ahorrar algo de dinero

Método de “lleno a lleno”

El conocimiento inmediato del rendimiento de un vehículo es un indicador confiable que permite verificar inmediatamente que todo anda bien. En efecto, la obtención de rendimientos de combustible es inmediata dado que sólo requiere de una metodología simple, que además sólo involucra dos datos: el kilometraje (odómetro) y el combustible suministrado a cada unidad.

La metodología parte del supuesto que hay un tanque de abastecimiento interno de diésel y que a cada paso del vehículo por la empresa se realicen los pasos siguientes:

- llenar el tanque (s) completamente
- anotar el valor del odómetro de la unidad

Al regreso del viaje, se repetirá las dos operaciones anteriores para así deducir el rendimiento en km/litro relativo a dicho viaje.

En estas mediciones es importante hacer la medición de la temperatura del combustible, ya que esta es un factor que incide en la precisión de la medición.

Temperatura del combustible

Un factor importante es que el diésel se expande y se contrae como los cambios de temperatura. En consecuencia, la temperatura a la que se mide la afecta el volumen y el contenido de energía en un determinado volumen. El combustible entregado a una temperatura alta y dispensado a baja temperatura mostrarán una pérdida de volumen. Aunque el efecto es relativamente pequeño, un cambio de temperatura de 25 ° C, cambiará el volumen por lo menos en 2%, estas caídas cortas suman.

Este punto es importante de considerar al momento de establecer mediciones de consumo de combustible e incluir las variaciones de temperatura.

Oportunidades

Los sistemas de control adoptados generalmente van de efectivo, vales y autoconsumo por lo que habría que contar con una herramienta con datos que alimenten una base de datos del consumo de combustible y kilometrajes a fin de tener datos confiables y utilizables de todos los vehículos, es importante estandarizar los rendimientos de acuerdo a rendimientos bomba y rendimientos ECM.

Por otro lado, esta información no es analizada y por lo tanto no existe una normativa interna de rendimientos máximos y mínimos.

La tabla de rendimientos (si se llega a tener) no tiene precisión de acuerdo a los datos establecidos, ya que se ajustan por kilometraje o por consumos no asociados. A fin de establecer los rendimientos reales de las unidades se propone llevar a cabo pruebas de campo o monitoreos. Asimismo es conveniente continuar con mayor frecuencia los monitoreos del ECM.

Con estas pruebas se tendrán rendimientos que mostrarán variaciones significativas mes a mes por lo que esto apoyará a encontrar el origen de las anomalías de los datos encontrados. Para lo cual se deben de conocer las variaciones en el rendimiento de combustible y establecer indicadores que permitan:

- Comparar los diferentes vehículos disponibles en el mercado
- Contar con una referencia del rendimiento máximo de combustible que puede lograr con la ayuda de una conducción eficiente
- Detectar una posible falla del vehículo, a partir de una caída considerable del rendimiento promedio de combustible

También, es necesario hacer una revisión de las asignaciones de combustible por tipo de servicio.

Mantenimiento

Al considerar un programa de gestión del combustible es esencial entender la importancia del mantenimiento de los vehículos. La correcta función de esta tarea, sin duda, va a crear una mejor eficiencia de combustible dentro de las empresas. Los beneficios de una política amplia de mantenimiento no sólo ahorrarán dinero en el futuro mantenimiento, sino que también le ahorrará costos de facturas de combustible. El programa no sólo debe incluir a los mecánicos locales o mecánicos independientes, sino también al personal de la oficina de transporte y los conductores.

Es necesario crear una política de mantenimiento, desde el inicio y además considerar que los fabricantes hacen recomendaciones para los programas de mantenimiento, que si no se completan se afecta a la garantía. Las políticas de mantenimiento se adaptan a las necesidades de cada empresa.

Otra preocupación importante para una operación con un taller de mantenimiento es las condiciones de seguridad.

En las empresas diagnosticadas las operaciones de mantenimiento en muchos casos no son las adecuadas y no se tienen elementos de control.

Solo una de las empresas diagnosticadas realiza un check list aunque no de manera regular ni normado.

Inspección del vehículo

Un controlador debe hacer un check list diario ya que este es la primera alerta a cualquier problema con el vehículo y normalmente se lleva a cabo por el conductor, antes de comenzar su jornada. Sin embargo estas comprobaciones diarias deben ser sean hechos por el personal de mantenimiento, pero en algunas situaciones y tipos de operación, el personal de mantenimiento pueden estar involucrados en una base diaria.

En la mayoría de las empresas diagnosticadas no se realizan inspecciones antes, durante ni después de un viaje.

Los chequeos de los neumáticos

El mantenimiento de la correcta presión de los neumáticos es conocido por ser la mejor manera de maximizar la vida útil de un neumático.

El establecimiento de la presión óptima - a sabiendas de la máxima carga de eje normal - y luego el mantenimiento de la presión también ayudará al consumo combustible del vehículo. Las pruebas han encontrado que el 20% inflado insuficiente provocará un aumento del 10 por ciento resistencia al rodamiento, dando lugar a 2% deterioro en el consumo promedio de combustible.

Oportunidades

En ninguna de las empresas no se lleva a cabo una supervisión o un seguimiento a las condiciones de presión de los neumáticos.

No se lleva a cabo una inspección de los vehículos, por lo cual se recomienda realizar una inspección visual, pudiendo ser los propios operadores los encargados de realizarla a fin de garantizar el buen uso y seguridad en la operación de los vehículos. Para ello se recomienda tener un procedimiento y formato de inspección vehicular.

Se propone elaborar un calendario para la programación del mantenimiento preventivo en base al kilometraje recorrido. Se recomienda establecer periódicamente un análisis de fallas de las reparaciones de los vehículos de acuerdo con la información que pueda ser administrada a través de bitácoras de mantenimiento.

Para fines de seguimiento técnico de la flotilla, se utiliza un registro manual y no se cuenta con un programa de procesamiento de datos, ni de un programa desarrollado por especialistas en informática que cumpla con tres funciones principales:

- Registro de las intervenciones realizadas (bitácora),
- planeación de las operaciones de mantenimiento preventivo y
- síntesis de costos.

A partir de la captura de datos kilométricos y de los parámetros de mantenimiento preestablecidos (intervalos de cambio de aceite, etc.), el software debe dar acceso a la edición de un programa “pronóstico de los trabajos a realizar” El seguimiento de los trabajos culmina con el registro de la intervención y sus respectivos costos (insumos).

El sistema debe emitir la síntesis periódica de los costos generados por la actividad vehicular. Dicha síntesis desglosaría la información concentrada en una serie de reportes escritos los cuales se presentan en forma gráfica.

Es necesario contar con personal capacitado, se observó una capacitación nula para esta área de las empresas participantes.

Para las empresas es una buena idea contar con indicadores de taller a fin de mejorar los servicios y su eficiencia, para ello se sugieren los siguientes indicadores:

Indicadores del Mantenimiento recomendados

Se pueden usar los siguientes indicadores:

- MTBF, (Mean time between failures): Tiempo Medio Entre Fallos, el objetivo básico es que el vehículo tenga un MTBF elevado y estable, porque eso querrá decir que los fallos están controlados, y por tanto se tiene la oportunidad de prevenirlos. Un MTBF que fluctúe indica que el vehículo no está en absoluto controlado.
- MTTR, (Mean time to repair): Tiempo Medio Para Reparar, conocer exactamente el tiempo dedicado a las intervenciones, conocer porqué y cómo se está invirtiendo el tiempo para reparar, qué problemas adicionales tiene el personal de mantenimiento, etc.
- % de Mantenimiento Preventivo versus % de Mantenimiento Correctivo, del total de mantenimiento realizado a cada vehículo. Un buen mantenimiento sería aquel en el que el 90% de las intervenciones fuesen planificadas, el esfuerzo debe orientarse hacia aquí.
- Nº de Fallos: El número de ellos y cuántos de cada categoría. Puede darse el caso que la gran mayoría de ellos sean Averías, por tanto el costo asociado será elevado tanto en mano de obra como en materiales, o puede que los paros hagan que el vehículo tenga una eficiencia muy pobre, por tanto también el costo se verá afectado.

Estilo de conducción de los operadores

Las características de los operadores de las pequeñas flotas y hombres camión y algunos de los desafíos que enfrentan se muestran en la Tabla 12. Obviamente cada empresa es diferente, así que no todas las características y desafíos se aplicarán, pero se debe reconocer ciertas cosas que afectan a las empresas.

Hombre Camión y Pequeño Transportista	
Características	Desafíos
Las medidas de desempeño se concentran en el servicio en lugar de la eficiencia operativa	Puede haber lagunas de conocimiento entre el personal de transporte cuando se trata de capacitación, eficiencia, etc.
No son especialistas en los sistemas de transporte y equipos orientados a la eficiencia energética.	Las demandas del negocio a menudo pueden ser la mejora de rendimiento de los servicios de entrega (tiempos) en detrimento de la operación de transporte (alta velocidad).
Estructura empresarial plana - facilidad de comunicación y servicio flexible	Oportunidades restringidas para capacitación, asesoramiento y desarrollo de sistemas
Especialización , muchas pequeñas empresas aprovechen los nichos de mercado	Aplicar medidas de conducción técnica y ser competitivo frente a medianas y grandes empresas.

Tabla 12.- Características y desafíos en la capacitación de operadores

Oportunidades

Algunos de los operadores tienen información de manejo defensivo aunque la mayor parte de ellos no ha tenido capacitación y mucho menos de la conducción técnico-económica. Por lo tanto, existe capacitación prácticamente “nula” para el operador y para las diferentes áreas es mínima y se acota a necesidades específicas de los clientes. Se aprecia la capacitación como un gasto.

Se observa que en la operación el consumo en ralentí no es considerado como una oportunidad de ahorro, por lo cual se propone que las empresas o a nivel gubernamental se regule este consumo.

En nuestro país desafortunadamente, no se tiene ninguna instrucción a fin de operar eficientemente los vehículos, el manejo por lo tanto, es totalmente empírico.

Y entonces, cualquier persona incluidos los operadores desconocen técnicas de manejo, específicamente la conducción técnico- económica, la cual no solo ayuda a disminuir el consumo de combustible, sino que aporta beneficios en seguridad, disminución de emisiones contaminantes, reducción de estrés, entre otros beneficios.

Lo anterior, pone de manifiesto la importancia de la capacitación a operadores y funcionarios. Mediante el entendimiento tecnológico de la máquina y de los principios de la conducción técnica, comprenden lo que hacen, cómo y porqué, y de esta manera crece su motivación para aplicarlos realmente.

Además, estos cursos no están destinados sólo al personal operacional ya que abarca temas que involucren al personal directivo, a manera de hacer más efectiva su propia función de control y seguimiento de las operaciones. Y sobre todo concientizar de los beneficios a todos los niveles.

Lo anterior nos señala la importancia de la capacitación, la cual en términos generales –según la encuesta realizada- no se ofrece al personal que conduce los vehículos, por lo cual se sugiere capacitar en conducción técnico económica.



Sistemas de Información

Las herramientas de información que se tienen en las empresas diagnosticadas son en la mayor parte poco adaptadas a los requisitos de gestión. Los principales sistemas con los que se cuenta van desde captura de datos en papel hasta sistemas informáticos. Estos últimos adquiridos bajo necesidades administrativas de facturación u operativas como los sistemas satelitales, los cuales contienen valor agregado administrativo a la gestión.

Por lo que no se tienen programas que sean integrales o que se adapten a una gestión de flota la cual facilitará la administración y control de las flotas en cuanto a gestión de su estado y mantenimiento. Estas tareas acompañan todas las fases del ciclo de vida del vehículo, desde la adquisición a su eliminación. El sistema, dependiendo de su capacidad, permite realizar perfiles de conductores o vehículos, controlar la eficiencia (rendimiento), etc. La información referente al estado del vehículo puede ser recopilada en una web o intranet, para facilitar la administración del parque.

Oportunidades

Resulta importante contar con un sistema que integre la información de los consumos de combustible, actividades de mantenimiento, asignaciones de combustible, asignación de vehículos, etc. Y que además permita administrar de manera eficaz y ordenada el parque vehicular de la empresa.

La mayoría de las empresas no tienen registro de información de las diferentes áreas especialmente en cuanto a consumos y kilometrajes, lo cual redundará en la medición de rendimientos de combustible.

Al observar la variedad de sistemas y falta de algunos se propone la integración en un solo sistema.

Los sistemas con que se cuenta son totalmente administrativos.

Un punto importante en las empresas diagnosticadas, es que ya se está reconociendo la importancia del seguimiento de los rendimientos, a través de las lecturas del ECM del motor.

Conclusiones de las actividades de diagnóstico

En relación al esquema básico del funcionamiento de las empresas de transporte, se justifica crear un departamento especializado de seguimiento del consumo de combustible.

Las diferentes tareas que comprende este departamento se pueden desglosar como sigue y que concluye con los temas vistos en esta sección:

Establecer Normas.- Este primer paso es indispensable dado que el método empleado (vales, tarjeta, autoabastecimiento, etc.,) es del tipo análisis comparativo.

Análisis Comparativo y Detección de Anomalías.- Procediendo sistemáticamente de esta manera, será posible determinar el rendimiento del último viaje y compararlo con los valores históricos de ese mismo vehículo para detectar algún desvío exagerado.

Determinación de Causas.- De darse tal desvío, se procederá inmediatamente, por eliminación, a la determinación de la causa:

- diagnóstico del sistema de inyección
- diagnóstico de admisión de aire
- diagnóstico de sistemas bajo presión
- -examen de resultados de operación
- toma en consideración de factores de carga

Formulación de Acciones e Implementación de Acciones.- Una vez determinada la causa exacta, se deberá proceder a corregir la situación:

- capacitar a los conductores de manera selectiva
- capacitar al personal mecánico que así lo requiera
- perfeccionar los métodos de captura y procesamiento de datos
- escoger mejor el tipo de vehículo que más se adapta a cada tipo de recorrido
- optimizar los procedimientos logísticos a fin de distribuir mejor la carga (kilómetros) entre los diferentes vehículos

Monitoreo y Evaluación de Resultados de Acciones.- Es preciso hacer un análisis mensual para comparar los vehículos entre sí, y con relación a normas, representar los resultados gráficamente y en función de estas normas aportar una notación a cada unidad. Sobre tal base, ha de ser posible:

- premiar a los mejores conductores,
- mejorar progresivamente el conocimiento del comportamiento del parque de vehículos y sus operadores.
- identificar la eficiencia de la programación de los viajes
- identificar la confiabilidad del mantenimiento
- identificar la confiabilidad de los sistemas de captura y control

PROPUESTAS Y /O RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las recomendaciones que se hacen en esta parte se pueden emplear de forma independiente o en conjunto.

De acuerdo con el tipo de proyecto recomendado estos se pueden agrupar en

- Acciones de mejores prácticas
- Acciones de innovación tecnológica
- Acciones de mejora continua

A continuación se realizan las siguientes recomendaciones para mejorar la eficiencia energética:

Las acciones de mejores prácticas se realizan generalmente en el corto plazo.

Acciones de mejores prácticas

- a) **Capacitar a los usuarios en conducción técnico- económica.**- Establecer un programa de capacitación a fin de que los usuarios conozcan y apliquen esta técnica de manejo, a fin de reducir los costos por consumo de combustible, por mantenimiento de las unidades y por accidentes, a la vez que se reduce la estancia de vehículos en el taller.
- b) **Revisar la vida útil de los vehículos.**- Se sugiere revisar; si los costos de mantenimiento no superan a los de su depreciación. Realizar una estimación de los periodos de reemplazo para las unidades con mayor kilometraje.
- c) **Mejorar la administración del mantenimiento.**- Ya que se cuenta con taller propio es necesario llevar registros y controles para administrar los servicios preventivos y correctivos, a través de la implementación de un sistema informático de seguimiento y análisis para la gestión del mantenimiento.
- d) **Establecer un check list diario.**- este es la primera alerta a cualquier problema con el vehículo y normalmente se lleva a cabo por el conductor, antes de comenzar su jornada.

Las acciones de mejora continua y de Innovación tecnológica se realizan en el mediano y largo plazo respectivamente. A continuación se realizan las siguientes propuestas:

Acciones de mejora continua

- a) **Desarrollar una política interna de ahorro de combustible.**- Se deberá concientizar a los todos los integrantes de la empresa de los beneficios que genera el ahorro de combustible, a través de diferentes medios de difusión.
- b) **Planeación de rutas de operación.**- En la medida de lo posible se deben optimizar los recorridos de los vehículos, para lo cual se deberá realizar un análisis de las rutas, con el fin de reducir los recorridos, teniendo siempre en cuenta que estos movimientos no entorpezcan las actividades. Al reducir el recorrido de vehículos con el mismo fin, se reduce el consumo de combustible y se prolongan los periodos de mantenimiento de los mismos.
- c) **Disminuir el consumo en ralentí.**- Este consumo se considera una práctica innecesaria y costosa, su disminución redundará en una mejor economía de combustible y disminución del desgaste de motor.
- d) **Ciclo de vida del parque.**- Para los vehículos más antiguos, se sugiere revisar; si los costos de mantenimiento no superan a los de su depreciación y realizar una estimación de los periodos de reemplazo para las unidades con mayor kilometraje. Esto es fundamental ya que se puede establecer que las unidades sólo puedan darse de baja cuando el valor de reconstrucción de la unidad exceda el 30% del valor comercial del vehículo en el mercado.

Acciones de innovación tecnológica

- a) **Diseñar un sistema de gestión de flotas.**- Este facilitará la administración y control de las flotas en cuanto a gestión de su estado y mantenimiento. Estas tareas acompañan todas las fases del ciclo de vida del vehículo, desde la adquisición a su eliminación. El sistema, dependiendo de su capacidad, permite realizar perfiles de conductores o vehículos, controlar la eficiencia (rendimiento), etc. La información referente al estado del vehículo puede ser recopilada en una web o intranet, para facilitar la administración del parque.
- b) **Seleccionar vehículos con una configuración mecánica energética óptima.**- Cuando exista la posibilidad de compra de unidades nuevas, se deberá tomar en cuenta la configuración del tren motriz.
- c) **Chequeos de los neumáticos.**- El mantenimiento de la correcta presión de los neumáticos es conocido por ser la mejor manera de maximizar la vida útil de un neumático

En la tabla 13 se agrupan las recomendaciones que se realizan para ahorro de combustible en las Empresas diagnosticadas, cabe señalar que al seguir las recomendaciones se pueden conseguir ahorros adicionales a los planteados como propuestas técnicas.

ACCIONES DE MEJORA CONTINUA	ACCIONES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	ACCIONES DE MEJORES PRÁCTICAS
<p>a) Desarrollar una política interna de ahorro de combustible.- Se deberá concientizar a los todos los integrantes de la empresa de los beneficios que genera el ahorro de combustible, a través de diferentes medios de difusión.</p>	<p>Seleccionar vehículos con una configuración mecánica energética óptima.- Cuando exista la posibilidad de compra de unidades nuevas, se deberá tomar la configuración del tren motriz.</p>	<p>Capacitar a los usuarios en conducción técnico- económica.- Establecer un programa de capacitación a fin de que los usuarios conozcan y apliquen esta técnica de manejo, a fin de reducir los costos por consumo de combustible, por mantenimiento de las unidades y por accidentes, a la vez que se reduce la estancia de vehículos en el taller.</p>
<p>Planeación de rutas de operación.- En la medida de lo posible se deben optimizar los recorridos de los vehículos, para lo cual se deberá realizar un análisis de las rutas, con el fin de reducir los recorridos, teniendo siempre en cuenta que estos movimientos no entorpezcan las actividades de la Empresa E Al reducir el recorrido de vehículos con el mismo fin, se reduce el consumo de combustible y se prolongan los periodos de mantenimiento de los mismos.</p>	<p>Diseñar un sistema de gestión de flotas.- Este facilitará la administración y control de las flotas en cuanto a gestión de su estado y mantenimiento. Estas tareas acompañan todas las fases del ciclo de vida del vehículo, desde la adquisición a su eliminación. El sistema, dependiendo de su capacidad, permite realizar perfiles de conductores o vehículos, controlar la eficiencia (rendimiento), etc. La información referente al estado del vehículo puede ser recopilada en una web o intranet, para facilitar la administración del parque.</p>	<p>Revisar la vida útil de los vehículos.- Se sugiere revisar; si los costos de mantenimiento no superan a los de su depreciación. Realizar una estimación de los periodos de reemplazo para las unidades con mayor kilometraje.</p>
<p>Disminuir el consumo en ralentí.- Este consumo se considera una práctica innecesaria y costosa, su disminución redundará en una mejor economía de combustible y disminución del desgaste de motor.</p>	<p>Chequeos de los neumáticos.- El mantenimiento de la correcta presión de los neumáticos es conocido por ser la mejor manera de maximizar la vida útil de un neumático</p>	<p>Mejorar la administración del mantenimiento.- Ya que se cuenta con taller propio es necesario llevar registros y controles para administrar los servicios preventivos y correctivos, a través de la implementación de un sistema de seguimiento y análisis para la gestión del mantenimiento.</p>
<p>Ciclo de vida del parque.- Para los vehículos más antiguos, se sugiere revisar; si los costos de mantenimiento no superan a los de su depreciación y realizar una estimación de los periodos de reemplazo para las unidades con mayor kilometraje. Esto es fundamental ya que se puede establecer que las unidades sólo puedan darse de baja cuando el valor de reconstrucción de la unidad exceda el 30% del valor comercial del vehículo en el mercado.</p>		<p>Establecer un check list diario.- este es la primera alerta a cualquier problema con el vehículo y normalmente se lleva a cabo por el conductor, antes de comenzar su jornada.</p>

Tabla. 13.- Resumen de las Recomendaciones para mejorar la Eficiencia Energética

Determinación de potenciales de ahorro de combustible

Se entiende como un potencial o acción para la mejora de la eficiencia energética en una flota vehicular a una acción que reduzca el uso del combustible. Tales acciones se hacen para reducir el consumo de combustible directamente (en Km/litro) o para aumentar la eficiencia en otros términos como aumentar la ocupación de los vehículos o reducir la distancia a recorrer. Cualquier medida supone una inversión por lo que la selección de la mejor medida en cada momento es una decisión crucial para los gestores de la flota.

Para medir la eficiencia energética en una flota de transporte, se suelen mejorar indicadores clave de rendimiento (km/l):

- Reducir la distancia total recorrida, por ejemplo mediante la mejora de las rutas y la programación de operaciones.
- Reducir el total de combustible utilizado para realizar los servicios, por ejemplo mediante el uso de vehículos de mayor capacidad.
- Mejorar el consumo de combustible de cada vehículo, por ejemplo a través de la formación de conductores.

Hay que tener cierto cuidado porque algunas medidas pueden empeorar unos indicadores al mejorar otros, como por ejemplo los vehículos de mayor capacidad aumentan los consumos de combustible pero reducen el total de combustible.

Así mismo existen factores que están relacionados con la gestión y operación que afectan al consumo de combustible:

1. Eficiencia en el diseño y planificación de rutas
2. Eficiencia en las técnicas de conducción
3. Correcta especificación del vehículo para el servicio
4. Eficiencia en el mantenimiento
5. Seguimiento eficiente del consumo de combustible

En la Tabla 14 se muestran las medidas relacionadas con la gestión y operación:

Nº	CATEGORÍA	EXPLICACIÓN	TIPOS DE MEDIDAS APLICADAS
1	Eficiencia en el diseño y planificación de rutas	Reducir la distancia recorrida	Mejora del diseño de rutas y la planificación de operaciones mediante el uso de herramientas por computadora
2	Eficiencia en las técnicas de conducción	Minimizar de forma consistente el combustible usado	Formación de conductores. Dispositivos a bordo
3	Correcta especificación del vehículo para el servicio	Hacer coincidir las especificaciones del vehículo con el trabajo a realizar	Asegurarse de que el vehículo tiene la potencia adecuada (relaciones de motor, transmisión y diferencial)
4	Eficiencia en el mantenimiento	Reparación inmediata de fallos que aumenten el consumo de combustible	Procedimientos ágiles para la obtención de informes de consumo por vehículo
5	Seguimiento eficiente del consumo de combustible	Anotar los cambios en el consumo de combustible	Sistemas de seguimiento y control del combustible

Tabla. 14 Medidas de ahorro de combustible relacionadas a la gestión y operación

Por lo que la determinación de potenciales de ahorro para cada empresa fueron estimados con base en las principales medidas que se tienen en las empresas diagnosticadas y con base en la información suministrada⁴ las cuales se muestran en la tabla 15.

Medidas Potenciales	POTENCIALES DE AHORRO				
	EMPRESA A (%)	EMPRESA B (%)	EMPRESA C (%)	EMPRESA D (%)	EMPRESA E (%)
Aplicación de la Conducción Técnico económica	10	10	12	15	10
Selección y especificación vehicular	8	10	8	5	3
Mejora del Mantenimiento	10	6	8	5	10
Mejores prácticas en Logística	5	5	5	5	5
Sistema de gestión de combustible	10	8	3	7	7

Tabla 15.- Potenciales de ahorro estimados

⁴ Cabe señalar que se solicitó información a las empresas participantes desde el inicio del levantamiento de información y la cual no fue entregada conforme a los requisitos planteados inicialmente.

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS

A manera de ejemplo se muestran a continuación las evaluaciones económicas encontradas para la empresa A, cabe destacar que estas tres propuestas son las que se encontraron como las más factibles para los HC y PT.

Capacitación a los usuarios del parque vehicular en una técnica de manejo denominada Conducción técnico económica.

La capacitación tiene la finalidad de mejorar la operación de un vehículo destinado al transporte haciendo énfasis en la interpretación de la tecnología del motor para que a su vez el operador pueda aprovechar las máximas prestaciones de su vehículo con un aumento en su seguridad y de la carga, un mínimo consumo de combustible y un incremento en la competitividad.

Esta capacitación contempla concientizar a los usuarios de transporte en mejores prácticas de conducción.

El potencial de ahorro real encontrado es del 10% aunque para estimar este proyecto se estimará al 50% del potencial real con la finalidad de alcanzar el valor mínimo posible.

A continuación se presenta el análisis económico de esta propuesta:

Capacitar a los usuarios en conducción técnico- económica					
Costo total	25,000				
Consumo Mensual de combustible	12139	litros			
\$ /litro de combustible	12.5	\$/litro			
Ahorro estimado	5.00%	%			
Litros ahorrados	606.95	litros			
\$ ahorrados	7586.88	\$/mes			
\$ ahorrados/año	91042.50	\$/año			
Coeficiente de progresividad de los ahorros					
Año 1	50				
Año 2	75				
Año 3	100				
Año 4	100				
1 litro de gasolina produce	2.4	kg de CO ₂			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		0.025	0.0375	0.05	0.05
Inversión (\$)	25000				
Ahorro de energía (\$)		45521.3	68281.9	91042.5	91042.5
Costo operativo		0.0	0.0	0.0	0.0
Flujos	-25000	45521.3	68281.9	91042.5	91042.5
Ahorro de combustible en litros		3641.7	5462.6	7283.4	7283.4
Ahorro en CO2 en (kg)		8740.1	13110.1	17480.2	17480.2
Valor actual neto	178,130				
Tasa de actualización	15	%			
Relación beneficio costo	7.13				
Valor actualizado	-25,000	39,584	51,631	59,862	52,054
Tiempo de retorno de la inversión	0.08	años	1.0	meses	
tiempo de retorno de la inversión actualizado	0.12	años	1.5	meses	

Diseñar un sistema de gestión de flotas

Debido a la cantidad de unidades del parque vehicular, resulta importante contar con un sistema que integre la información de los consumos de combustible, actividades de mantenimiento, asignaciones de combustible, asignación de vehículos, etc. Y que además permita administrar de manera eficaz y ordenada el parque vehicular de la empresa.

Este sistema pretendería facilitar la administración y mejorar el control del consumo de combustible.

Las características básicas de operación del sistema serían:

- 1.- Conjuntar una base de datos del vehículo, como son: marca, tipo, año, serie, motor, color, cilindros, placas de circulación, kilometraje acumulado, rendimiento de combustible, entre otros.
- 2.- Deberá apoyar también la gestión de facturas, tenencias, alta o baja de placas, tarjeta de circulación, asignación o reasignación, memoria fotográfica, entre otros.
- 3.- mejorar las operaciones de mantenimiento apoyándose en la información de las bitácoras de servicios de mantenimiento e histórico del gasto por Servicio.
- 4.- Elaboración de bitácora de consumo de combustible e histórico del gasto.

El potencial de ahorro aquí es la suma de potenciales los cuales evidentemente no pueden ser superpuestos aunque se podría estimar alrededor del 6% aunque para estimar este proyecto se estimara al 50% del potencial real con la finalidad de alcanzar el valor mínimo posible.

A continuación se presenta el análisis económico de esta propuesta:

Diseñar un sistema de gestión de flotas					
Costo total	50,000				
Consumo Mensual de combustible	12139	litros			
\$ /litro de combustible	12.5	\$/litro			
Ahorro estimado	3.00%	%			
Litros ahorrados	364.17	litros			
\$ ahorrados	4552.13	\$/mes			
\$ ahorrados/año	54625.50	\$/año			
Coeficiente de progresividad de los ahorros					
Año 1	75				
Año 2	100				
Año 3	100				
Año 4	100				
1 litro de gasolina produce	2.4	kg de CO ₂			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		0.0225	0.03	0.03	0.03
Inversión (\$)	50000				
Ahorro de energía (\$)		40969.1	54625.5	54625.5	54625.5
Costo operativo		0.0	0.0	0.0	0.0
Flujos	-50000	40969.1	54625.5	54625.5	54625.5
Ahorro de combustible en litros		3277.5	4370.0	4370.0	4370.0
Ahorro en CO2 en (kg)		7866.1	10488.1	10488.1	10488.1
Valor actual neto	94,080				
Tasa de actualización	15	%			
Relación beneficio costo	1.88				
Valor actualizado	-50,000	35,625	41,305	35,917	31,232
Tiempo de retorno de la inversión	0.24	años	2.9	meses	
tiempo de retorno de la inversión actualizado	0.35	años	4.2	meses	

Mejorar el sistema de gestión de combustible

Debido a que se tiene un parque vehicular administrado con un sistema de control de combustible (efectivo), resulta importante contar con un sistema que no solo nos ofrezca información del consumo, sino que pueda integrar la información de los consumos de combustible, kilometrajes y rendimientos de combustible.

Por lo que se sugiere un sistema más estricto de control tal como vales o tarjeta inteligente, lo cual resultaría muy importante considerarlo ya que con esta información facilitarían la administración y mejorará el control del consumo de combustible.

Esta información serviría para mejorar la administración del mantenimiento, al contar con registros precisos de mantenimiento, y establecer los calendarios de servicios por *kilómetros recorridos*.

El potencial de ahorro real encontrado es del 10% aunque para estimar este proyecto se estimara al 50% del potencial real con la finalidad de alcanzar el valor mínimo posible.

A continuación se presenta el análisis económico de esta propuesta:

Mejorar el sistema de gestión de combustible					
Costo total	30,000				
Consumo Mensual de combustible	12139	litros			
\$ /litro de combustible	12.5	\$/litro			
Ahorro estimado	5.00%	%			
Litros ahorrados	606.95	litros			
\$ ahorrados	7586.88	\$/mes			
\$ ahorrados/año	91042.50	\$/año			
Coeficiente de progresividad de los ahorros					
Año 1	50				
Año 2	100				
Año 3	100				
Año 4	100				
1 litro de gasolina produce	2.4	kg de CO ₂			
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ahorro estimado anual en %		0.025	0.05	0.05	0.05
Inversión (\$)	30000				
Ahorro de energía (\$)		45521.3	91042.5	91042.5	91042.5
Costo operativo		0.0	0.0	0.0	0.0
Flujos	-30000	45521.3	91042.5	91042.5	91042.5
Ahorro de combustible en litros		3641.7	7283.4	7283.4	7283.4
Ahorro en CO2 en (kg)		8740.1	17480.2	17480.2	17480.2
Valor actual neto	190,341				
Tasa de actualización	15	%			
Relación beneficio costo	6.34				
Valor actualizado	-30,000	39,584	68,841	59,862	52,054
Tiempo de retorno de la inversión	0.09	años	1.1	meses	
tiempo de retorno de la inversión actualizado	0.14	años	1.6	meses	

En la Tabla 16 se presenta un resumen del análisis económico realizado:

No.	Proyecto	Potencial de ahorro (%)	Consumo anual (lts)	Ahorro (lts)	Ahorro (\$)	Costo de la medida	Costo-Beneficio	Tiempo de retorno de la Inversión (meses)
1	Capacitar a los usuarios en conducción técnico-económica	5	145,668.00	7,283.40	72,834.00	25,000	7.13	1.48
2	Diseñar un sistema de gestión de flotas	3	145,668.00	4,370.04	43,700.40	50,000	1.88	4.16
3	Mejorar el sistema de gestión de combustible	5	145,668.00	7,283.40	72,834.00	30,000	6.34	1.63

Tabla. 16.- Resumen del análisis de proyectos para la Eficiencia Energética

Se observa que los periodos de retorno de la inversión a valor presente son prácticamente en menos de 1 año.

El representante de la empresa A determinara cual(es) de todos los proyectos propuestos reportará y llevará a cabo. Asimismo, determinará la cantidad de los proyectos propuestos a ejecutar y a reportar en función de su presupuesto. Podrá solventar estos proyectos dentro de los gastos de operación del programa de ahorro.

CONCLUSIONES FINALES

Al final de cada diagnóstico se discutieron las principales áreas de oportunidad con los dueños de las empresas y después de ello se les pregunto cuáles son las principales barreras que encuentran y en la Tabla 17 se muestra lo encontrado.

Principales áreas de oportunidad y barreras encontradas

Área	Oportunidades	Barreras
Gestión de Combustible	<p>Mejorar el sistema de gestión de combustible.- Resulta importante contar con un sistema que no solo ofrezca información del consumo, sino que pueda integrar la información de los consumos de combustible, kilometrajes y rendimientos de combustible.</p> <p>Por lo que se sugiere contar con sistemas más estricto de control tal como vales, tarjetas inteligentes o autoconsumo, lo cual resultaría muy importante ya que con esta información se facilitaría la administración y mejorará el control del consumo de combustible.</p> <p>Esta información serviría para mejorar la administración del mantenimiento, al contar con registros precisos de mantenimiento, y establecer los calendarios de servicios por <i>kilómetros recorridos</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No existen estudios claros o monitoreos realizados por las empresas a fin de detectar su línea base de consumo de combustible ni de rendimientos reales, por lo cual medir el impacto de las medidas es complicado. • Las ordeñas de combustible no están cuantificadas y el daño o violación a los sistemas adoptados se consideran como gastos importantes sin resultados constantes.
Selección Vehicular	<p>Seleccionar vehículos con una configuración mecánica energética óptima.- Cuando exista la posibilidad de compra de unidades nuevas, se deberá tomar la configuración del tren motriz.</p> <hr/> <p>Análisis de la configuración actual del parque.- Es importante realizar un estudio de las características mecánicas de los vehículos a fin de contar con información básica para el desarrollo de un programa de capacitación en conducción técnico económica.</p> <hr/> <p>Homogeneizar el parque vehicular.- Todas las áreas deben participar en la definición de las especificaciones técnicas de las unidades que se van a adquirir, con el propósito de tomar en consideración el consumo de combustible de los vehículos, tomando como referencia el rendimiento del consumo de combustible, el costo y disponibilidad de las refacciones, así como realizar una proyección de los costos de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No existen los medios financieros “suaves” para acceder a la adquisición de nuevos vehículos. • Existe una diversidad de cargas y rutas en las empresas que no permite - dada la orografía- contar con vehículos especificados técnicamente, por lo que las opciones a veces están sobredimensionadas. • No existe capacitación en selección técnica

<p>Administrativa</p>	<p>Diseñar un sistema de gestión de flotas.- Este facilitará la administración y control de las flotas en cuanto a gestión de su estado y mantenimiento. Estas tareas acompañan todas las fases del ciclo de vida del vehículo, desde la adquisición a su eliminación. El sistema, dependiendo de su capacidad, permite realizar perfiles de conductores o vehículos, controlar la eficiencia (rendimiento), etc. La información referente al estado del vehículo puede ser recopilada en una web o intranet, para facilitar la administración del parque.</p> <hr/> <p>Revisar la vida útil de los vehículos.- Se sugiere revisar; si los costos de mantenimiento no superan a los de su depreciación. Realizar una estimación de los periodos de reemplazo para las unidades con mayor kilometraje.</p> <hr/> <p>Desarrollar una campaña interna de ahorro de combustible.- Se deberá concientizar a los usuarios de los vehículos de los beneficios que genera el ahorro de combustible, a través de diferentes medios de difusión</p>
<p>Logística</p>	<p>Planeación de rutas de operación.- En la medida de lo posible se deben optimizar los recorridos de los vehículos, para lo cual se deberá realizar un análisis de las rutas, con el fin de reducir los recorridos, teniendo siempre en cuenta que estos movimientos no entorpezcan las actividades. Al reducir el recorrido de vehículos con el mismo fin, se reduce el consumo de combustible y se prolongan los periodos de mantenimiento de los mismos.</p> <hr/> <p>Aprovechar los sistemas informáticos y de telecomunicación.- Capacitar al personal en el uso de estos elementos de control y eficiencia en las operaciones.</p> <hr/> <p>Realizar una mejor distribución de los operadores y de las unidades disponibles.- De acuerdo con los problemas detectados en la operación de los vehículos se debe dar importancia a una asignación de unidades eficiente.</p> <p>Cuando se asigne una unidad a un servicio deberán existir reglas de prioridad de asignación de vehículos de acuerdo con los objetivos de la empresa y con las funciones operativas que realizan.</p>

- La operación de las empresas no permite detenerse y contar con un sistema que permita realizar la gestión completa de la empresa de manera integral, ya que los sistemas existentes en las empresas fueron fruto de necesidades específicas.
- Los costos de los softwares no son económicos además de que no son adaptativos.
- Se requiere de capacitación hacia todas las áreas a fin de permear las ideas de eficiencia energética y no se cuenta con personal con dichos conocimientos.

- En ocasiones las necesidades del cliente motivan planeaciones logísticas diferentes a las más eficientes
- El personal no cuenta con la adecuada capacitación en el manejo de elementos de apoyo informático y de telecomunicación.

<p>Operación</p>	<p>Capacitar a los usuarios en conducción técnico- económica.- Establecer un programa de capacitación a fin de que los usuarios conozcan y apliquen esta técnica de manejo, a fin de reducir los costos por consumo de combustible, por mantenimiento de las unidades y por accidentes, a la vez que se reduce la estancia de vehículos en el taller.</p> <hr/> <p>Establecer un programa de medición de consumo en ralentí.- Se observa que en la operación el consumo en ralentí no es considerado como una oportunidad de ahorro, por lo cual se propone que las empresas o a nivel gubernamental se regule este consumo.</p> <hr/> <p>Incentivos a la eficiencia.- Crear un sistema de incentivos basado en rendimientos de combustible y crear con ello un mecanismo de competencia y de cambio de actitud del operador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La conducción técnico económica es una técnica que se desconoce. • No se ofrece capacitación por la alta rotación de personal en el grupo de operadores.
<p>Mantenimiento</p>	<p>Mejorar la administración del mantenimiento.- Es necesario llevar registros y controles para administrar los servicios preventivos y correctivos, a través de la implementación de un sistema de seguimiento y análisis para la gestión del mantenimiento.</p> <hr/> <p>Generalizar el uso de listas de comprobación (check list) al inicio y llegada de vehículos.- Este procedimiento además de apoyar el mantenimiento ofrece reducción de gastos de combustible por inmovilización en ruta y aumenta la seguridad.</p> <hr/> <p>Generar un procedimiento estándar de verificación de presión de neumáticos.- El mantenimiento de la correcta presión de los neumáticos es conocido por ser la mejor manera de maximizar la vida útil de un neumático y disminuir el consumo de combustible</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación • No se aprovechan los servicios postventa de los fabricantes • No se tienen indicadores de eficiencia • Falta de software o herramientas de apoyo a la gestión del mantenimiento

Tabla 17.- Oportunidades y Barreras encontradas en los diagnósticos

Conclusiones

Tanto las empresas HC y PT presenten problemáticas similares en cuanto a la gestión del diésel de ellas las principales son las siguientes:

- No se cuenta con sistemas de gestión informatizados
- No se capacita al personal para contar con una mayor capacidad de conocimientos técnicos.
- No se tienen indicadores de desempeño de las diferentes áreas.
- No se llevan registros analizables de mantenimiento, de tráfico o de operación.
- No se aprovecha al máximo los recursos humanos y materiales.
- No se planea la renovación del parque vehicular, ni se tienen conocimientos técnicos para seleccionar vehículos más adaptados a sus condiciones de operación.
- Prevalece la operación sin indicadores
- Se tiene un uso generalizado de sistemas de posicionamiento global pero no se utiliza en la logística

Las diferencias más significativas son las siguientes:

	Hombre-camión	Pequeño Transportista
Mejora del diseño de rutas y la planificación de operaciones	Se realiza basado en experiencia	Se apoya en instrumentos satelitales
Formación de conductores.	Consideran que se cuenta con poco tiempo para capacitar al operador	Empieza a ver la capacitación como inversión
Procedimientos ágiles para la obtención de informes de consumo por vehículo	Se asigna el consumo de acuerdo a factores de rendimiento estimado	Se está implementando la revisión de rendimientos de combustible por lecturas del ECM
Sistemas de seguimiento y control del combustible	Se realizan las compras a través de efectivo y vales	Se realizan las compras a través de vales y Autoconsumo
Mejora del Mantenimiento	No se tienen procedimientos, registros ni capacitación	
Correcta especificación del vehículo para el servicio	Se adquiere en ocasiones vehículos usados por precio	Existe acercamiento a los fabricantes

Las necesidades de apoyo más importantes para los HC y PT

Brindar capacitación a este sector en los temas de conducción, mantenimiento y selección y especificación vehicular.

Ofrecer elementos de capacitación tales como manuales, folletos, guías, videos entre otras cosas.

Se observa que en la operación el consumo en ralentí no es considerado como una oportunidad de ahorro, por lo cual se propone que las empresas o a nivel gubernamental se regule este consumo.

Diseñar herramientas para la gestión energética, entre ellos software integral para apoyo a la selección de vehículos, para la adecuada gestión de combustible y para seguimiento a capacitación en conducción técnico económica.

ANEXO 1 CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTILO DE CONDUCCIÓN

EMPRESAS	A	B	C	D	E
1.- ¿Los vehículos con los que cuenta en su administración que combustible utilizan?					
a) Gasolina					
b) Diésel					
c) Ambos					
d) Otro ¿Cuál?					
2.- ¿Qué tipo de examen se realiza al personal que maneja las unidades?					
a) No se realiza ningún tipo de examen					
b) Un examen teórico					
c) Un examen teórico y práctico					
d) Solo un examen médico					
3.- ¿Se tiene un programa de capacitación del personal que maneja las unidades?					
a) Si					
b) No					
c) Solo para personal que maneja equipo especial					
4.- ¿Cuáles son los temas de los cursos para el personal que maneja las unidades?					
a) Conducción técnica-económica					
b) Manejo a la defensiva					
c) Reglamento de tránsito					
d) Mecánica básica					

e) Relaciones humanas					
f) Primeros auxilios					
g) Ninguna					
h) Otros ¿Cuál?					
A, D. E.- Un viaje de prueba con el supervisor de carretera					
B.- Examen de Aptitud Psicofísica Subdirección de Transporte SCT					
5.- ¿Cuáles son los programas de capacitación para operadores que se encuentran vigentes?					
a) Conducción técnica-económica					
b) Manejo a la defensiva					
c) Reglamento de tránsito					
d) Mecánica básica					
e) Relaciones humanas					
f) Primeros auxilios					
g) Ninguna					
h) Otros ¿Cuál?					
6.- ¿Cuál es la cantidad de operadores efectivos y número de vehículos asignados?					
No. operadores	5-7	21-22	11-12	25-26	6
No. vehículos	9	21	11	25	6

ANEXO 2 EVALUACIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS POR PARTE DE LAS EMPRESAS TRANSPORTISTAS

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EN AUTOTRANSPORTE ING. LUIS ADRIÁN FERNÁNDEZ RAMÍREZ



Nombre:	Victor Hugo Flores Martinez
Cargo ó Actividad principal:	Administrador Único
Empresa:	GHL Transportes, S.A. de C.V.
Tel.- 55 33 31 27 86	correo electrónico.- ghltransportes@live.com.mx

- Su opinión general acerca de la importancia en la realización de un diagnóstico energético es:
Mala () Regular () Buena (x) Excelente ()
- ¿Considera que la información proporcionada tiene relación directa con sus actividades?
Sí (x) No ()
- ¿Es importante para usted aplicar un diagnóstico energético en su empresa?
Sí (x) No ()
- ¿La información recibida es suficiente para implemente un programa para el ahorro de combustible y disminución de emisiones en su empresa?
Sí (x) No ()
- ¿Cuál cree que podría ser la principal barrera para no aplicar dentro de su empresa las recomendaciones que se emitan en el diagnóstico?
La renuencia de los operadores para aplicar lo aprendido.

- ¿Qué potencial de ahorro de combustible considera existe en su empresa?
1% al 5% () 6% al 10% (x) 10% al 20% () mas de 20% ()
- ¿Tenía conocimiento de estos conceptos?
Sí (x) No (x)
- ¿Cree usted que necesitaría como apoyo adicional al diagnóstico energético?
Solamente aplicar las indicaciones que viene en el diagnostico

- Comentarios Adicionales
Tanto el curso como la implementación de este diagnóstico es benéfico tanto para el ahorro de combustible como para reducir la contaminación.



**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EN AUTOTRANSPORTE
ING. LUIS ADRIÁN FERNÁNDEZ RAMÍREZ**

Nombre:	JOSE DANEIL FLORES LEON
Cargo ó Actividad principal:	GERENTE GENERAL
Empresa:	TRANSPORTES ÉXITO SA DE CV
Tel.-594-95-7-02-64	correo electrónico.-transportesexito_df@hotmail.com

1. Su opinión general acerca de la importancia en la realización de un diagnóstico energético es:
Mala () Regular () Buena () Excelente (x)
2. ¿Considera que la información proporcionada tiene relación directa con sus actividades?
Sí (x) No ()
3. ¿Es importante para usted aplicar un diagnóstico energético en su empresa?
Sí (x) No ()
4. ¿La información recibida es suficiente para implementar un programa para el ahorro de combustible y disminución de emisiones en su empresa?
Sí (x) No ()
5. ¿Cuál cree que podría ser la principal barrera para no aplicar dentro de su empresa las recomendaciones que se emitan en el diagnóstico?
EL TIEMPO DE CAPACITACION A LOS OPERADORES

6. ¿Qué potencial de ahorro de combustible considera existe en su empresa?
1% al 5% () 6% al 10% (x) 10% al 20% () mas de 20% ()
7. ¿Tenía conocimiento de estos conceptos?
Sí (x) No ()
8. ¿Cree usted que necesitaría como apoyo adicional al diagnóstico energético?
NO

9. Comentarios Adicionales
MUY IMPORTANTF ESTAS PLATICAS DEL AHORRO ENERGETICO

**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EN AUTOTRANSPORTE**
ING. LUIS ADRIÁN FERNÁNDEZ RAMÍREZ



Nombre:	OLIVIA ORTEGA MALDONADO		
Cargo ó Actividad principal:	GERENTE GENERAL		
Empresa:	TRANSMARS SA DE CV		
Tel.-557552746	correo electrónico.-transmarsm@hotmail.com		

- Su opinión general acerca de la importancia en la realización de un diagnóstico energético es:
 Mala () Regular () Buena () Excelente (x)
- ¿Considera que la información proporcionada tiene relación directa con sus actividades?
 Sí (x) No ()
- ¿Es importante para usted aplicar un diagnóstico energético en su empresa?
 Sí (x) No ()
- ¿La información recibida es suficiente para implementar un programa para el ahorro de combustible y disminución de emisiones en su empresa?
 Sí (x) No ()
- ¿Cuál cree que podría ser la principal barrera para no aplicar dentro de su empresa las RECOMENDACIONES QUE SE EMITAN EN EL DIAGNÓSTICO?
 LOS RECURSOS REALES CON LOS QUE SE CUENTAN AL MOMENTO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJO, TAL VEZ MÁS ADELANTE YA QUE SE TENGA UNA BASE MÁS SÓLIDA PARA IMPLEMENTAR YA SEA LA DE VALES O TARJETA INTELIGENTE
- ¿Qué potencial de ahorro de combustible considera existe en su empresa?
 1% al 5% () 6% al 10% (x) 10% al 20% () mas de 20% ()
- ¿Tenía conocimiento de estos conceptos?
 Sí (x) No ()
- ¿Cree usted que necesitaría como apoyo adicional al diagnóstico energético?
 NO ENTIENDO PERO COMO APOYO ADICIONAL, CREO QUE NECESITARIA UNA MEJOR SUPERVISION EN TRAYECTO DEL EQUIPO, YA SEA EN SUS CARGAS DE COMBUSTIBLE O MANEJO DE UNIDADES
- Comentarios Adicionales**
 ANTERIORMENTE SE HAN IMPLEMENTADO ALGUNOS DE LOS RUBROS MENCIONADOS Y NO HA FUNCIONANDO TAL VEZ LA CAPACITACION DEL PERSONAL SEA LO MAS FACTIBLE. YA QUE ADQUIRIR MAS UNIDADES ES UN POCO MAS COMPLICADO POR LOS ALTOS COSTOS DE ESTAS, PERO SE TOMARA EN CUENTA LAS SUGERENCIAS

**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS EN AUTOTRANSPORTE
ING. LUIS ADRIÁN FERNÁNDEZ RAMÍREZ**



Nombre:	Jorge Fernández de Lara Arroyo
Cargo ó Actividad principal:	Gerente de Operaciones
Empresa:	Transportes Especializados Escuadrón Jaibo, S. A. de C. V.
Tel.-833 260 00 04	correo electrónico.- jorge.fernandez@escuadronjaibo.com

1. Su opinión general acerca de la importancia en la realización de un diagnóstico energético es:
Mala () Regular () Buena () Excelente (X)
2. ¿Considera que la información proporcionada tiene relación directa con sus actividades?
Sí (X) No ()
3. ¿Es importante para usted aplicar un diagnóstico energético en su empresa?
Sí (X) No ()
4. ¿La información recibida es suficiente para implementar un programa para el ahorro de combustible y disminución de emisiones en su empresa?
Sí (X) No ()
5. ¿Cuál cree que podría ser la principal barrera para no aplicar dentro de su empresa las recomendaciones que se emitan en el diagnóstico?
Cultura Interna de la Empresa. Paradigmas y Criterios Obsoletos sobre la Administración de un negocio familiar de Transportes
6. ¿Qué potencial de ahorro de combustible considera existe en su empresa?
1% al 5% () 6% al 10% () 10% al 20% () mas de 20% (X)
7. ¿Tenía conocimiento de estos conceptos?
Sí () No (X)
8. ¿Cree usted que necesitaría como apoyo adicional al diagnóstico energético?
Tener más argumentos que convengan a los dueños que hay otras formas de administración que no necesariamente son un gasto costoso, sino una inversión rentable en el corto tiempo. Un operador capacitado y valorado, no necesariamente se perderá por ser atraído por la competencia.
9. Comentarios Adicionales
Estoy trabajando en el análisis del reporte y viendo la forma de implantar los cambios con el convencimiento y apoyo de los dueños. En lo personal, valoro y aprecio el trabajo realizado y en esa medida lo agradezco.

ANEXO 3 FOTOS DE INSTALACIONES DE LAS EMPRESAS



Área de mantenimiento de la empresa A



Área de mantenimiento de la empresa A



Área de refacciones de la empresa A



Compresor de la empresa A



Estado físico de motor de un vehículo de la empresa A



Tractocamiión frente a instalaciones de la empresa A



Área de patio de la empresa A



Oficinas de la empresa A



Herramientas del taller de la empresa A



Área de Taller de la empresa B



Área de Taller de la empresa B



Área de Taller de la empresa B



Área de reparaciones de la empresa B



Área de herramientas de la empresa B



Compresor de la empresa B



Áreas de mantenimiento y patio de la empresa B



Áreas de mantenimiento y patio de la empresa B



Áreas de patio de la empresa B



Almacén de refacciones de la empresa B



Almacén de llantas de la empresa B



Almacén de lubricantes de la empresa B



Fosa de la empresa C



Área de Taller de la empresa C



Almacén de llantas y refacciones de la empresa C



Almacén de refacciones de la empresa C



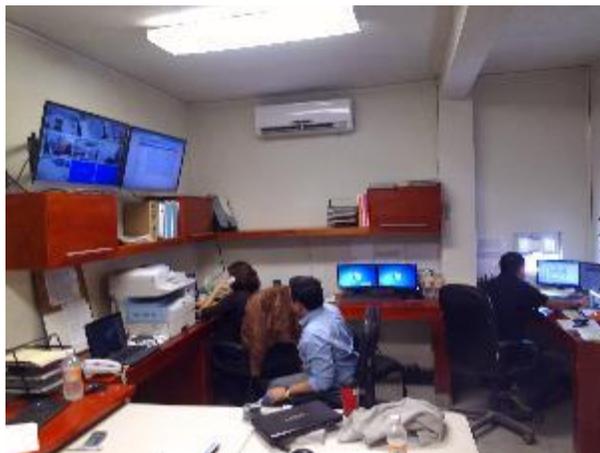
Oficinas y personal de la empresa C



Estación de autoabastecimiento de diésel de la empresa D



Área de Taller de mantenimiento de la empresa D



Área de oficinas y personal de la empresa D



Área de patio de maniobras de la empresa D



Compresor de la empresa E



Instalaciones de la empresa E

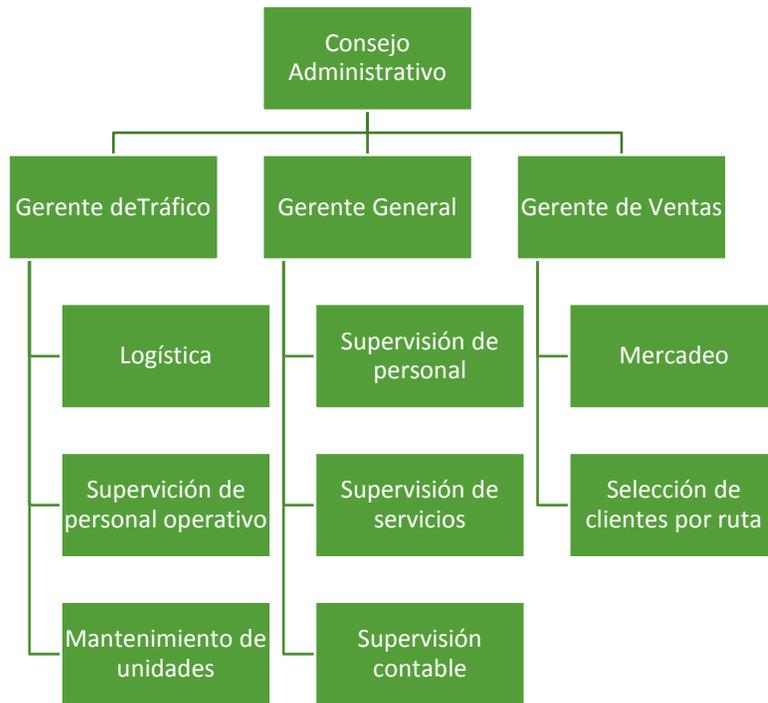


Área de oficinas de la empresa E

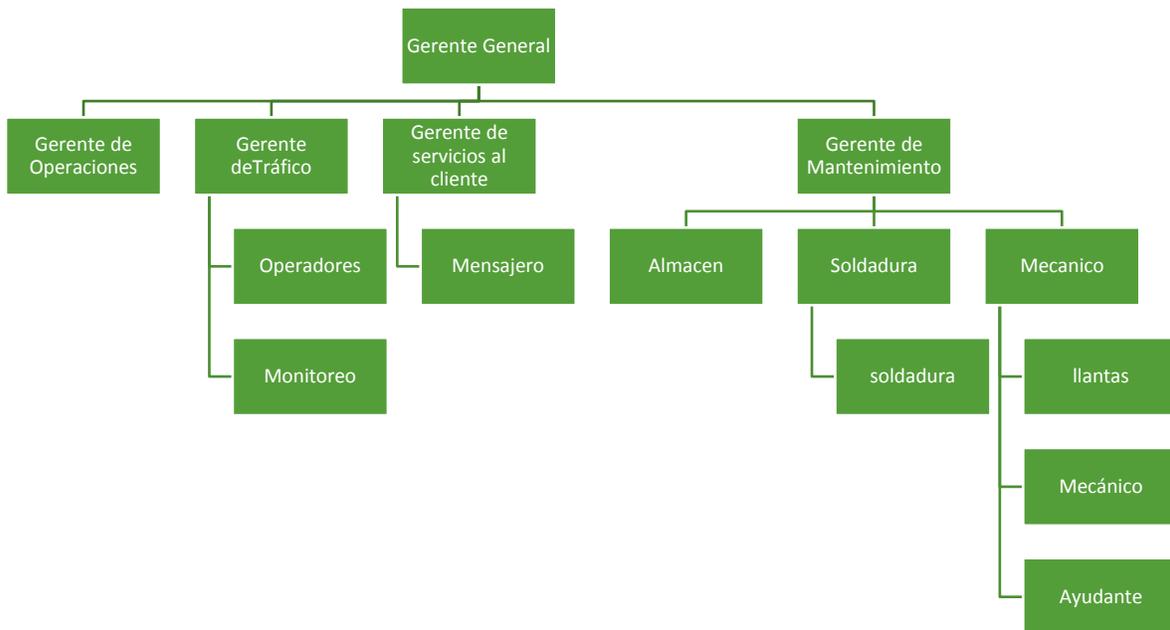


Área de Taller y fosa de la empresa E

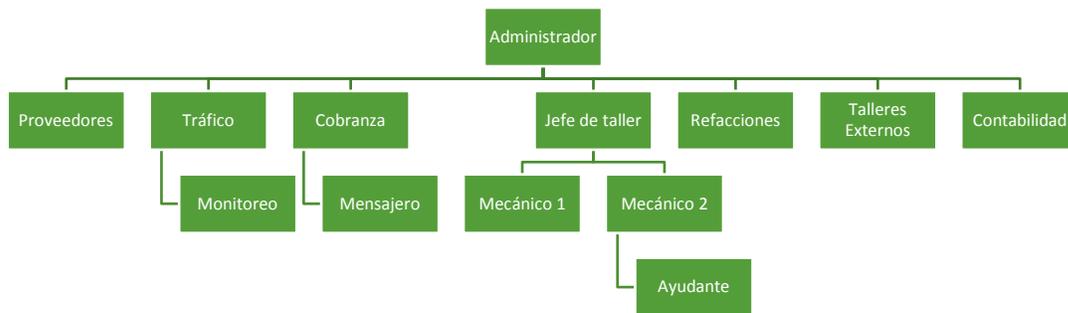
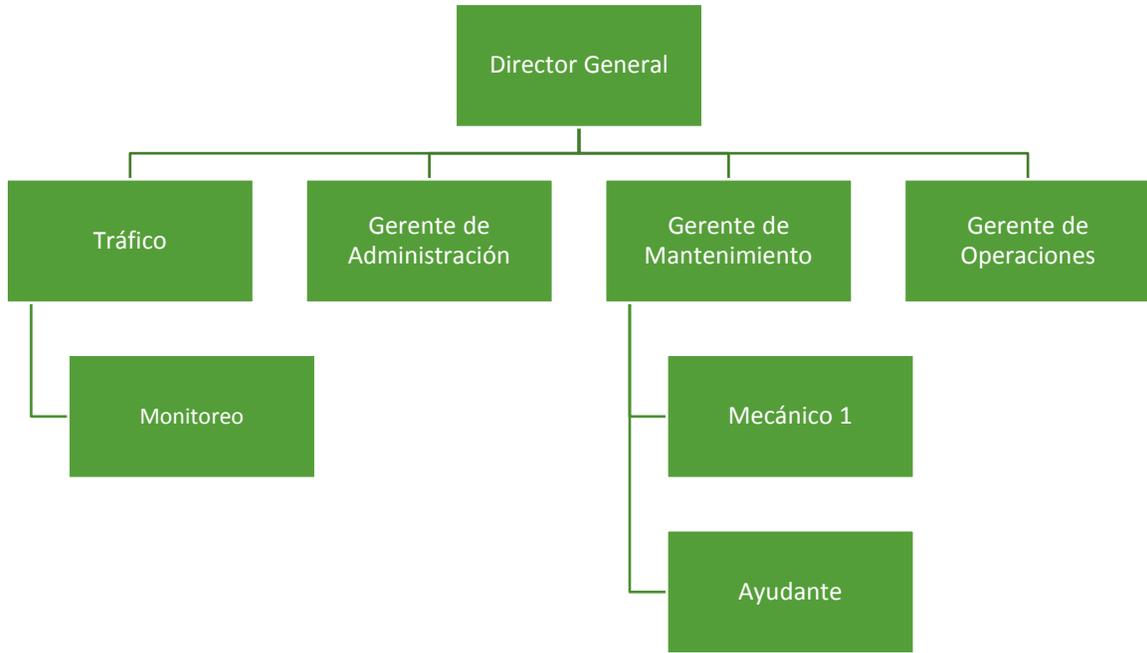
ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LAS EMPRESAS

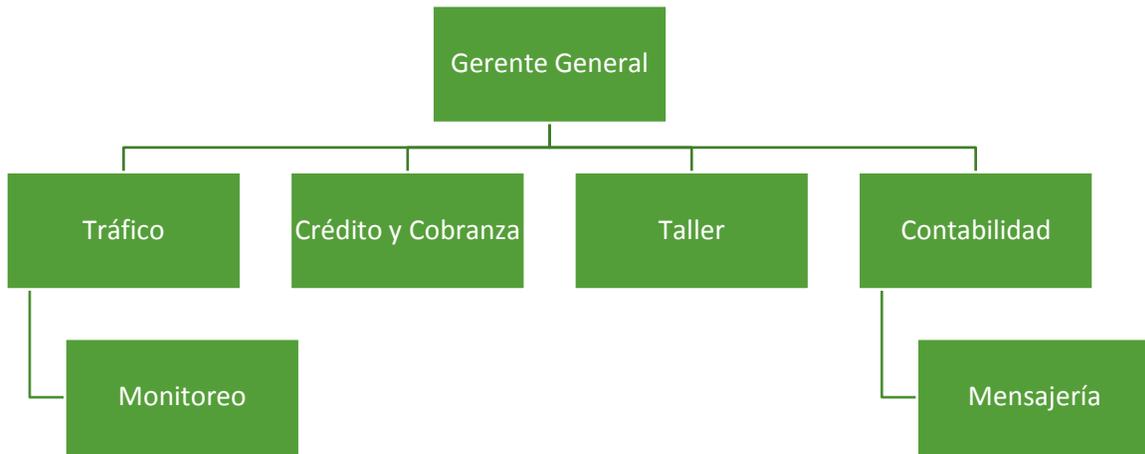


Organigrama de la empresa A



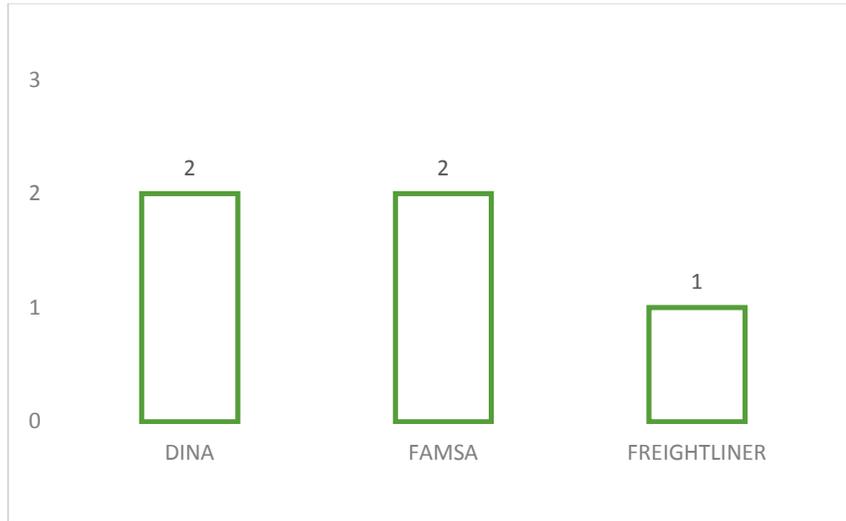
Organigrama del de la Empresa B



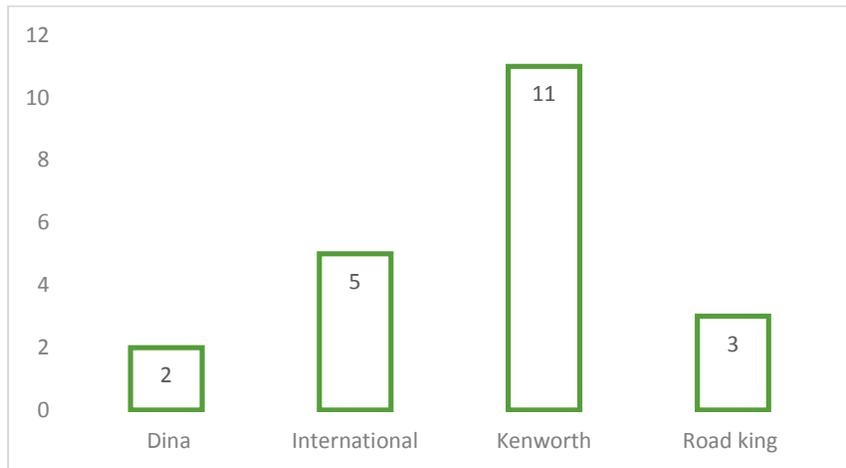


Organigrama de la Empresa E

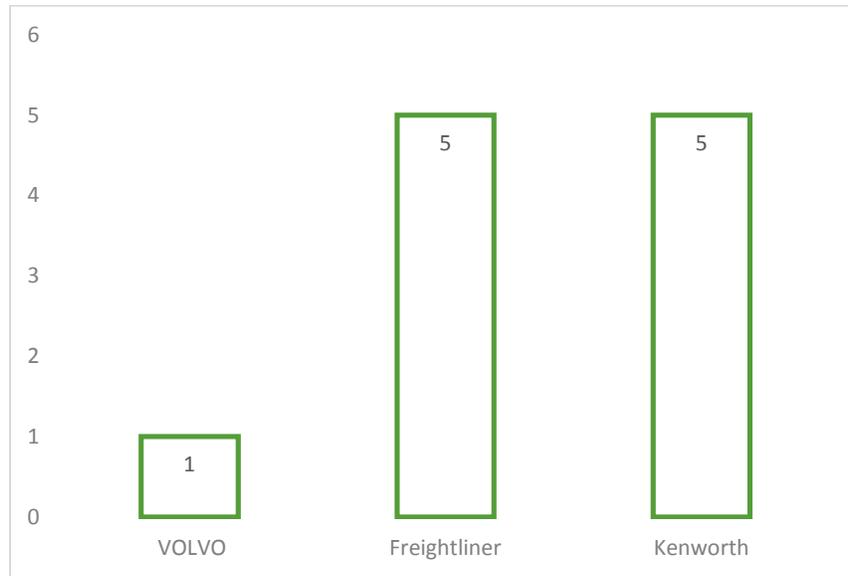
ANEXO 5 DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE POR MARCA



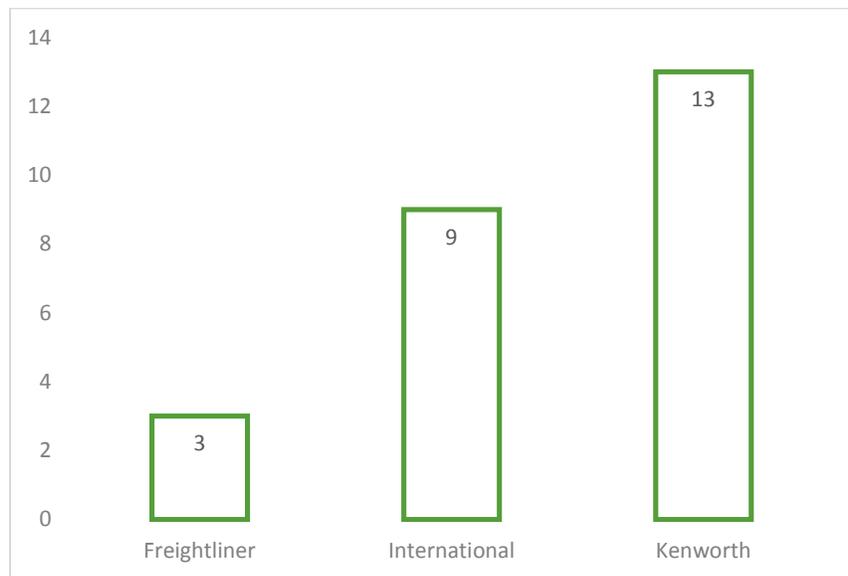
Distribución del parque operativo por marca de la empresa A



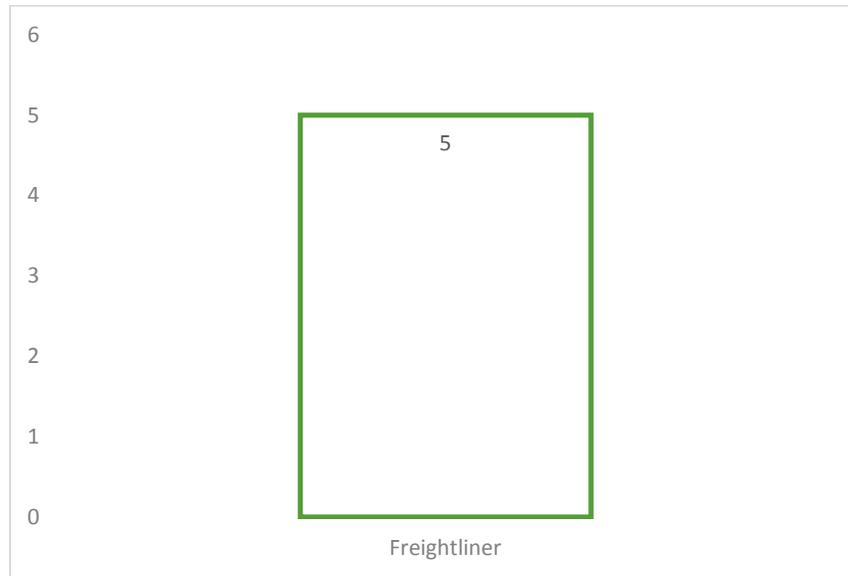
Distribución del parque por marca de la empresa B



Distribución del parque por marca de la empresa C



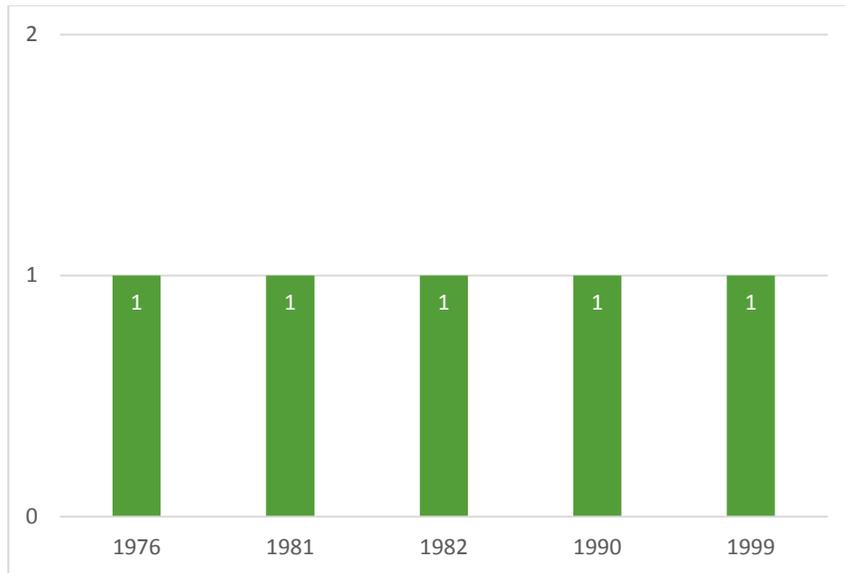
Distribución del parque por marca de la empresa D



Distribución del parque por marca de la empresa E

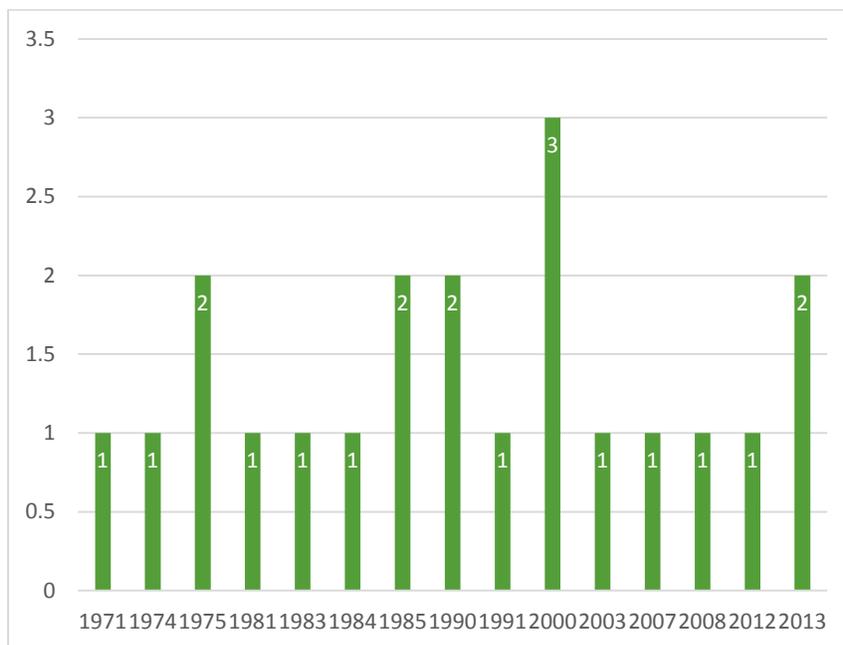
Esta es la distribución

ANEXO 6 PIRÁMIDE DE EDADES



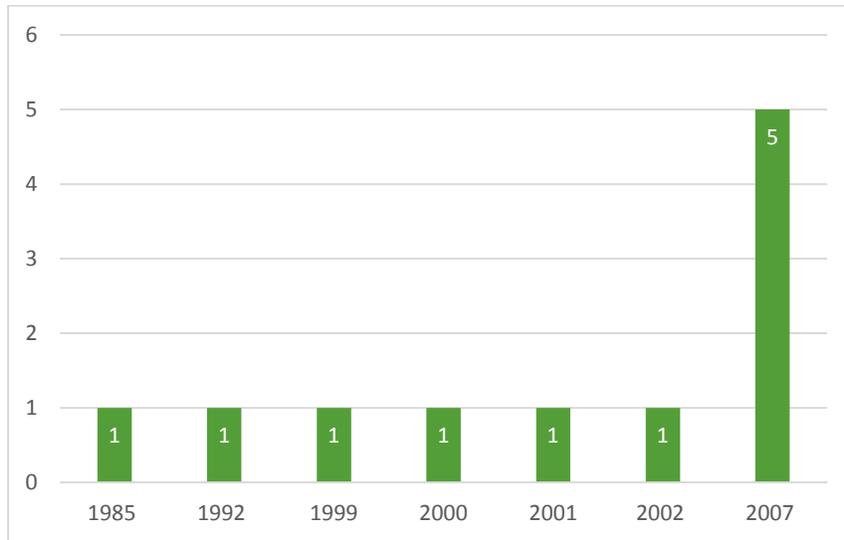
Distribución del parque operativo por año-modelo de la empresa A

Se observa un parque vehicular antiguo, con muy poca o nula tendencia al crecimiento.



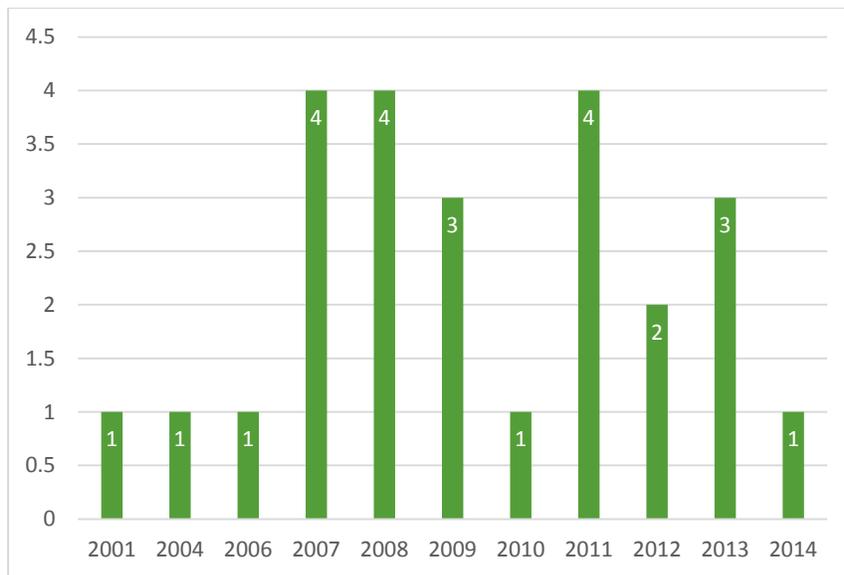
Distribución del parque por año-modelo de la empresa B

Se observa un parque vehicular antiguo, con muy poca o tendencia al crecimiento, la mayoría de las unidades anteriores al 2000 son vehículos que se utilizan para servicios locales o patieros.



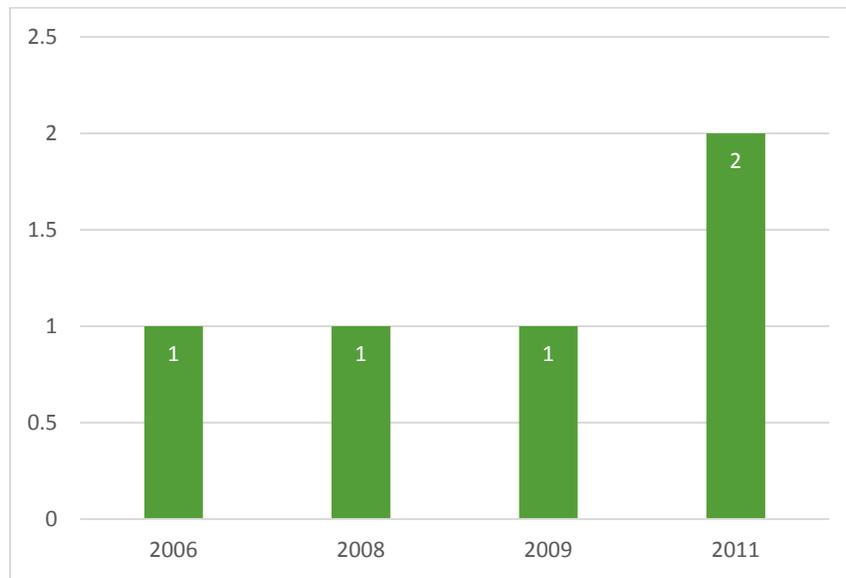
Distribución del parque operativo por año-modelo de la empresa C

Se observa un parque vehicular relativamente reciente, con tendencia al crecimiento.



Distribución del parque por año-modelo de la empresa D

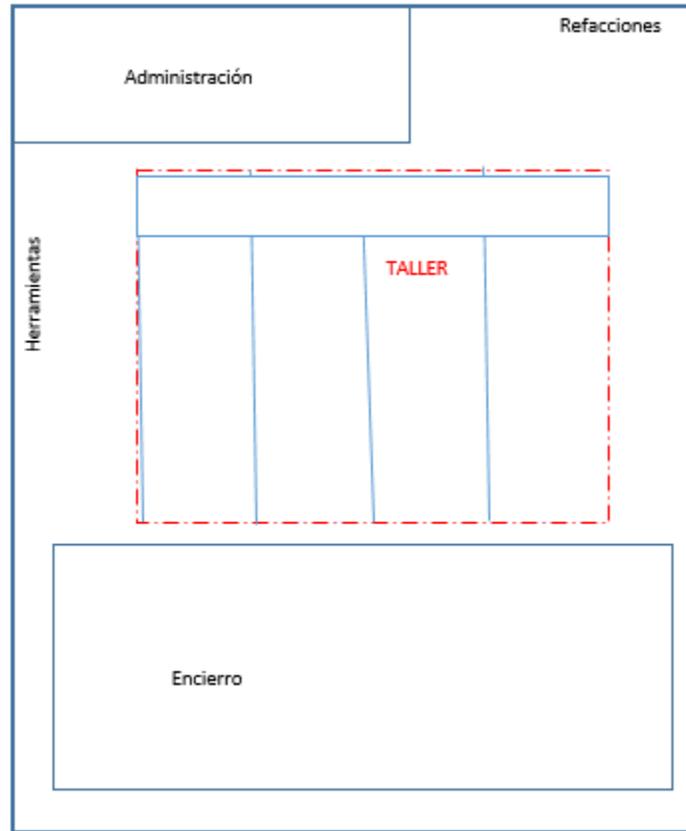
Se observa un parque vehicular relativamente reciente, con tendencia al crecimiento.



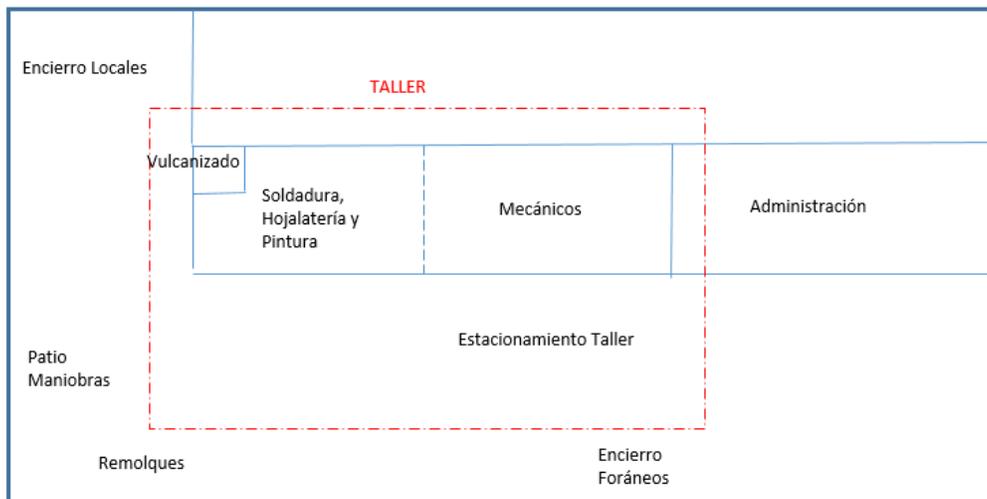
Distribución del parque por año-modelo de la empresa E

Se observa un parque vehicular reciente, con importantes tendencia al crecimiento.

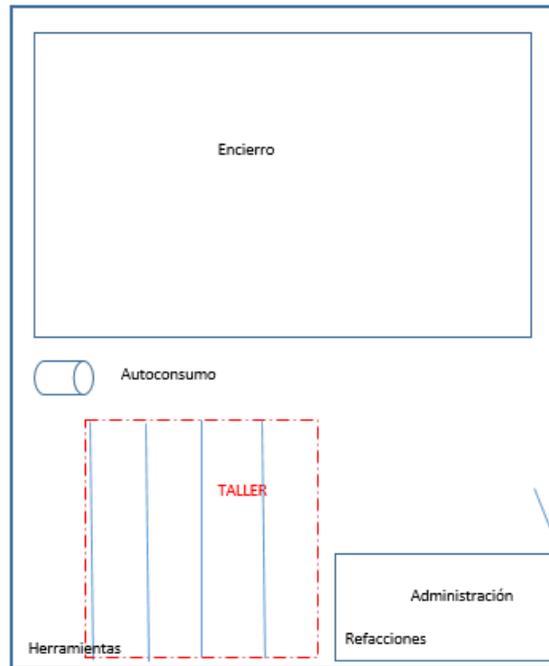
ANEXO 7 CROQUIS DE INSTALACIONES



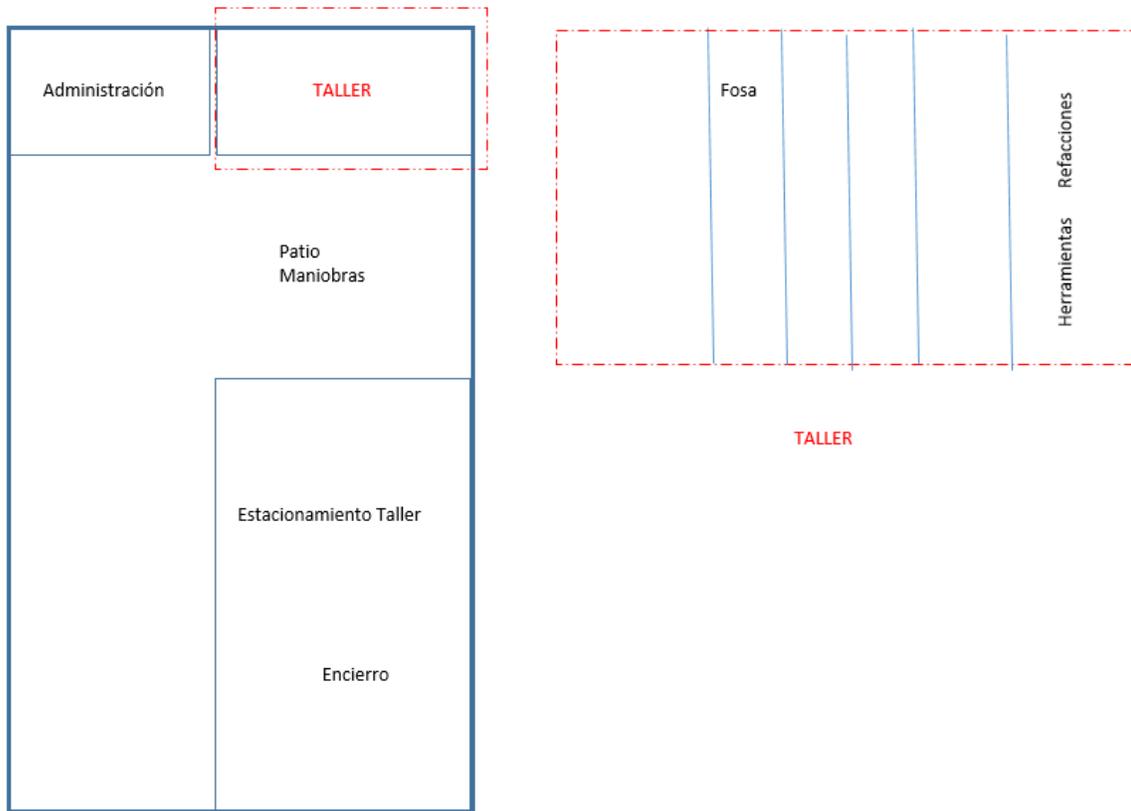
instalaciones empresa A



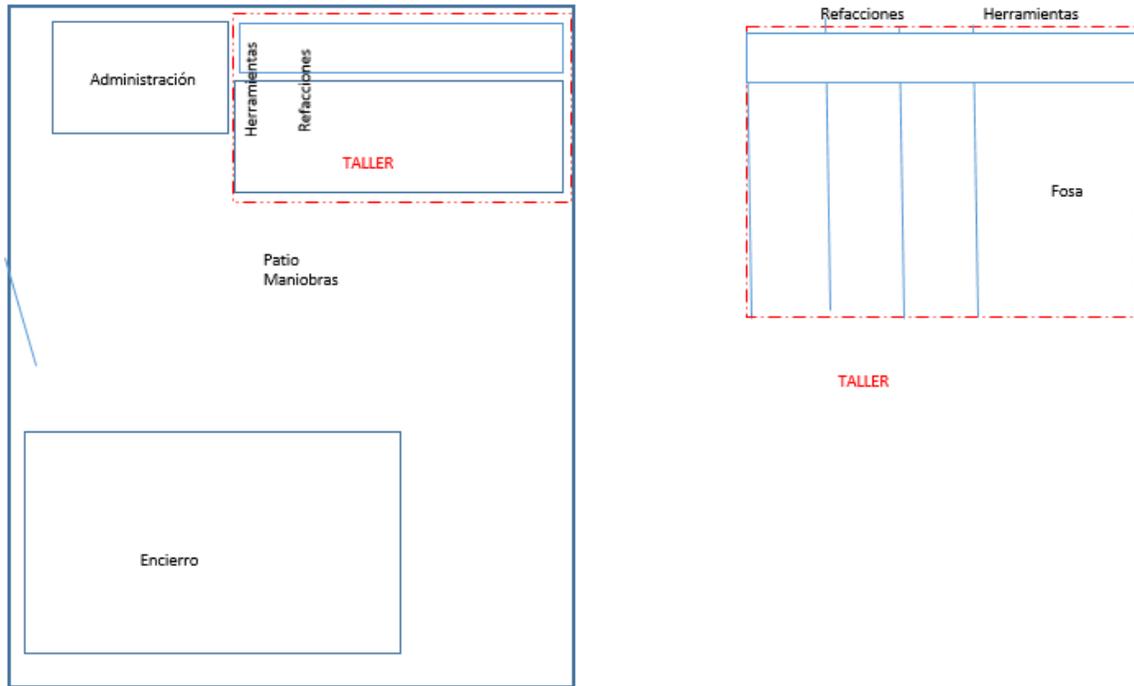
instalaciones de la empresa B



instalaciones de la empresa C



instalaciones de la empresa D



instalaciones de la empresa E