

PROYECTO

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES ELECTRÓNICOS
LIVIANOS DE LA SERIE F (FORWARD) DE LA TECNOLOGÍA ISUZU DE
CHEVROLET PARA LAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS

POR

ANDRES DAVID SANCHEZ EUSSE

JOHN FREDDY MORALES PEREZ

TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO INSTITUCION UNIVERSITARIA

TECNOLOGÍA MECANICA AUTOMOTRIZ

MEDELLIN

2012

1

PROYECTO

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES ELECTRÓNICOS
LIVIANOS DE LA SERIE F (FORWARD) DE LA TECNOLOGÍA ISUZU DE
CHEVROLET PARA LAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS

POR

ANDRES DAVID SANCHEZ EUSSE

JOHN FREDDY MORALES PEREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER AL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
MECÁNICA AUTOMOTRIZ

ASESOR:

CARLOS ELEAZAR MAYA MONTOYA

INGENIERO QUÍMICO

TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

MEDELLÍN

2011

CONTENIDO

CAPITULOS	PÁGINAS
INTRODUCCIÓN	10
1. TITULO	11
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACION	13
4. OBJETIVOS	14
4.1 OBJETIVO GENERAL	14
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
5. REFERENTES TEORICOS	16
5.1 INTRODUCCION AL MANTENIMIENTO	16

5.2 DEFINICION DEL MANTENIMIENTO	17
5.3 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	18
5.4. RESEÑA HISTORICA DE LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	19
5.5 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	19
5.6 CONCEPTO DE FALLA	20
5.7 CLASIFICACION DE LAS FALLAS	20
5.7.1 Fallas tempranas	21
5.7.2 Fallas adultas	21
5.7.3 Fallas tardías	21
5.7.4 Fallas parciales	21
5.7.5 Fallas totales	21
5.7.6 Fallas progresivas	21
5.7.7 Fallas repentinas	21
5.8 TIPOS DE MANTENIMIENTO	21
5.8.1 Mantenimiento para usuario	21
5.8.2 Mantenimiento correctivo	22

5.8.3 Mantenimiento preventivo	23
5.8.4 Mantenimiento predictivo	24
5.8.5 Mantenimiento productivo total (T.P.M)	25
5.9 RELACION DE MOTORES DIESEL CONVENCIONAL Y ELECTRONICOS	26
6. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO	29
7. METODOLOGIA	30
7.1 TIPO DE PROYECTO	30
7.2 METODOS	30
7.3 AREAS DE CONOCIMIENTO	30
7.4 ETAPAS	31
7.4.1 Etapa 1 Identificación	31
7.4.2 Etapa 2 Evaluación	31
7.4.3 Etapa 3 Estructuración	31
7.4.4 Etapa 4 Realización	31

8. RESULTADO DEL PROYECTO	33
8.1 ADMINISTRACION DEL EQUIPO	33
8.2 ORDENES DE TRABAJO	33
8.3 ADMINISTRACION DE LAS ESPECIALIDADES DEL MANTENIMIENTO	34
8.4 ABASTECIMINETO Y CONTROL DE LOS MATERIALES	34
8.5 HOJA DE VIDA	35
8.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	35
8.7 DESCRIPCIÓN GENERAL MOTORES LIVIANOS DE LA SERIE F (FORWARD) DE LA TECNOLOGÍA ISUZU DE CHEVROLET	36
9. CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFIA	41
CIBERGRAFIA	42

ANEXOS

ANEXOS	PÁGINAS
ANEXO A. Inventario de piezas externas desmontables	43
ANEXO B. Descripción general- imagen del motor	46

LISTA DE TABLAS

TABLA	PÁGINAS
TABLA 1. Formato de ingreso de mantenimiento (Autolarte)	49
TABLA 2. : Formato de ingreso de mantenimiento (Timón- Servientrega)	50
TABLA 3. Formato de inspección de servicio al vehículo (Autolarte)	51
TABLA 4. Formato de inspección general del vehículo (Timón- Servientrega)	52
TABLA 5. Cronogramas de mantenimiento	53

INTRODUCCIÓN

Mediante el proyecto de elaboración del plan de mantenimiento de los motores electrónicos livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet, se pretende beneficiar a las empresas transportadoras, brindándoles métodos efectivos y eficaces por medio de las cuales ellos puedan mantener su plan de auto sostenimiento mecánico , evitando así, el hecho de tener que delegar el mantenimiento de sus automotores a terceros, hecho que, de antemano ahorra recursos temporales y económicos y a su vez genera empleo dentro de sus empresa y asegura un desarrollo satisfactorio de las labores de mantenimiento, sostenimiento y regulación automotriz dentro de esta.

Es por ese motivo que, se desarrolla este proyecto, con la intención de facilitar y mejorar dicho proceso dentro de las empresas a las cuales está dirigido este proyecto.

**1. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES ELECTRÓNICOS
LIVIANOS DE LA SERIE F (FORWARD) DE LA TECNOLOGÍA ISUZU DE
CHEVROLET PARA LAS EMPRESAS TRANSPORTADORAS**

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los cambios tecnológicos en el campo automotriz, dificultan la información de los sistemas electrónicos en motores Diesel, para empresas transportadoras que son independientes en el campo de la mecánica.

Tales como Servientrega, TCC, Envía, entre otras, es así como estas hacen relación al mantenimiento de sus propios vehículos, previniendo retrasos de transporte de mercancía, accidentes laborales y cumplir un servicio determinado en condiciones económicamente favorable.

Además estas están obligadas a satisfacer al cliente, prestando un servicio aseado, confiable y seguro con vehículos nuevos que garanticen la rentabilidad tanto para el cliente como para la empresa prestadora del servicio.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué tan beneficioso es servirle de apoyo a las empresas transportadoras con un plan de mantenimiento, para los motores Diesel electrónicos livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet?

3. JUSTIFICACIÓN

El tiempo actual está en constante desarrollo y es hora de pasar una nueva era de construcción en cuanto al área automotriz, adquiriendo nuevas oportunidades que aportan rentabilidad tanto al cliente como a quienes prestan el servicio, garantizando la eficacia en cuanto a evitar, reducir y prolongar la vida útil de los motores Diesel electrónicos.

Es por esto que este proyecto se enfoca en un plan de mantenimiento, para motores Diesel electrónicos de vehículos livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet, para empresas transportadoras, el cual consiste en garantizar la rentabilidad que como empresa transportadora debe tener al prestar el servicio, ayudando persistentemente en cuanto a la independencia de mantenimiento en el área automotriz y continúe con su prestación.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar en su totalidad los mecanismos que se desean llevar a cabo en el mantenimiento de los motores livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet, para las empresas transportadoras, con el fin de continuar su independencia en el área de la mecánica automotriz.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar ventajas y desventajas del mantenimiento de motores livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet.
- Asegurar la estanqueidad de los productos susceptibles de producir fugas contaminantes.
- Evitar averías que paraliquen los equipos que controlan emisiones al ambiente.
- Mantener los elementos de seguridad y protecciones de los equipos.

- Recopilar información apoyados a los manuales de los motores livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet

- Consultar la variedad de presupuesto que existan en el mantenimiento de este nuevo sistema.

5. REFERENTES TEÓRICOS

5.1 INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO

El mantenimiento, produce un bien real que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

Para nadie es un secreto la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho la capacidad de respuesta. En este panorama estamos inmersos y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado pero ahora tienen mayor importancia.

La necesidad de una empresa, de estar siempre al día en las exigencias del medio, implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados.

Debido a que los ingresos siempre han provenido de la venta de un producto servicio, esta visión primaria lleva a las empresas a centrar sus esfuerzos de mejora, y con ello los recursos, en la función de producción. El mantenimiento fue “un problema” que surgió al querer producir continuamente, de ahí fue visto como un mal necesario, una función subordinada a la producción y venta cuya finalidad era reparar desperfectos de forma rápida y barata.

Sin embargo, se sabe que la órbita de mejoras incrementales después de un largo periodo es difícilmente sensible, a esto se une la filosofía de la calidad total, y todas las tendencias que trajo consigo que evidencian el requerimiento de la integración, del compromiso y esfuerzo de todas las unidades de una empresa.

Esta realidad ha volcado la atención sobre un área relegada: el mantenimiento. Ahora bien, ¿Cuál es la participación del mantenimiento en el éxito o fracaso de una empresa? Por estudios comprobados que el índice en:

- Costos de producción.
- Calidad de producto o servicio.
- Capacidad operacional (aspecto relevante dado la estrecha relación entre competitividad y por citar un solo ejemplo, el cumplimiento de plazos de entrega, además de otros).
- Capacidad de respuesta de la empresa como un ente organizado e integrado: por ejemplo, al generar e implementar soluciones innovadoras y manejar oportuna y eficazmente situaciones de cambio.
- Seguridad e higiene industrial, y muy relacionado a lo anterior.
- Calidad de vida de los colaboradores de la empresa.
- Imagen y seguridad ambiental de la compañía.

Como se desprende de argumento de tal peso, el mantenimiento no es una función “miscelánea”, produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

5.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

El centro internacional de educación y desarrollo define el mantenimiento como, el conjunto de acciones orientadas a conservar o restablecer un sistema y/o equipo a su estado normal de operación, para cumplir un servicio determinado en

condiciones económicamente favorable y de acuerdo a las normas de protección integral.

Para Moubay el mantenimiento consiste en acciones dirigidas a asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas.

Y finalmente para Anzola es, aquél que permite alcanzar una reducción de los costos totales y mejorar la efectividad de los equipos y sistemas.

Haciendo referencia a lo anterior se concluye que el mantenimiento es, el conjunto de actividades que se realizan a un sistema, equipo o componente para asegurar que continúe desempeñando las funciones deseadas dentro de un contexto operacional determinado.

Además la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad, siendo así la necesidad de una empresa para estar siempre al día en las exigencias del medio.

5.3 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

La labor de esta está relacionada con la prevención de accidentes y lesiones en el trabajo, ya que tiene la responsabilidad de mantener en buena condición, la maquinaria, herramienta y equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desempeño y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral y paros inesperados en cadena de producción.

5.4 RESEÑA HISTORICA DE LA ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento dio lugar, hace ya varias décadas, a la introducción de programas de mantenimiento preventivo y al control de mantenimiento correctivo en base, fundamentalmente, al objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.

Más recientemente, la exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos los aspectos, tanto de costos, como de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. Es la filosofía de la terotecnología, esto es una combinación de gestión, finanzas, ingeniería y otras disciplinas, se aplica a bienes físicos para llevar a cabo una vida económica del costo de ciclo en relación de ellos.

5.5 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

El diseño e implementación de cualquier sistema organizado debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar precisamente que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

Con el fin de:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.

- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la maquina.
- Evitar, reducir, y en algunos casos reparar, las fallas diagnosticada.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de la operación.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

5.6 CONCEPTO DE FALLA

El mantenimiento adecuado, tiende a prologar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

Se dice que algo falla cuando deja de brindar el servicio que debería prestar o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

5.7 CLASIFICACIÓN DE LAS FALLAS

5.7.1 Fallas tempranas. Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

5.7.2 Fallas adultas. Son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambio de rodamiento de una maquina, etc.)

5.7.3 Fallas tardías. Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen de forma lenta y ocurren en la etapa final de la maquia (envejecimiento del aislamiento de un pequeño motor eléctrico, desgaste de retenedores del motor, etc).

5.7.4 Fallas parciales. Afecta una serie de elementos con el resto continua su trabajo.

5.7.5 Fallas totales. Se producen el paro del sistema.

5.7.6 Fallas progresivas. Hacen prever su aparición (desgaste, vibración, desajuste, etc).

5.7.7 Fallas repentinas. Dependen de una serie de coincidencias no previsibles, el más común es la rotura de una pieza.

5.8 TIPOS DE MANTENIMIENTO

5.8.1 Mantenimiento para usuario. En este tipo de mantenimiento se responsabiliza del primer nivel de mantenimiento a los propios operarios de maquinas.

Es trabajo del departamento de mantenimiento delimitar hasta donde se debe formar y orientar al personal, para que las intervenciones efectuadas por ellos sean eficaces.

5.8.2 Mantenimiento correctivo. Es una estrategia en la cual se permite funcionar el equipo hasta la falla y solo hasta ese momento se decide realizar la reparación o cambio de pieza.

- **Mantenimiento paliativo o de campo:** Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla.

- **Mantenimiento curativo:** este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.

Se suele tener un almacén de recambio, sin control, de algunas cosas hay demasiado y de otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es costoso y con un alto riesgo de falla.

- **Ventajas:**

- Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y la posición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.

- No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficientes, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema de manera instantánea en la producción.

- Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otros sistemas resultaría poco económico.

- **Desventajas:**

- Se producen paradas y daños imprevisibles en los procesos que afectan la planeación del proceso productivo

- Se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención y a la prioridad de reponer antes que de reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras a cabo del tiempo por la mala reparación por lo tanto será difícil romper con esta inercia.

5.8.3 Mantenimiento preventivo. Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos próximos a dañarse.

- Ventajas:

- Si se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudan en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.

- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y la mejora de los continuos.

- Reducción del correctivo representara una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una plantación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una prevención de los recambios o medios necesarios.

- se concreta en mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

-Desventajas:

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo necesario, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberá crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

5.8.4 Mantenimiento predictivo. Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utiliza herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos.

- Ventajas:

- La intervención en el equipo o cambio de un elemento de manera oportuna evitando daños mayores.

- Este tipo de mantenimiento obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que compromete la aplicación de un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

- Desventajas:

- La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.

- Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.

- Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en maquinas o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan graves pérdidas y donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

5.8.5 Mantenimiento productivo total (T.P.M). Es el sistema Japonés de mantenimiento industrial, la letra M representa acciones de MANAGEMENT y mantenimiento. Es un enfoque de realizar actividades de dirección y transformación de empresa. La letra P está vinculada a la palabra “producto” o “productividad” de equipos pero se ha considerado que se puede asociar a un término con una visión más amplia como “perfeccionamiento” la letra T de la palabra “total” se interpreta como “todas las actividades que realizan todas las personas que trabajan en la empresa”.

- Ventajas:

- Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.

- El concepto esta unido con la idea de calidad total y mejora continúa.

- Desventajas:

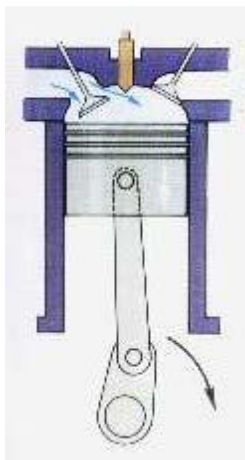
- se requiere un cambio de cultura general, para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencionalmente por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.

- La inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa.

5.9 RELACIÓN DE MOTORES DIESEL CONVENCIONAL Y ELECTRÓNICOS

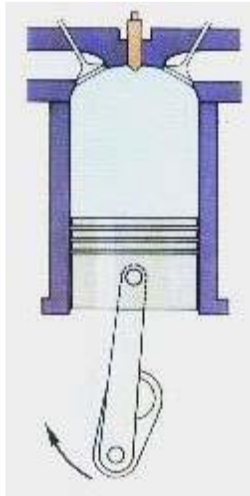
Ambos sistemas hacen referencia a:

Admisión: El pistón desciende, con la válvula de admisión abierta succionando aire puro y filtrado. L



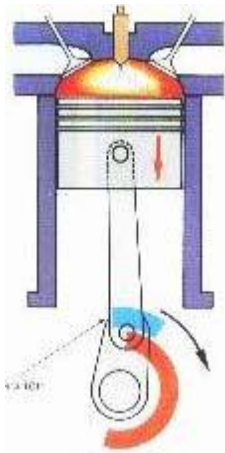
Luis Eduardo Jaramillo – Autolarte.

Compresión: con las válvulas cerradas, el pistón comienza a ascender comprimiendo el aire y elevándolo por encima de la temperatura de encendido del combustible (425-550 °C). La presión máxima puede ser del orden de 3100 a 3800 kPa.



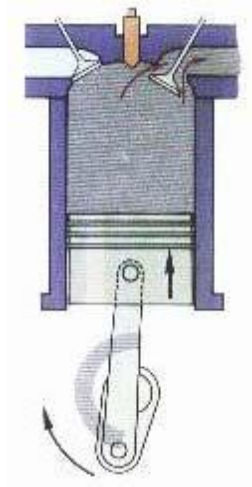
Luis Eduardo Jaramillo – Autolarte.

Combustión y expansión: El combustible se inyecta a alta presión (20 MPa) el cual es encendido por la alta temperatura del aire. El pistón desciende por la presión de los gases de combustión estando las válvulas cerradas. Terminada la combustión el pistón continúa su carrera disminuyendo la presión dentro del cilindro, y aportando la energía mecánica al sistema.



Luis Eduardo Jaramillo – Autolarte.

Escape: terminada la expansión se abre la válvula de escape. El pistón asciende y purga los gases quemados del cilindro y queda dispuesto para comenzar el nuevo ciclo.



Luis Eduardo Jaramillo – Autolarte.

6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Teniendo presente que los nuevos motores Diesel electrónicos livianos de la serie F (Forward) de la tecnología ISUZU de Chevrolet, hacen su diferencia en su sistema de inyección electrónica a los convencionales, se propone consultar y profundizar sobre los métodos de mantenimiento, con el fin de ser un apoyo, para las empresas transportadoras que son independientes en el campo de la mecánica, ya que son propensos a escasear de la información que tiene los concesionarios y las ensambladoras de estos vehículos.

Para llegar a este fin se hace énfasis en los manuales y comunicados que se obtiene gracias a Autolarte Medellín, empresa centrada en la venta y distribución de vehículos Chevrolet, así mismo en la mecánica en general.

Es por esto que se enfoca en un plan de mantenimiento acorde a los motores Diesel electrónicos Chevrolet semi pesados, puesto que son uno de los más pedidos en el mercado, por su seguridad, garantía de funcionamiento, capacidad de carga, presupuesto de venta y repuestos.

Por este motivo se diseña un plan de mantenimiento de motores Diesel electrónico, para vehículos semi pesados Chevrolet, para que empresas como Servientrega, continúen con su autodependencia de servicio y con las pautas de precaución del sistema.

7. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE PROYECTO

Este proyecto es de adaptación por que se buscara apoyar un plan de mantenimiento de los motores electrónicos livianos de la serie f (forward) de la tecnología Isuzu de Chevrolet, el cual fortalece la autodependencia de las empresas transportadoras que se enfocan en el mantenimiento de sus propios vehículos.

7.2 MÉTODOS

Analítico: se necesitara saber el kilometraje del vehículo, la marca del vehículo, tipo de funcionamiento y las características de cada uno, para así poder implementar esta estrategia en cuanto al mantenimiento.

Sintético: se parte de lo convencional a lo innovador, ya que estos sistemas cambian su metodología de trabajo y prevención.

7.3 AREAS DE CONOCIMIENTO

- Gestión de empresarial.
- Gerencia de mantenimiento.
- Motores de combustión interna.

- Motores Diesel.
- Sobrealimentación.
- Diagnostico automotriz.
- Software aplicado.
- Bastidor.
- Transmisión de potencia.

7.4 ETAPAS

7.4.1 Etapa 1 Identificación. Se observan detalles relacionados con el conocimiento de manuales de servicio que son adquiridos por los concesionarios en este caso Autolarte, a diferencia de aquellas empresas transportadoras que generan su independencia en el campo de la mecánica automotriz, que escasean de este servicio.

7.4.2 Etapa 2 Evaluación. Se analizan las falencias que poseen las empresas transportadoras, en cuanto al mantenimiento de su parque automotor a causa de no adquirir los conocimientos y la información requerida, en este caso los manuales de servicio.

7.4.3 Etapa 3 Estructuración. Se conforman una serie de objetivos enfocados a la gestión de mantenimiento, y así identificar las necesidades de las empresas transportadoras, generando las metas a cumplir para el apoyo de sus respectivos departamentos de mantenimiento.

7.4.4 Etapa 4 Realización. Se plantean los beneficios por la buena administración de los equipos, las órdenes de trabajo, por el adecuado uso de los recursos y se

aporta un cronograma de mantenimiento para los motores electrónicos livianos de la serie f (forward) de la tecnología Isuzu de Chevrolet.

8. RESULTADO DEL PROYECTO

8.1 ADMINISTRACIÓN DEL EQUIPO

La mejora de la eficacia del equipo requiere la medición de las pérdidas que afectan la disponibilidad del equipo, su eficiencia y la calidad del producto. Para Duffuaa, Raouf y Dixon (2000) la información básica que se debe disponer sobre los equipos es su identificación (normalmente asociada a un código), ubicación, fecha de instalación, estado o condición, información técnica, historia del equipo (incluye fallas registradas, tipo de fallas) y programa de mantenimiento, herramientas especiales y procedimientos de seguridad.

8.2 ÓRDENES DE TRABAJO (ODT'S)

El propósito del sistema de órdenes de trabajo es proporcionar medios para solicitar por escrito el trabajo que va a realizar el departamento de mantenimiento seleccionar por operación el trabajo solicitado, asignar el mejor método y los trabajadores más calificados para el trabajo, reducir el costo mediante una utilización eficaz de los recursos, mejorar la planeación y la programación del trabajo de mantenimiento, y mejorar el mantenimiento en general. Dependiendo del diseño del formato de la ODT, ésta puede ser utilizada como una solicitud de trabajo, un documento de planeación, un registro histórico, una herramienta para el monitoreo y control, y una notificación de trabajo completado.

8.3 ADMINISTRACIÓN DE LAS ESPECIALIDADES DE MANTENIMIENTO

El seguimiento a las especialidades de mantenimiento resulta crucial para suministrar a la unidad de planificación la información necesaria para programar las ODT's. El sistema de información debe contener información referente a: nombre del personal, fecha de contratación, especialidad, salario, cargo, código de la especialidad, estado de la especialidad (asignación, vacaciones, médico, en servicio), entre otras. Actualmente las industrias muestran una escasa inclinación hacia el registro de la información de los trabajadores por parte de la gestión de mantenimiento ya que esta responsabilidad se considera propia del departamento de recursos humanos, lo cual desde el punto de vista del manejo de la información para la planificación y el control de las actividades de mantenimiento representa una gran debilidad, dado que de la administración apropiada de este recurso depende en gran medida la eficiencia de la gestión de mantenimiento.

8.4 ABASTECIMIENTO Y CONTROL DE LOS MATERIALES

Un funcionamiento adecuado del sistema de mantenimiento depende en gran medida de la administración de los inventarios de materiales; De hecho, una parte significativa del presupuesto de mantenimiento está representado por esta sección, lo cual induce a la consideración de factores económicos. Si la inversión es excesiva los resultados son elevados costos de mantenimiento de inventario. Por el contrario, si no se cuenta con las refacciones y materiales necesarios para las reparaciones y servicios de los equipos, el costo de tiempo muerto se puede incrementar enormemente. Por ello, los esfuerzos deben estar dirigidos a lograr un sistema de administración de inventarios equilibrado. En el proceso de elaboración

de una ODT, el planificador identifica los materiales que se requerirán, para lo cual debe verificar que se cuente con la existencia necesaria.

Duffuaa, Raouf y Dixon (2000: 311) son contundentes al expresar que “la disponibilidad de los materiales es decisiva para una planeación, programación y control sin contratiempos de los trabajos de mantenimiento”.

8.5 HOJA DE VIDA

Se diseña la hoja de vida de cada motor que ha sido clasificado para la realización de mantenimiento, en esta se relaciona los datos técnicos y la identificación del motor, y se relaciona las diferentes intervenciones que se realizan en el mantenimiento con fecha y descripción del procedimiento o actividad.

8.6 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

Se diseña el cronograma de mantenimiento o de operaciones aplicables a los motores que han sido clasificados para la realización de mantenimiento, para la ejecución del programa que establece las diferentes operaciones que deben ser realizadas a los diversos sistemas del motor.

8.7 DESCRIPCIÓN GENERAL MOTORES LIVIANOS DE LA SERIE F (FORWARD) DE LA TECNOLOGÍA ISUZU DE CHEVROLET

El motor diesel de la serie 4J tiene cámaras de combustión diseñadas especialmente en el pistón. Este diseño proporciona un ahorro de combustible superior en toda una amplia gama de condiciones de conducción.

Los pistones auto-thermatic con tiras de acero fundido se utilizan para reducir la expansión térmica y el ruido del motor cuando este está en frío.

Las camisas de cilindro cromadas tipo seco proporcionan la máxima durabilidad.

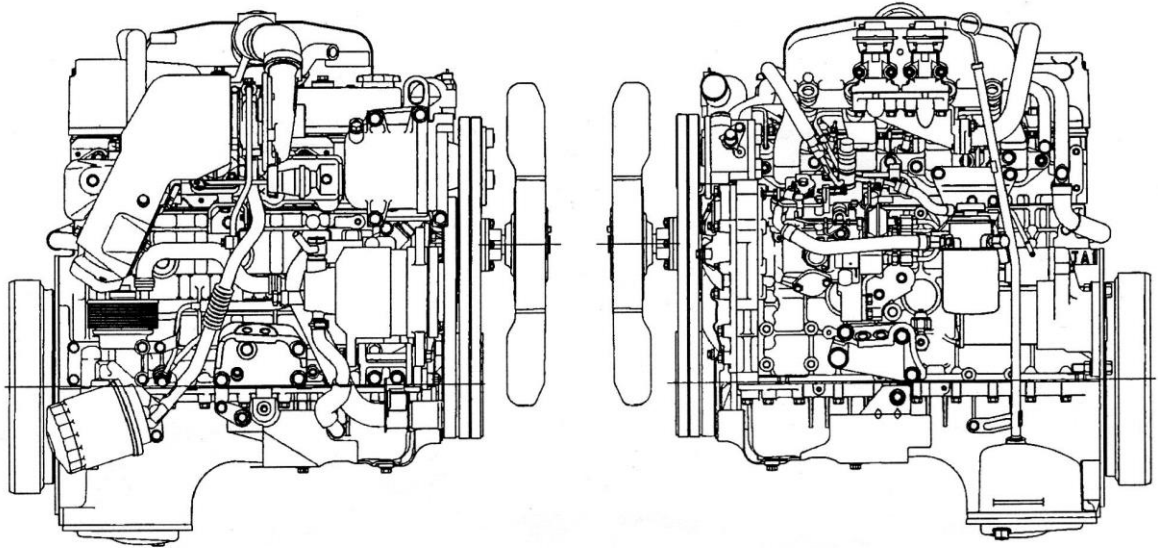
La junta de culata de hoja de laminado es muy duradera y de mayor fiabilidad.

El cigüeñal ha sido endurecido mediante un tratamiento termoquímico para proporcionar una larga duración. Como el cigüeñal ha sido endurecido, este no puede ser rectificado.

El motor 4JA1T (L) está equipado con la bomba de inyección de distribuidor BOSCH VE-Type.

Los motores 4JH1TC y 4JA1TC están equipados con la bomba de inyección de distribuidor BOSCH VP44-T-Type.

El motor está equipado con turbocargador.





9. CONCLUSIONES

El plan de mantenimiento de los motores electrónicos livianos de la serie f (forward) de la tecnología Isuzu de Chevrolet genera la reducción de costos y el aumento de la eficacia de la función de mantenimiento para las empresas transportadoras.

El mantenimiento automotriz mejora la fiabilidad, disponibilidad y alargamiento del ciclo de vida útil del parque automotor.

La gestión del mantenimiento y el buen uso de los recursos proporcionan los servicios necesarios para la continuidad operacional de las instalaciones.

Las deficiencias de disponibilidad de información en los sistemas de mantenimiento de las empresas transportadoras muestran profundas limitaciones en el control de la gestión de mantenimiento.

El plan de mantenimiento de los motores electrónicos livianos de la serie f (forward) de la tecnología Isuzu de Chevrolet, y una adecuada gestión de control mejora la disponibilidad de información adecuada para la toma de decisiones empresariales de las empresas transportadoras.

Una buena gestión de mantenimiento, una buena utilidad de recursos, un buen control de mantenimiento, un buen plan de mantenimiento de los motores

electrónicos livianos de la serie f (forward) de la tecnología Isuzu de Chevrolet, generara diferentes caracteres para lograr una ventaja competitiva en el medio.

BIBLIOGRAFÍA

PRANDO, Raul R. Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida. Editorial Piedra Santa. Montevideo Uruguay 1996.

KAESER. Service manual. Alemania 2003.

DAVIS MARK M.; Aquilano, Nicholas J.; Chase Richard (2001). Fundamentos de Dirección de Operaciones. Tercera edición Editorial mcgraw Hill, España 2001

BARROS, Oscar (1998). Tecnología de la Información y su Uso en Gestión. Una visión moderna de los sistemas de información. Mcgraw-Hill Interamericana de Chile Ltda., Chile.

DOUNCE, Enrique (1984). La Productividad en el Sistema Industrial. Primera edición. Compañía Industrial Continental

CIBERGRAFÍA

http://cl.Kaeser.com/Service/Analysis_and_adice/Desing/projectreal.asp#0.

http://www.spanesi.es/catalogo/index.php?IdFam=bancadas&Id_B01#

.

<http://www.pascualbravo.edu.co/InvestigacionFormativa/FormatoAnteproyTrabGrado.pdf>.

<http://www.monografias.com/trabajos19/triangulo-de-gestion/triangulo-de-gestion.shtml>.

<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/Mantenimiento%20Procesos%20y%20gestion.pdf>.

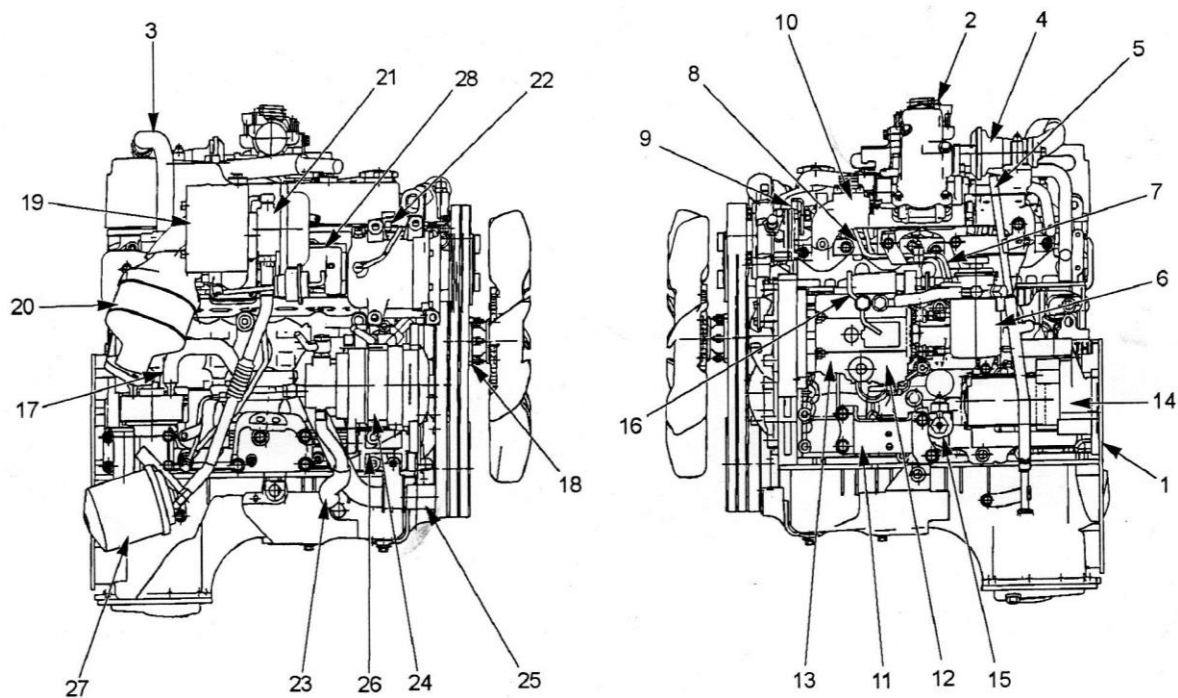
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29012358008>.

<http://www.monografia.com/trabajo15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml> (Mantenimiento y seguridad industrial).

<Http://www.autolarte.com.co>

<Http://www.timon.com.co>

ANEXO A: INVENTARIO DE PIESAS EXTERNAS DESMONTABLES



PIEZAS EXTERNAS DESMONTABLES

1. Conjunto de embrague o chapa flexible
2. Tubo de admisión y cuerpo de acelerador
3. Tubo EGR
4. Válvula EGR
5. Indicador de nivel de aceite
6. Conjunto de filtros de combustible

7. Ménsula de filtro de combustible
8. Tubo de inyección de combustible con presilla
9. Ménsula de bomba de aceite de dirección asistida
10. Colector de admisión
11. Ménsula y pata de montaje del motor
12. Cubierta de la bomba de inyección
13. Bomba de inyección
14. El motor de arranque
15. Interruptor de advertencia de presión de aceite
16. Tubo de fuga de combustible
17. Tubo de agua del refrigerador de aceite
18. Polea de ventilador de refrigeración
19. Protector térmico
20. Convertidor catalítico
21. Turbocargador
22. Ménsula de compresor
23. Manguera de retorno de aceite de la bomba de vacío
24. Generador y chapa de ajuste
25. Tubo de entrada de agua
26. Ménsula del generador
27. Refrigerador de aceite
28. Colector de escape



ANEXO B: DESCRIPCIÓN GENERAL- IMAGEN DEL MOTOR

DESCRIPCIÓN.

El motor diesel de la serie 4J tiene cámaras de combustión diseñadas especialmente en el pistón. Este diseño proporciona un ahorro de combustible superior en toda una amplia gama de condiciones de conducción.

Los pistones auto-thermatic con tiras de acero fundido se utilizan para reducir la expansión térmica y el ruido del motor cuando este está en frío.

Las camisas de cilindro cromadas tipo seco proporcionan la máxima durabilidad

La junta de culata de hoja de laminado es muy duradera y de mayor fiabilidad.

El cigüeñal ha sido endurecido mediante un tratamiento termoquímico para proporcionar una larga duración. Como el cigüeñal ha sido endurecido, este no puede ser rectificado.

El motor 4JA1T (L) está equipado con la bomba de inyección de distribuidor BOSCH VE-Type.

Los motores 4JH1TC y 4JA1TC están equipados con la bomba de inyección de distribuidor BOSCH VP44-T-Type.

El motor está equipado con turbocargador.

IMAGEN.

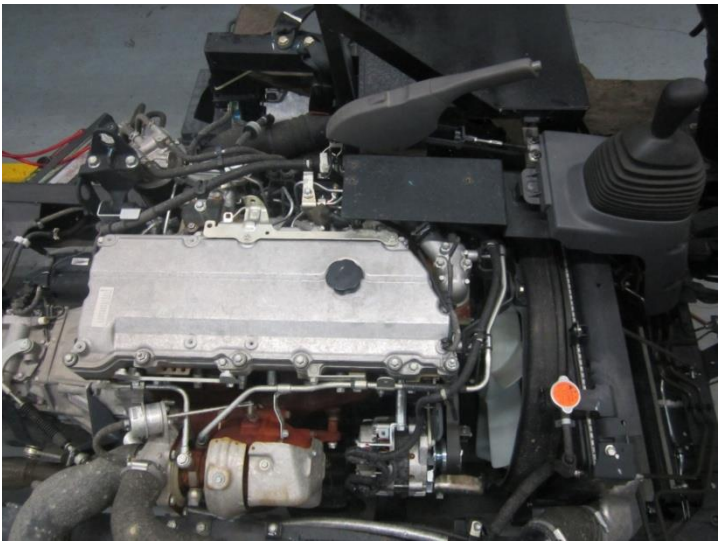




TABLA 1: FORMATO DE INGRESO DE MANTENIMIENTO (AUTOLARTE)

TABLA 1.

AUTOLARTE S.A
LEASING BANCOLOMBIA S.A COMPAÑIA DE FINANCIAMIENTO
 NIT: 860,059,294
 Direccion: CRA. 48 # 24 - 31
 Telefono: 018000515556
 Celular: 3154121130

TALLER COMERCIALES SUR CARRERA 42 # 85-05 ITAGUI
 Taller: 26

Fecha Venta: _____
 Modelo: CHASIS CON MOTOR NRR 5.2 700P AÑO:2012:
 Placa: _____
 Color: SIN COLOR
 Motor: 4HK1-935783
 Año Mod: 2,012

Aseguradora: * _____
 Poliza: _____
 Minimo: 0.00
 Sinistro: _____
 Deducible: 0.00

VTS
 16-marzo-2012 7:34:00AM
 Rombó: 057454
 Orden Taller : 2000522225
 Kilometraje: 637
 Vin: 96CNR751CB857454
 Entrega: 17-mar-12 7:34:00AM

					7 Documentos	Radio	Antena
					3/4 Encendedor	Tapices	Espejo Ext.
					1/2 Plumillas	Espejo Int.	Cocas
					— LLanta Rep.	Gato	LLave Pernos
					1/4 Extintor	Alarma	Codigo: _____
					— CD: _____	Lavada: _____	

Convencciones: 1. RAYON 2. SUMIDO 3. PICADO
 4. GOLPEADO 5. FOGUEADO 6. OTROS

Notas: _____

Razon de Ingreso:
 ALISTAMIENTO Y PERITAJE

FALLAS QUE MANIFIESTA EL CLIENTE:

CORRECCIONES:

1 ALISTAMIENTO

Condiciones: 1. Los materiales y piezas de repuestos son suministrados por AUTOLARTE S.A. 2. AUTOLARTE S.A. queda autorizado para hacer las pruebas necesarias del vehículo fuera del taller, estrictamente para la cual el cliente deberá entregar la tarjeta de propiedad y el SOAT al asesor de servicio a cargo de su caso, de no hacerlo el cliente deberá asumir la responsabilidad sobre cualquier tipo de infracción designada por las autoridades de tránsito correspondiente a la no prestación de estos documentos del vehículo o a portar un SOAT vencido. 3. AUTOLARTE S.A. no responderá por objetos dejados dentro del vehículo y que no sean reportados dentro del inventario de recibo y a partir del momento en que el vehículo sale de las instalaciones de la empresa. 4. AUTOLARTE S.A. no se hará responsable por la ausencia de dichos objetos que fueron desueltos igualmente bajo inventario. 5. AUTOLARTE S.A. queda facultada para ejercer el derecho de retención del vehículo mientras este pendiente la cancelación de su cuenta. 6. Es entendido que quien contrata y ordena el trabajo es el propietario del vehículo o esta autorizado por dueño del mismo y consiente y acepta íntegramente estas condiciones que son parte integrante del contrato que se celebra y que consta en este documento. 7. AUTOLARTE S.A. queda autorizada para enviar a cualquier paquetería (a costa del propietario) el vehículo objeto de esta orden de trabajo cuando por culpa del cliente permanece más de ocho (8) días sin haberse ordenado su reparación. 8. En mi calidad de ciudadano actuando libre y voluntariamente, autorizo de manera expresa e irrevocable a Autolarte S.A., a consultar, solicitar, suministrar, reportar, procesar y divulgar toda la información que se refiere a mi comportamiento financiero, comercial, de servicios e información de riesgos e información."

Si transcurridos 3 días de haberlo notificado que el vehículo está listo para la entrega y no ha sido retirado de nuestras instalaciones, se cobrará parqueo a razón de \$20.000 por día. Favor revisar el estado del vehículo antes de retirarlo de nuestras instalaciones. AUTOLARTE SA no se hace responsable por daños o pérdidas reportadas después de abandonar nuestras instalaciones. En caso de fuerza mayor o caso fortuito, la empresa no responde por pérdidas o deterioro de los vehículos o de los objetos dejados a su cuidado.

Campañas Activas:


FIRMA CLIENTE AL INGRESO C.C.

Asesor de Servicio:
 1,152,195,234 BEDOYA ZAPATA JOANA ANDREA

FIRMA CLIENTE A LA ENTREGA C.C.


TABLA 2: FORMATO DE INGRESO DE MANTENIMIENTO (TIMON-SERVIENTREGA)

TABLA 2.

		REPORTE DE MANTENIMIENTO VEHÍCULO OPERATIVO			CÓDIGO: MA D 01 F 01
					VERSIÓN: 1
NOMBRE DEL CONDUCTOR	PLACA VEHICULO	MARCA	OPERATIVO	FECHA <small>DD MM AA</small>	
INFORME RECORRIDO (RUTA)			KILOMETRAJE		
MOTOR			RESPUESTA PERSONALIZADA		
CAJA O EMBRAGUE			RESPUESTA PERSONALIZADA		
FRENOS			RESPUESTA PERSONALIZADA		
ELECTRICIDAD			RESPUESTA PERSONALIZADA		
CARROCERÍA FURGÓN			RESPUESTA PERSONALIZADA		
LLANTAS			RESPUESTA PERSONALIZADA		
LUBRICANTES ACEITES			RESPUESTA PERSONALIZADA		
OTROS			RESPUESTA PERSONALIZADA		
OBSERVACIONES			RESPUESTA PERSONALIZADA		
VEHÍCULO HABILITADO EN INSPECCIÓN <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		VEHÍCULO HABILITADO EN TALLER <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Vbo. SUPERVISOR M/TO	
LA FINALIDAD ES QUE LOS CONDUCTORES REPORTEN EN ESTE FORMATO LAS NOVEDADES E IMPREVISTOS DEL ÚLTIMO RECORRIDO DEL VEHÍCULO PARA OPTIMIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO. ESTOS SE ANEXARÁN A LA HOJA DE CADA VEHÍCULO.				FIRMA DEL CONDUCTOR	
MANTENIMIENTO ELABORADO POR					
Mecánico Nombre: _____ Fecha: _____		Eléctrico Nombre: _____ Fecha: _____		Otro Nombre: _____ Fecha: _____	

**TABLA 3: FORMATO DE INSPECCION DE SEVICIO AL VEHICULO
(AUTOLARTE)**

TABLA 3.

 THE GM DIFFERENCE!		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD INSPECCIÓN DE SERVICIO AL VEHÍCULO		FOR-TA-49 Versión 3			
PLACA: _____		OT #: _____					
(TÉCNICO)							
Fecha: ___ / ___ de ___		Bueno	Malo	DIAGNÓSTICO			
INTERIOR Y EXTERIOR	1	Plumillas y Bota Aguas (Rociadores)					
	2	Componentes e Indicadores del tablero, Consola					
	3	Luces Exteriores					
	4	Freno de Estacionamiento (Accionamiento)					
	5	Vidrios Panorámicos, de Puertas (Accionamiento)					
CAPO	6	Niveles de todos los Fluidos					
	7	Tensión y desgaste de las Correas					
	8	Componentes del Sistema de Refrigeración					
	9	Limpieza, Ajuste y Voltaje de la Batería		Voltaje:			
DEBAJO DEL VEHICULO	10	Desgaste de Llantas, Estado de Rines					
	11	Calibrar Presión de Llantas (Incluyendo Repuesto)		Presión:			
	12	Sistema de Frenos por fugas o daños					
	13	Sistema de Embrague - Fugas de líquido					
	14	Estado de Juntas Universales y Homocinéticas					
	15	Amortiguadores Delanteros y Traseros					
	16	Sistema de Escape					
	17	Fugas en la Caja y Transmisión					
	18	Fugas de aceite en el motor					
OTROS:							
Nombre del técnico: _____ <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>_____ Mecánico _____</td> <td>_____ Electricista _____</td> <td>_____ Ajustador _____</td> </tr> </table>					_____ Mecánico _____	_____ Electricista _____	_____ Ajustador _____
_____ Mecánico _____	_____ Electricista _____	_____ Ajustador _____					
VERIFICACIÓN DEL TRABAJO SOLICITADO (SUPERVISOR DE TALLER o PROBADOR)							
<input type="checkbox"/> 1. SE REALIZO EL TRABAJO SOLICITADO POR EL CLIENTE <input type="checkbox"/> 2. SE ENCUENTRAN LAS PIEZAS REEMPLAZADAS EN EL VEHÍCULO (EMPACADAS)							
Nombre Supervisor de Taller o Probador: _____							
REPROCESO?: SI ___ (Reparar vehículo) NO ___							
INSPECCIÓN DE LIMPIEZA (ALISTADOR)							
		OK	NO OK	OBSERVACIONES			
Limpieza Exterior del vehículo							
Limpieza Interior (Tapetes, Carteras, Techo, etc)							
Nombre Lavador: _____							
VERIFICACIÓN PRE-ENTREGA (ASESOR DE SERVICIO)							
		OK	NO OK	OBSERVACIONES			
Se realizaron los trabajos solicitados por el cliente en la OT							
Pertenenencias del cliente dentro del vehículo							
Limpieza general del vehículo (Interior y Exterior)							
RETORNO?: SI ___ (Reparar vehículo) NO ___ (Entregar Vehículo al cliente)							
Nombre Asesor de Servicio: _____							

ATENCIÓN: Las inspecciones realizadas son exclusivamente sobre partes visibles, para su realización no se responsabiliza el taller por fallas no detectables visualmente

TABLA 4: FORMATO DE INSPECCION GENERAL DEL VEHICULO (TIMON-SERVIENTREGA)

TABLA 4.


 INSPECCIÓN GENERAL VEHÍCULO		FECHA 14 9 2011		
		Km. 219 655		
		Placa: VDD 071		
BIEN <input checked="" type="checkbox"/>		NECESITA CORRECCIÓN X		
		CORREGIDO (X)		
		NO APLICA (NA)		
M E C Á N I C O	INSPECCIÓN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO			
	MANGUERAS Y JUNTAS			
	RADIADOR E INTERCOOLER (Hermeticidad y limpieza)			
	ESTADO DE CORREAS Y PATINES			
	JUEGO VENTILADOR Y FAN CLUTCH			
	INSPECCIÓN SISTEMA DE ADMISIÓN			
	TURBOAUMENTADOR FUGAS O RUIDOS			
	MANGUERAS, TUBOS Y ABRAZADERAS, FUGAS O ROTURAS			
	EMPAQUETADURA DEL TURBO AL MÚLTIPLE DE ESCAPE, FUGAS			
	INSPECCIÓN SISTEMA DE ESCAPE			
	TUBERÍAS Y ABRAZADERAS SISTEMA DE ESCAPE			
	FUNCIONAMIENTO FRENO DE AHOGO			
	CONEXIONES DE TUBERÍA Y EXHOSTO			
	REVISIÓN FUGAS EN EL MÚLTIPLE DE ESCAPE			
	INSPECCIÓN SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
	MANGUERAS Y TUBERÍAS CONEXIÓN SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
	TANQUE DE COMBUSTIBLE Y TUBERÍAS			
	FUGAS EN EL SISTEMA Y FILTROS			
	INSPECCIÓN MOTOR			
	SOPORTES MOTOR			
	VELOCIDAD Y ACCELERACIÓN EN MARCHA LENTA			
	INSPECCIÓN MANGUERAS Y TUBERÍAS			
	NIVEL Y FUGAS DE ACEITE			
	NIVEL Y FUGAS DE AGUA/REFRIGERANTE			
	INSPECCIÓN CLUTCH			
	REVISE ACCIONAMIENTO			
	RUIDO ATÍPICOS EN BALINERAS DE EMBRAGUE Y VOLANTE			
	TENSIÓN O GRADUACIÓN DEL CLUTCH			
	RECORRIDO DEL PEDAL Y JUEGO LIBRE DEL EMBRAGUE			
	NIVEL DEL LÍQUIDO HIDRÁULICO O ESTADO DE GUAYA			
TUBERÍA RÍGIDA Y FLEXIBLE				
HERMETICIDAD DEL SISTEMA				
INSPECCIÓN CARDAN				
SOPORTE INTERMEDIO				
JUEGO EN LAS CRUCETAS INCLUYENDO EN ENGRASE				
INSPECCIONE LAS JUNTAS DE LOS YOKES				
ESTRÍAS DEL CARDAN				
GUARDAPOLVO DEL CARDAN				
INSPECCIÓN CAJA DE CAMBIOS				
JUEGO DE LA PALANCA DE CAMBIOS				
REVISE FUGAS DE ACEITE				
ESTADO DE CONTROL CAMBIOS Y GUAYAS				
DESFOGUE DE LA CAJA				
INSPECCIÓN SOPORTE DE LA CAJA				
AJUSTE/SUJECIÓN AL MOTOR				
INSPECCIÓN TRANSMISIÓN				
REVISE FUGAS DE ACEITE (Por reten Speed, junta del Housing)				
TORNILLOS DE AJUSTE Y DIAFRAGMA BAJO				
DESFOGUE DE LA TRANSMISIÓN (Que esté destapado)				
JUEGO DEL SPEED (Verificar que no exceda el juego normal manual)				
INSPECCIÓN SUSPENSIÓN				
ALINEACIÓN DE LOS CONJUNTOS DE MUELLES				
TORNILLO CENTRAL, BUJES, PASADORES Y BALANCINES				
AMORTIGUADORES Y SOPORTES				
JUEGO EN LOS RODAMIENTOS DE US LLANTAS				
JUEGO DE LOS SPLINDRES (Gatear vehículo)				
JUEGO EN LAS ROTULAS				
RECIBIÓ MATENIMIENTO:				
FECHA:	HORA:	<input type="checkbox"/> A.M. <input type="checkbox"/> P.M.		
		FIRMA: <i>Amarco P</i> NOMBRE: <i>JAIPO</i>		
		Hora Inicio: _____ A.M. <input type="checkbox"/> P.M. <input type="checkbox"/> Hora Fin: _____ A.M. <input type="checkbox"/> P.M. <input type="checkbox"/>		
		MECANICO		

TABLA 5: CRONOGRAMAS DE MANTENIMIENTO

TABLA 5.

Programa en horas motor (cada)	250 h	500 h	1000 h	1500 h	2000 h	3000 h	6000 h
Programa en km chasis (cada)	5.000 km	10.000 km	20.000 km	30.000 km	40.000 km	60.000 km	120.000 km
Operaciones	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7
MOTOR							
Aceite motor (15W40 CI-4)	R	R	R	R	R	R	R
Filtro aceite motor	R	R	R	R	R	R	R
Filtro aire	I	R	R	R	R	R	R
Filtro combustible (1) COMUN RAIL		R	R	R	R	R	R
Trampa de agua sistema de combustible	I	R	R	R	R	R	R
Compresión motor							I
Escanear sistema de control (ECM)					E		E
Velocidad de ralentí y aceleración		I	I	I	I	I	I
Operación pedal acelerador			I		I	I	I
Sistemas de admisión (conductos)		I	I	I	I	I	I
*Calibrar válvulas del motor					A		A
Tuberías y mangueras de aceite		I	I	I	I	I	I
Turbo compresor						I	I
Freno de ahogo			I		I	I	A
Correa motor		A	A	A	R	A	R
Soportes del motor					T	I	T
Fugas de agua, aire, aceites y combustibles		I	I	I	I	I	I
Sistema de escape (soportes, tubos, silenciador)		I	I	T	I	T	T

TIEMPO OPERACIÓN EN HORAS	1,0	2,5	3,0	3,5	6,0	7,0	8,5
COSTO OPERACIÓN EN HORAS	0,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0

***Calibrar válvulas del motor en los primeros 20.000 km de recorrido**

**** RECOMENDACIÓN: ESTOS LUBRICANTES SE DEBEN CAMBIAR EN LOS PRIMEROS 20.000 Km. DE RECORRIDO.**

A: Ajustar - Calibrar - Completar
R: Reemplazar - Realizar
T: apretar al torque especificado
I: Inspeccionar
E: Ejecutar

Las actividades designadas con la letra E y cuya celda sea de color azul, son actividades de carácter obligatorio y generaran costos adicionales en repuestos y mano de obra de acuerdo a lo que se detecte en el desmontaje.

NOTA: TODOS LOS REPUESTOS, LUBRICANTES Y OPERACIONES QUE SE REQUIERAN O DERIVEN DE LAS REVISIONES TIENEN COSTO ADICIONAL.

NOTA: APLICA PARA LOS MOTORES DE LOS VEHICULOS NNR, NPR, NQR DE CHEVROLET DE LA SERIE FORWARD.