

PROYECTO DE “RESTAURACION TOYOTA HILUX 1998”

J.Chuiza, L.Chiriguaya, J.Angulo, E.Guerrero, E.Tamayo.

Programa de Tecnología en Mecánica (PROTMEC)

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

jchuiza@espol.edu.ec ; luiachir@espol.edu.ec ; ejguerre@espol.edu.ec ; jeaalang@espol.edu.ec

Etamayo@espol.edu.ec

Este informe detalla los pasos seguidos para cumplir con la restauración de un vehículo Toyota Hilux 1998 pretendiendo de esta manera disminuir accidentes por averías dentro del vehículo ocasionadas por el mal uso o por el escaso mantenimiento del mismo también se procuró mejorar el confort dentro del automotor para hacer más agradable su conducción en condiciones de donde sea necesario estar dentro del vehículo por un largo periodo de tiempo.

Para la restauración del vehículo se hizo necesario el uso un sin número de herramientas de uso mecánico necesarias para el desmontaje y para la reconstrucción de piezas que no se encuentran disponibles en el mercado, también fue necesario el uso de instrumentación para metrología industrial para realizar pruebas previas al desmontaje del vehículo y compararlas con los resultados posteriores a la restauración y validar de esta manera la inversión realizada.

Se realizaron pruebas durante el desmontaje y se archivaron debidamente, haciendo uso de estas también se pudo realizar la selección de ciertos componentes que al presentar un excesivo desgaste era muy difícil la visualización de códigos o nombres para su adquisición en el mercado local.

Finalmente se realizó el ensamblaje del vehículo y se realizaron pruebas exhaustivas para constatar el correcto desempeño del automotor y asegurar la aprobación del vehículo por la entidad pertinente para su circulación dentro del perímetro urbano.

Palabras claves: restauración. Vehículo, Toyota Hilux 1998

Abstract

This report details the steps have taken to comply with the restoration of a Toyota Hilux 1998 vehicle thereby reduce accidents for failures in the vehicle caused by misuse or poor maintenance of the same also sought to improve comfort in the car for make more pleasant it driving in conditions where necessary be in the vehicle for a long period of time.

For the restoration of the vehicle was necessary use a lot of tools to removal and reconstruction parts that are not available on the market, it became necessary was also necessary to use instrumentation for industrial metrology for testing prior to disassembly of the vehicle and compare them with results after the restoration and thus validate the investment.

Tests were carried out during disassembly and duly filed, making use of these could also make the selection of certain components that show excessively use that make difficult to look codes or names for purchase on the local market.

Finally we make the assembly of the vehicle and a test to verify the correct performance of the car and ensure the vehicle approval by the entity for circulation within the city limits.

Keywords: *restoration, Vehicle, Toyota Hilux 1998.*

1. Introducción

El siguiente artículo muestra los pasos seguidos para la restauración de un vehículo Toyota Hilux 1998 en el que se han puesto a prueba todos los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera universitaria.

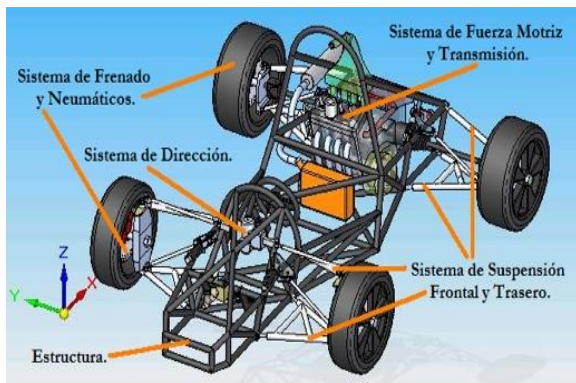


Figura 1. Sistemas generales de un vehículo.

Se han considerado una gran cantidad de medidas para la restauración de este vehículo teniendo en cuenta que su desempeño era bastante ineficiente a causa de las fallas que presentaba en muchas piezas y sistemas, que hacían de este un potencial peligro para el conductor, ocupantes y también para peatones y la comunidad en general.

Se tomaron en cuenta también las afecciones en la salud de los ocupantes por el deficiente funcionamiento del sistema de acondicionamiento de aire y el problema que presentaba respecto a la emisión de gases.

Se confeccionaron tablas con pruebas realizadas a lo largo del desensamble del vehículo para comparar estos

resultados con datos del fabricante y predecir fallas en sistemas internos difíciles de visualizar.

Una de las principales razones por las que se tomó el desafío de este proyecto fue porque era la mejor alternativa para poner en práctica todos nuestros conocimientos sin excepción alguna y contribuir con la descontaminación del planeta a causa de los gases de combustión.

2. Objetivo principal.

Aplicar los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera estudiantil, para poder determinar si los sistemas o componentes del automóvil se encuentran en estado óptimo para su funcionamiento, interpretando los manuales de servicio y reparación para realizar un correcto diagnóstico respetando los ajustes y tolerancias dadas por el fabricante. No solo se procederá a la reparación de motor sino también a los sistemas de dirección, suspensión, frenos, eléctrico, enfriamiento, lubricación y pintura del automóvil para dejarlo operativo

3. Justificación.

El trabajo a realizarse está direccionado a la restauración de todos los componentes del vehículo, siendo omitidos únicamente el interior y el chasis, por lo tanto se establecerá la estandarización de los componentes del motor, la corrección del sistema de dirección, la mejora en la eficiencia del frenado, la

recuperación del freno de mano, la mejora del confort del manejo del vehículo al reemplazar todos los componentes inservibles del sistema de amortiguación y logrando una correcta climatización de su interior, culminando con una mejora en la apariencia externa del vehículo pintando tanto la carrocería como el chasis.

Existen muchas razones por las que es imperioso que un vehículo esté en condiciones óptimas para su circulación, sin embargo la más importante es el riesgo que representa conducir un vehículo con averías poniendo en ventura la vida de las personas que ocupan el automotor y también aquellas que transitan cerca de este, por ello deseamos contribuir con la disminución de accidentes realizando un trabajo de restauración que sea consistente con nuestro conocimientos y que sirva como ejemplo para el resto de la comunidad que posee vehículo automotor.

4. Desarrollo.

La restauración del vehículo Toyota Hilux 1998 se realizó de la siguiente manera:

4.1 Extracción del motor.

- Retirar la batería para evitar accidentes.
- Aislar los componentes líquidos que se encuentran: el agua, aceite y el líquido de freno.
- Desacoplar cañerías y mangueras de agua y aceite hidráulico.

- Desmontar el radiador y retirar las aspas del ventilador.
- Desacoplar la transmisión.
- Desconectar el volante para poder maniobrar y trabajar cómodamente.
- Retirar las bandas.
- Realizar todas las desconexiones de los cables o mangueras que se encuentran conectados al motor, tanto eléctricas como de vacío.
- Se desconectan las tuberías de la calefacción.
- Desconectar los tubos del aire acondicionado.
- Retirar el múltiple de escape.
- Retirar el compresor del A/C.
- Desconectar el conducto de la gasolina.
- Desacoplar las bases del motor.
- Colocar la pluma con la que se extraerá el motor.

•

4.2 Diagnóstico del motor.

La presencia de humo negro a través del escape fue el principal indicador del problema existente en el motor por ende se realizó un análisis de los gases de escape para verificar los niveles de los elementos existentes en dichos gases.

Una vez culminado el análisis se procedió a realizar pruebas de compresión en los cilindros con ayuda de un manómetro obteniendo resultados por debajo de los óptimos.

Los valores obtenidos se veían reflejados en el funcionamiento del vehículo puesto que en pendientes elevadas se requerían marchas bajas siendo las inclinaciones muy poco pronunciadas.

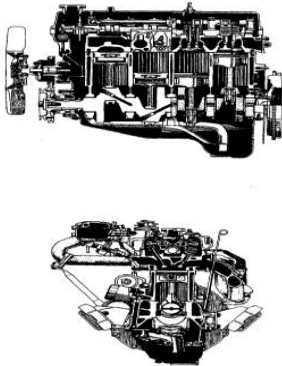


Figura 2. Motor vista seccionada.

4.3. Inspección y toma de medidas de los componentes del motor.

La inspección y medición de los componentes del motor consiste en observar el correcto estado físico de los mismos, a su vez existen componentes que deben ser sometidos a medición ya que deben cumplir con especificaciones mínimas, caso contrario; deberán ser reemplazadas o llevadas a un lugar especializado para realizar los correctivos necesarios.

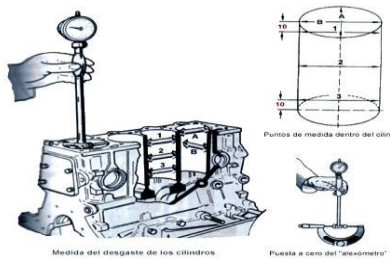


Figura 3. Medición de ovalamiento de cilindro

Al obtener las medidas de bancadas comparamos con los parámetros indicados por el manual del fabricante.

	Estándar	Obtenidas
Ovalamiento	0,01 mm	0,542 mm
Conicidad	0,01 mm	0,27 mm

Concluimos que las bancadas del cigüeñal y las bielas presentan un desgaste superior al permitido por el fabricante. En la práctica los mecánicos realizan rectificaciones a sobre medida, llegando al máximo cuando se presentan chapas de 0,1 mm.

Tomando a consideración las medidas obtenidas, podemos respaldar la adquisición de un nuevo cigüeñal.

4.4. Armado del motor.

Antes del montaje de todas las partes móviles del motor se necesita agregar lubricante (20w-50) entre estas piezas, para evitar que se oxiden y que en el primer arranque haya una capa de lubricante y no trabaje metal con metal, sin ninguna película de aceite ocasionaría un excesivo desprendimiento de material y el trabajo para el motor de arranque sería excesivo ya que no abría la facilidad de movimiento de las piezas.

La prueba de lubricación se realizó con plastigage únicamente luego de la rectificación puesto que:

1. El cigüeñal como ya fue comprobado se encontraba fuera de parámetros límites.
2. Los cepos del árbol de levas se encontraban hilados.

Razones por las cuales se procedió a realizar la prueba de paso de lubricación únicamente con los componentes rectificadas obteniendo los siguientes

	Cilindro # 1	Cilindro # 2	Cilindro # 3	Cilindro # 4
Presión (Psi)	165	165	165	165

valores:

4.5 Montaje del motor al vehículo.

Para montar el motor en el vehículo se necesita de una grúa hidráulica y poner las bases del motor

Una vez colocado el motor es necesario colocar la caja de cambios puesto que esta mantiene al motor en su posición ideal de trabajo, por otro lado el motor de arranque se encuentra sujeto al block del motor pasando por la caja de cambios.

4.6 Prueba de compresión.

Para esta prueba necesitamos de un medidor de compresión y el procedimiento a seguir es:

- Tener el motor en temperatura de trabajo
- Sacar todas las bujías
- Que la batería tenga un voltaje nominal de 12.6 V
- Desconectar el sistema de encendido

Muñones	Separación Estándar	Separación Máxima	Separación Obtenida
Árbol de Levas(mm)	0,01-0,05	0,1	0,051
Cigüeñal (in)	0,0010-0,0022	0,0031	0,0010
Bielas(in)	0,0010-0,8022	0,0039	0,0015

- Desconectar el sistema de combustible
- Oprima el pedal de Acelerar a fondo
- Oprima el pedal de embrague
- Dar arranque durante 7 segundos

5. Sistema de frenos.

El sistema de frenos está diseñado para que a través del funcionamiento de sus componentes se pueda detener el vehículo a voluntad del conductor.

La base del funcionamiento del sistema principal de frenos es la transmisión de fuerza a través de un fluido que amplía la presión ejercida por el conductor, para conseguir detener el coche con el mínimo esfuerzo posible.

Las características de construcción de los sistemas de frenado se han de diseñar para conseguir el mínimo de deceleración establecido en las normas.

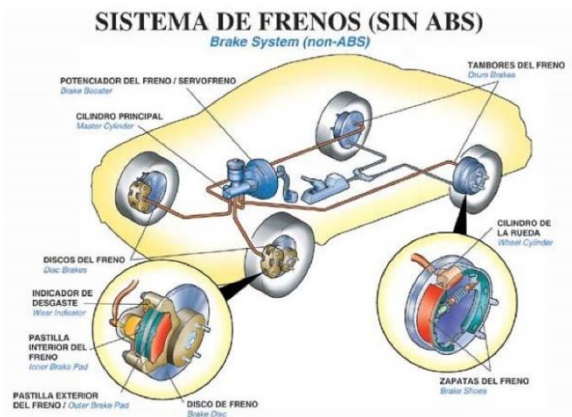


Figura 4. Sistema de frenos.

5.1. Retiro de frenos delanteros.

1. Retirar los neumáticos
2. Retirar la mordaza
3. Retirar las pastillas de freno
4. Medición de componentes (Pastillas de freno y Discos ventilados)

Medidas Obtenidas:

Compone	Medida	Medida Mínima
---------	--------	------------------

ntes	Obtenida	Permitida
Pastillas	Imposible	Realiza Medición Por Daño Total
Discos	24 mm	21 mm

5.2 Retiro de frenos posteriores.

1. Retirar los neumáticos
2. Retirar los Tambores de Freno
3. Desmontar kit de resortes

Componentes	Medida Obtenida	Medida Permitida
Zapatras	1.2mm	1.0 mm Min
Tambor	252 mm	256 mm Max

5.3 Armado de sistema de frenos.

• Delantero

1. Colocar los discos con la manzana.
2. Colocar el porta mordaza
3. Colocar las pastillas
4. Colocar la mordaza

• Trasero

1. Colocar el cilindro con sus cañerías
2. Colocarlas zapatas. Es necesario colocar en primer lugar la zapata que engancha al freno de mano.
3. Armar el sistema de resortes.
4. Regular la distancia entre zapatas y tambor.

Luego del armado del sistema es necesaria la purga del líquido de freno para retirar el aire de las cañerías.

6. Sistema de suspensión.

Nuestro vehículo al ser una camioneta posee distintos sistemas en su parte frontal y trasero poseyendo suspensión independiente y por paquete de resortes.

Una suspensión independiente consiste en que cada rueda está conectada al automóvil de forma separada con las otras ruedas, lo cual permite que cada rueda se mueva hacia arriba y hacia abajo sin afectar la rueda del lado opuesto.

Las ventajas de este tipo de suspensión son que ofrece una gran estabilidad y comodidad al vehículo.

7. Sistema de dirección.

El conjunto de mecanismos que componen el sistema de dirección tienen la misión de orientar las ruedas delanteras para que el vehículo tome la trayectoria deseada por el conductor.

Para que el conductor no tenga que realizar esfuerzo en la orientación de las ruedas (a estas ruedas se las llama "directrices"), el vehículo dispone de un mecanismo desmultiplicador, en los casos simples, o de servomecanismo de asistencia.

Cuando hay una suspensión independiente para cada rueda delantera, como la separación entre estas varía un poco al salvar las irregularidades de la carretera, se

necesita un sistema de dirección que no se vea afectada por estas variaciones y mantenga la dirección de las ruedas siempre en la posición correcta.

Nuestro vehículo presenta una dirección por cajetín asistida hidráulicamente mediante una bomba hidráulica.

8. Sistema eléctrico.

El sistema eléctrico se encontraba en correcto estado y funcional al 100% pero por precaución y mantenimiento se procedió a realizarse mantenimientos al alternador y al motor de arranque. Se encontró desgaste en los carbones del alternador y por su parte el motor de arranque presentaba un rodamiento desgastado.



Figura 5. Carbones de motor de arranque.

9. Sistema de enfriamiento.

El sistema de enfriamiento es un sistema constituido de partes y refrigerante que trabajan juntos para controlar la temperatura de operación del motor y obtener un óptimo desempeño. El sistema tiene

conductos dentro del monoblock y cabezas del motor, una bomba de agua y la banda que la impulsa para que circule el refrigerante, un termostato para controlar el flujo de refrigerante hacia el intercambiador de calor, un intercambiador de calor para enfriar el refrigerante, un tapón de radiador para mantener la presión en el sistema y mangueras para conducir el refrigerante del motor al radiador.

El líquido que fluye a través del sistema refrigerante, conocido como anticongelante, soporta temperaturas extremas de calor y frío, contiene inhibidores de corrosión y lubricantes para mantener el sistema trabajando en óptimas condiciones, adicionalmente contiene colorantes los cuales permiten una mejor apreciación de fugas.

El refrigerante inicia su circulación en la bomba de agua. El impulsor de la bomba de agua utiliza la fuerza centrífuga para hacer circular anticongelante del intercambiador de calor e impulsarlo al monoblock del motor. Las bombas usualmente son impulsadas por la banda de tiempo o cadena de tiempo. Si la bomba de agua experimenta una fuga por el sello, una fractura en el cuerpo, un impulsor roto o un mal funcionamiento del balero, esto podrá afectar todo el sistema refrigerante ocasionando que el vehículo se sobre-caliente.

10. Sistema de lubricación.

El vehículo posee una bomba de aceite por engranajes. Esta bomba es capaz de suministrar una gran

presión, incluso abajo régimen del motor. Está formada por dos engranajes situados en el interior de la misma, toma movimiento el piñón conductor del cigüeñal y la conducida gira impulsada por el conductor. Lleva una tubería de entrada proveniente del cárter y una salida a presión dirigida al filtro de aceite.

11. Carrocería.

Como se tiene de conocimiento general que, la carrocería del automóvil se la puede concebir como una caja especial cuya función principal es mantener en protección a los pasajeros durante su alojamiento en el transporte o circulación del vehículo. Sin embargo cuando ésta presenta un mal estado, se presentarían algunos percances a nivel de seguridad de los pasajeros.

En efecto, se tuvo en cuenta el estado de la carrocería del vehículo Toyota Hilux 1998 dirigido para este proyecto, y se encontró que la misma se hallaba en un carácter deplorable, debido a golpes producto de posibles choques; como también la presencia de abolladuras y de rayones en distintas partes del automóvil.

Se empleó masilla de uso automotriz y espátulas plásticas para la restauración de abolladuras.

Se mezcló masilla con el catalizador en proporción de 90% de masilla Mustang y de 10% de catalizador, y se la aplicó en toda la carrocería del vehículo.

Luego de haber realizado dicha aplicación, se lijó las partes masilladas con la ayuda de lija #36 y taco de

madera, de manera que la superficie de la carrocería se presente llana, pareja, es decir, sin desproporción o irregularidades. Consecutivo a este procedimiento se emplearon lijas #80, #150 y #220.

Para las partes en las que se halló porosidad luego de enmasillar, se empleó masilla de poros más cubiertos “Evercoat” tipo “EasySand”. Gracias a ésta masilla el trabajo queda en un término “limpio”, con un mejor acabado. Primero se usó lija de #150, posterior a ésta la #220, y para dar el acabado, una de #360.

12. Estimación de costos.

Los estados financieros son un ejercicio necesario e indispensable para un correcto análisis de la información en cuanto a la salud económica de cualquier empresa.

En nuestro caso analizaremos el proyecto como si este hubiese sido realizado por un taller mecánico establecido bajo todos los parámetros exigidos por las leyes locales obteniendo los siguientes resultados

TOTAL COSTO MATERIAL...\$2358,67
TOTAL COSTO MANO DE OBRA...\$770,50
TOTAL COSTO GENERAL DE
FABRICACION.....\$245,77
COSTO DE PRODUCCION.....\$3374,94

13. Conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones.

- Retroalimentar los conocimientos obtenidos en nuestra carrera y aplicarlos en el mejoramiento de

los sistemas de suspensión, dirección, frenos, etc. Los cuales nos garantizan que el vehículo quede en óptimas condiciones de operación.

- Incursionar en la tecnología de fibra de vidrio que nos permitió adquirir nuevos conocimientos, destrezas y habilidades en cuanto a su preparación y aplicación de la misma.
- Durante el desarrollo del proyecto aprendimos a organizarnos y distribuir correctamente cada una de las tareas en el tiempo establecido en el cronograma del ante proyecto.

Recomendaciones.

- Tener precaución en la elección de cables de todo el sistema eléctrico, un cable mal elegido puede causar un incendio.
- Mantener todas las herramientas y demás insumos ordenados para facilitar el trabajo.
- Hacer cada trabajo con responsabilidad y en un tiempo establecido sin apuros.
- Usar los equipos necesarios para la utilización de resinas el exceso de inhalación de este producto puede causar daño a su salud.

14. Agradecimientos.

Agradecemos a todas aquellas personas que hicieron posible que este proyecto se realice.

15. Bibliografía.

Sistema de Suspensión [En línea]. [Fecha de acceso 25 de Febrero de 2015]. URL disponible en <http://mecanicayautomocion.blogspot.com/2009/03/sistema-de-suspension.html>

Carrocería [En línea]. [Fecha de acceso 15 de Marzo de 2015]. URL disponible en <http://www.aficionadosalamecanica.net/direccion.htm>

Sistema del automóvil [En línea]. [Fecha de acceso 18 de Marzo de 2015]. URL disponible en <http://www.sociedadtecnologia.org/blog/view/26378/los-7-principales-sistemas-del-automovil>

Suspensión de Ballesta [En línea]. [Fecha de acceso 26 de Marzo de 2015]. URL disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Suspensi%C3%B3n_de_ballesta

Toyota Hilux [En línea]. [Fecha de acceso 29 de Marzo de 2015]. URL disponible en http://www.ehowenespanol.com/especificaciones-camioneta-toyota-22r-lista_148659/

Sistema de Frenado [En línea]. [Fecha de acceso 1 de Abril de 2015]. URL disponible en <http://html.rincondelvago.com/sistema-de-frenado.html>

Sistema de suspensión [En línea]. [Fecha de acceso 10 de Abril de 2015]. URL disponible en

<http://www.monografias.com/trabajos22/sistema-suspension/sistema-suspension.shtml>

Sistema de Suspensión [En línea]. [Fecha de acceso 5 de Mayo de 2015]. URL disponible en <http://asc-ind.com/es/cooling-system-information/how-a-cooling-system-works/>

[http://www.jezl-](http://www.jezl-audidores.com/index.php?option=com_remository&Itemid=61&func=startdown&id=49)

[audidores.com/index.php?option=com_remository&Itemid=61&func=startdown&id=49](http://www.jezl-audidores.com/index.php?option=com_remository&Itemid=61&func=startdown&id=49)