

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ



INFORME DE PASANTÍA “SISTEMA DE ARRANQUE

AUTOMOTRIZ” REALIZADA EN LA EMPRESA

“HERRERA MOTORS” NIVEL: TÉCNICO

UNIVERSITARIO SUPERIOR

POSTULANTE: ANGUARD CRISTIAN CONDORI CERRUDO

TUTOR: LIC. CARLOS LUCAS TICONA MAMANI

LA PAZ – BOLIVIA

2016

INTRODUCCIÓN

La presente modalidad permite que el pasante adquiera práctica, confianza y seguridad en el área de trabajo, puesto que se ha desarrollado automóviles modernos con motores de alta eficiencia en el ámbito de mecánica automotriz.

Los vehículos requieren mantenimiento preventivo y correctivo, es ahí donde se debe emplear tácticas asimiladas en la formación universitaria.

En la empresa “HERRERA MOTORS” el servicio que brindamos sigue ciertas normas y procedimientos proveídos por el fabricante, por lo cual el área de servicio forma parte fundamental de la empresa siendo esta un centro autorizado.

En el periodo de pasantía se realizó distintos trabajos de mantenimiento en los diversos sistemas del automóvil desde el cambio de aceite hasta una reparación del motor utilizando todos los conocimientos adquiridos en la universidad para ponerlos en práctica.

Al lograr nuestros objetivos para adquirir nuevos conocimientos y experiencias.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

LA EMPRESA	1
1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA	1
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	1
1.3 UBICACIÓN DE LA EMPRESA	2
1.4 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA	2
1.4.1 MISIÓN.....	2
1.4.2 VISIÓN.....	2
1.5 OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	2
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	2
1.6 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	3

CAPÍTULO II

EL PASANTE	4
2.1 DESCRIPCIÓN DEL CARGO DESEMPEÑADO	4
2.2 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA	4
2.2.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2.3 APORTES REALIZADOS A LA EMPRESA DURANTE LA PASANTÍA	5
2.4 EXPERIENCIAS ADQUIRIDAS EN EL CAMPO DE TRABAJO	5
2.5 FLUJOGRAMA DEL SERVICIO EN LA ZONA DE TRABAJO	5

CAPÍTULO III

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DE PASANTÍA	7
3.1 AFINADO DE MOTOR	7

3.1.1	DATOS DEL VEHÍCULO.....	7
3.1.2	EVALUACIÓN PRELIMINAR	7
3.1.3	DIAGNÓSTICO.....	8
3.1.4	INSPECCIÓN VISUAL.....	8
3.1.5	PROCEDIMIENTO PARA EL AFINADO DEL MOTOR.....	9
3.1.5.1	CONDICIONES DEL ACUMULADOR	9
3.1.5.2	INICIO DEL AFINADO.....	10
3.1.5.3	PRUEBA Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS EXTRAIDAS	13
3.1.5.4	FINALIZACION DEL AFINADO	17
3.1.5.5	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN EL DIAGNÓSTICO	17
3.1.5.6	MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS.....	18
3.2	ESCANEADO DE MOTOR ELECTRÓNICO	19
3.2.1	DATOS DEL VEHÍCULO.....	19
3.2.2	EVALUACIÓN PRELIMINAR.....	19
3.2.3	DIAGNÓSTICO.....	19
3.2.4	INSPECCIÓN VISUAL.....	20
3.2.5	PROCEDIMIENTO PARA EL ESCANEADO DEL VEHICULO.....	21
3.2.5.1	DATOS DEL ESCÁNER	21
3.2.5.2	INICIO DEL ESCANEADO DEL AUTOMOTOR.....	22
3.2.5.3	REPARACIÓN Y CAMBIO DE COMPONENTE	25
3.2.5.4	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	26
3.2.5.5	MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS.....	26
3.3	MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN	27
3.3.1	DATOS DEL VEHÍCULO	27
3.3.2	EVALUACIÓN PRELIMINAR	28
3.3.3	DIAGNÓSTICO	28
3.3.4	PROSEDIMIENTO PARA EL DESMONTAJE DEL AMORTIGUDOR	29

3.3.4.1	DATOS DE LA SUSPENSIÓN	29
3.3.4.2	INICIO DEL DESMONTAJE DEL AMORTIGUADOR	29
3.3.4.3	DESMONTAJE DEL MCPHERSON.....	31
3.3.4.4	CAMBIO DE PIEZAS DAÑADAS	34
3.3.4.5	MONTAJE DEL AMORTIGUADOR.....	35
3.3.4.6	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO ...	35
3.3.4.7	MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS	36
3.4	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOTOR DE ARRANQUE	37
3.4.1	DATOS DEL VEHÍCULO	38
3.4.2	EVALUACIÓN PRELIMINAR	38
3.4.3	DIAGNÓSTICO	38
3.4.4	INSPECCIÓN VISUAL	38
3.4.5	MANTENIMIENTO DEL MOTOR DE ARRANQUE.....	39
3.4.5.1	PRUEBA DEL CIRCUITO POSITIVO	39
3.4.5.2	PRUEBA DEL CIRCUITO DE TIERRA.....	40
3.4.5.3	PRUEBA DEL SOLENOIDE.....	41
3.4.5.4	DESMONTAJE DEL MOTOR DE ARRANQUE.....	43
3.4.5.5	LIMPIEZA DEL MOTOR DE ARRANQUE	45
3.4.5.6	PRUEBA DEL BENDIX	46
3.4.5.7	DESARMADO DEL MOTOR DE ARRANQUE.....	46
3.4.5.8	ARMADO DEL MOTOR DE ARRANQUE	54
3.4.5.9	PRUEBA DE BANCO.....	56
3.4.5.10	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADOS	58
4.	CONCLUSIONES.....	60
5.	RECOMENDACIONES	61
6.	BIBLIOGRAFIA.....	62
	GLOSARIO	63

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTO. Nº 1	VEHÍCULO EN ESPERA AFUERA DE LA EMPRESA.....	7
FOTO. Nº 2	INSPECCIÓN DEL MOTOR.....	8
FOTO. Nº 3	BORNE SULFATADO	9
FOTO. Nº 4	VERIFICACION DEL BORNE	9
FOTO. Nº 5	PRUEBA CON EL MULTIMETRO.....	10
FOTO. Nº 6	EXTRACCIÓN DEL CHICOTILLO	11
FOTO. Nº 7	EXTRACCIÓN DE LA BUJÍA.....	11
FOTO. Nº 8	EXTRACCIÓN DEL FILTRO DE AIRE	12
FOTO. Nº 9	EXTRACCIÓN DEL OBTURADOR	12
FOTO. Nº 10	BUJIAS EN MAL ESTADO	13
FOTO. Nº 11	CALIBRADO DE BUJÍAS	14
FOTO. Nº 12	COMPRESIMETRO.....	14
FOTO. Nº 13	LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE.....	15
FOTO. Nº 14	LIMPIEZA DEL OBTURADOR	15
FOTO. Nº 15	FILTRO DE COMBUSTIBLE NUEVO	16
FOTO. Nº 16	AUMENTO DE ACEITE	16
FOTO. Nº 17	CORREA NUEVA	17
FOTO. Nº 18	JUEGO DE LLAVES MIXTAS	18
FOTO. Nº 19	CALIBRADOR DE HOJAS.....	18
FOTO. Nº 20	MINIBUS EN EL AREA DE MANTENIMIENTO	19
FOTO. Nº 21	LUCES DE AVISO DEL TABLERO	20
FOTO. Nº 22	MOTOR EN BUEN ESTADO	20
FOTO. Nº 23	ESCANER G-SCAN	21
FOTO. Nº 24	UBICACIÓN DEL OBD-II.....	22
FOTO. Nº 25	CABLES DE CONEXIÓN DEL ESCANER	23
FOTO. Nº 26	ENCENDIDO DEL ESCANER.....	23
FOTO. Nº 27	SELECCIÓN DE LA MARCA DEL AUTO	24
FOTO. Nº 28	UBICACIÓN DE DAÑOS	24

FOTO. N° 29 REVICIÓN DE FALLAS	25
FOTO. N° 30 DESTORNILLADORES VARIOS	26
FOTO. N° 31 JUEGO DE DADOS	26
FOTO. N° 32 EQUIPO DE SOLDADURA BLANDA	27
FOTO. N° 33 CALDINA EN EL ÁREA DE ESPERA	27
FOTO. N° 34 CAVIDADES DEFORMADAS	28
FOTO. N° 35 MUELLE RENDIDO	29
FOTO. N° 36 VEHÍCULO SUSPENDIDO	30
FOTO. N° 37 DESAJUSTE DE PERNOS DE LA RUEDA	30
FOTO. N° 38 DESAJUSTE DE PERNOS DEL CHASIS	31
FOTO. N° 39 DESAJUSTE DEL PERNO CENTRAL	31
FOTO. N° 40 POSICION EN EL TORNILLO DE BANCO.....	32
FOTO. N° 41 AJUSTE DE LAS GARRAS DE COMPRESIÓN.....	33
FOTO. N° 42 DESPIESE DEL AMORTIGUADOR.....	33
FOTO. N° 43 EXTRACCIÓN DEL VASTAGO.....	34
FOTO. N° 44 PUNTAL NUEVO.....	35
FOTO. N° 45 JUEGO DE LLAVES MIXTAS	36
FOTO. N° 46 GARRAS DE COMPRESIÓN	36
FOTO. N° 47 TRIPODES	37
FOTO. N° 48 JUEGO DE DADOS	37
FOTO. N° 49 COROLLA LEE	37
FOTO. N° 50 MOTOR VVTI EN BUENAS CONDICIONES	39
FOTO. N° 51 PRUEBA DEL CONDUCTOR POSITIVO	40
FOTO. N° 52 VERIFICACIÓN CON EL MULTIMETRO	40
FOTO. N° 53 PRUEBA DEL CONDUCTOR NEGATIVO	41
FOTO. N° 54 PRUEBA DE CONTACTO DEL BENDIX.....	42
FOTO. N° 55 MOTOR DE ARRANQUE	42
FOTO. N° 56 RETIRAR LOS BORNES DE LA BATERIA.....	43
FOTO. N° 57 EXTRACCIÓN CHICOTILLO.....	43
FOTO. N° 58 DESAJUSTE DE LA TUERCA DE COBRE.....	44
FOTO. N° 59 DESAJUSTE DEL PERNO TIPO ALEM	44

FOTO. N° 60 EXTRACCIÓN DEL ARRANCADOR	45
FOTO. N° 61 LIMPIEZA CON GASOLINA	45
FOTO. N° 62 PRUEVA DEL BENDIX.....	46
FOTO. N° 63 DESAJUSTE DE PERNOS DEL BENDIX	47
FOTO. N° 64 EXTRACCIÓN DEL SOLENOIDE.....	47
FOTO. N° 65 DESAJUSTE DE LA CARCASA.....	48
FOTO. N° 66 EXTRACCIÓN DE LAS ESCOBILLAS	48
FOTO. N° 67 PLACA PORTA ESCOBILLAS	49
FOTO. N° 68 CARBONES GASTADOS	49
FOTO. N° 69 INSPECCIÓN DE LOS MUELLES.....	50
FOTO. N° 70 EXTRACCIÓN DEL CAMPO Y DEL BENDIX.....	50
FOTO. N° 71 EXTRACCIÓN DE LA HORQUILLA.....	51
FOTO. N° 72 EXTRACCIÓN DEL CAMPO MAGNETICO.....	51
FOTO. N° 73 DESACOPLE DEL BENDIX.....	52
FOTO. N° 74 LIMPIEZA DEL ROTOR.....	52
FOTO. N° 75 PULIDO DE LAS DELGAS	53
FOTO. N° 76 INSPECCIÓN DEL ROTOR.....	53
FOTO. N° 77 LIMPIEZA DE LA RUEDA DENTADA	54
FOTO. N° 78 INSPECCIÓN DEL MÓDULO BENDIX.....	54
FOTO. N° 79 LUBRICACIÓN BUJE.....	55
FOTO. N° 80 LUBRICACIÓN DEL EJE	55
FOTO. N° 81 MOTOR DE ARRANQUE ARMADO.....	56
FOTO. N° 82 PRUEBA DEL MOTOR DE ARRANQUE	56
FOTO. N° 83 CONEXIÓN POSITIVO	57
FOTO. N° 84 PRUEBA DEL MOTOR DE ARRANQUE	57
FOTO. N° 85 ACCIONAMIENTO DEL BENDIX.....	58
FOTO. N° 86 JUEGO DE DADOS.....	59
FOTO. N° 87 JUEGO DE LLAVES MIXTAS	59

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

En 2010, en la ciudad de El Alto, “HERRERA MOTORS”, fue fundado por su actual dueño T.S. Blady Herrera Tola quién con un alto espíritu trabajador y actitud ganadora logro consolidar lo que es hoy en día una empresa que ofrece servicio técnico al público que lo frecuenta.

Desde sus comienzos este emprendimiento ha generado un incontable número de profesionales que se encuentran mejorando e innovando nuevas técnicas en el rubro automotriz en la ciudad de El Alto.

El esfuerzo puesto en estos 6 años de trabajo es reconocido por cientos de personas satisfechas con los trabajos y mejoras realizadas a sus vehículos los cuales por ser clientes nuestros ya forman parte de nuestra familia.

Para la empresa automotriz más representativa de la familia Herrera es primordial la satisfacción plena de sus clientes y por este motivo busca un servicio de excelencia mediante la filosofía de la mejora continua en la atención.

Por esta razón “HERRERA MOTORS” es un grupo de apasionados perfeccionistas que busca satisfacer las necesidades de la sociedad, distribuyendo el mejor servicio a precios acordes al mercado nacional a través de las siguientes metas:

Generar relaciones duraderas con proveedores y profesionales mecánicos para generar trabajos de gran calidad a precios razonables.

Servir a la sociedad contribuyendo a la seguridad y protegiendo el medio ambiente.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

Es una empresa que ofrece servicio de mantenimiento y capacitación en el área automotriz, el cual se encuentra en crecimiento tecnológico a pasos agigantados acorde a las nuevas tendencias a nivel mundial.

1.3. UBICACIÓN DE LA EMPRESA.

Se encuentra ubicada en la ciudad de El Alto en inmediaciones de la avenida Bolivia, en la calle 8, número 2045, Zona Álamos.

1.4. MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA

1.4.1. MISIÓN

Brindar a nuestros clientes, un servicio de excelencia, en nuestras principales áreas de servicio, siguiendo los lineamientos de una empresa.

1.4.2. VISIÓN

Ser la empresa automotriz más exitosa y respetada en el mercado local, ofreciendo a nuestros clientes el mejor servicio técnico para exceder los estándares establecidos.

1.5. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, al parque automotor actual.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar un servicio de mantenimiento a los motores de gasolina y diesel.
- Realizar un control de calidad de los vehículos, repuestos y accesorios.
- Realizar un servicio de mantenimiento a los sistemas eléctricos del automóvil.
- Acondicionar sistemas automotrices a vehículos chinos, americanos, etc.
- Construcción de piezas automotrices.
- Reconstrucción de piezas automotrices.

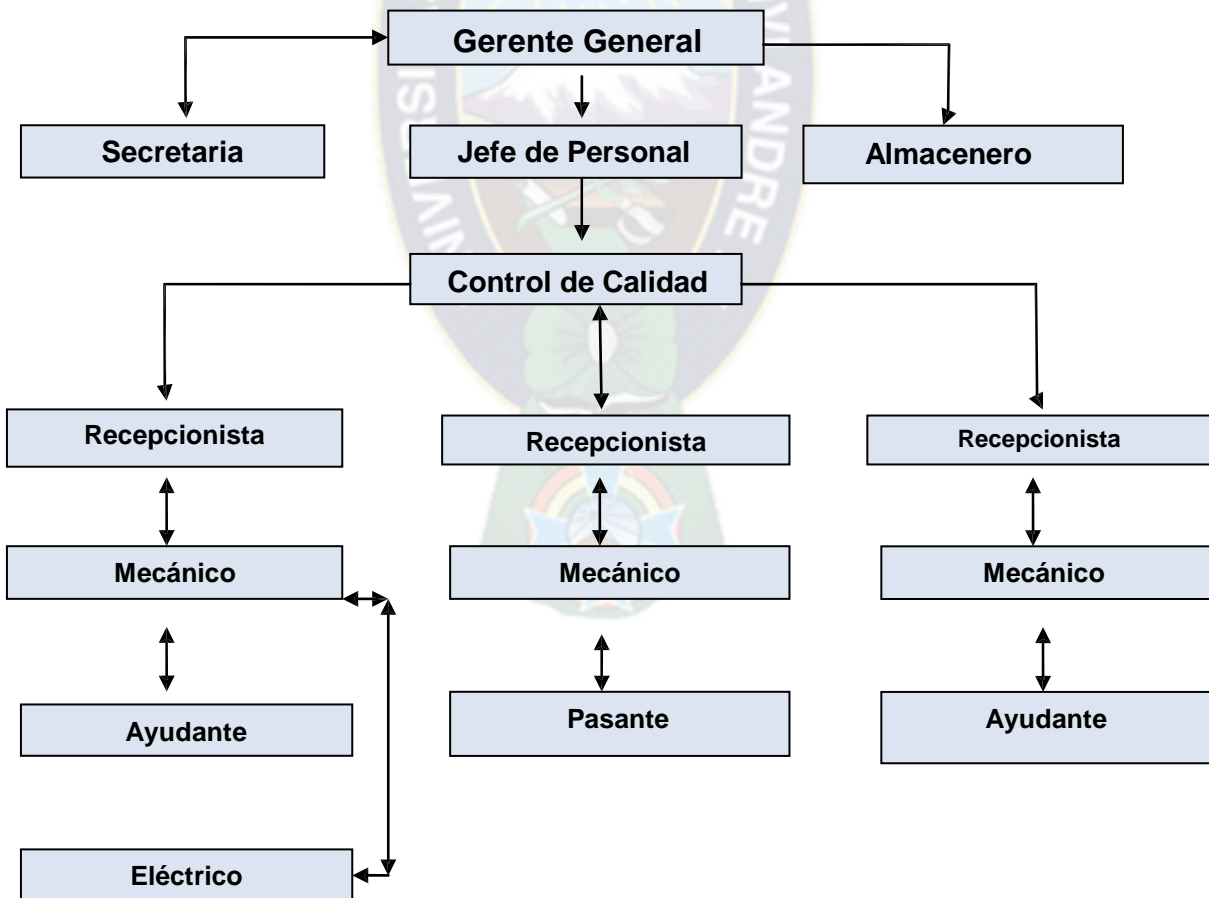
1.5.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las principales actividades que brinda la empresa son las siguientes:

- Servicio técnico especializado de las siguientes marcas:
TOYOTA, YAMAHA CHEVROLET, FORD Y WOLKS WAGEN.
- Servicio técnico especializado en el sistema eléctrico en general.
- Chapería y pintura en general.
- Mantenimiento preventivo y correctivo en motocicletas.

1.6. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa “HERRERA MOTORS” esta constituido de la siguiente manera:



CAPÍTULO II

EL PASANTE

2.1. DESCRIPCIÓN DEL CARGO DESEMPEÑADO

En el tiempo que duro la pasantía el cargo que desempeño mi persona fue como ayudante de técnico mecánico.

En la mencionada área se realizan trabajos de reparación de motores, cajas automáticas, revisión del sistema de frenos, sistemas electrónicos, mantenimiento preventivo y correctivo según kilometraje del automóvil y manual del fabricante, sistema de inyección electrónica de combustible, afinado de motor, cambio de aceites, revisión de luces y otros.

En el área de mantenimiento, cada trabajo se realiza con un maestro técnico y un técnico inicial practicante o pasante.

Lo más destacado que se realizó durante el periodo de pasantía es el mantenimiento del sistema de arranque del automóvil.

2.2. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

2.2.1. OBJETIVO GENERAL

Obtener la experiencia y complementar los conocimientos prácticos y teóricos para ser un profesional sumamente competitivo.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar mantenimiento a cada uno de los vehículos, utilizando herramienta y equipo adecuado.
- Aplicar técnicas de desmontaje y montaje del sistema de arranque mediante el empleo de procedimientos establecidos de acuerdo al fabricante.

- Demostrar el funcionamiento del sistema de arranque mediante la elaboración de una maqueta.
- Cumplir con las normas de la empresa en cuanto a horarios y calidad laboral.
- Uso y manejo de instrumentos eléctricos como el osciloscopio, escáner y balanceadoras automotrices.
- Aprender a leer esquemas de cableado interconectado de módulos.

2.3. APORTES REALIZADOS A LA EMPRESA DURANTE LA PASANTÍA

- Se realizó el pintado de señalización de seguridad industrial en todas las áreas.
- Se construyó un porta herramientas.
- Se realizó el inventario de las herramientas.
- Se construyó una prensa hidráulica.
- Se redujeron los tiempos de entrega de los vehículos reparados.
- Se construyó mesas de trabajo.
- Intercambio de conocimientos y experiencias con el personal de la empresa

2.4. EXPERIENCIAS ADQUIRIDAS EN EL CAMPO DE TRABAJO

- Mantener orden y limpieza del área de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- Todo vehículo que ingresa debe estar con su llave de contacto.
- Uso de manuales, catálogos para dar los torques específicos dados por los fabricantes.
- Uso adecuado de los implementos de seguridad industrial.
- Manejo adecuado de componentes electrónicos.
- Correcta utilización de los manuales de reparación.

2.5. FLUJOGRAMA DEL SERVICIO EN LA ZONA DE TRABAJO

La empresa “HERRERA MOTORS” establece de acuerdo a su área de trabajo el siguiente flujo grama para dar un mejor servicio técnico de mantenimiento.



CAPÍTULO III

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DE PASANTÍA

3.1. AFINADO DE MOTOR

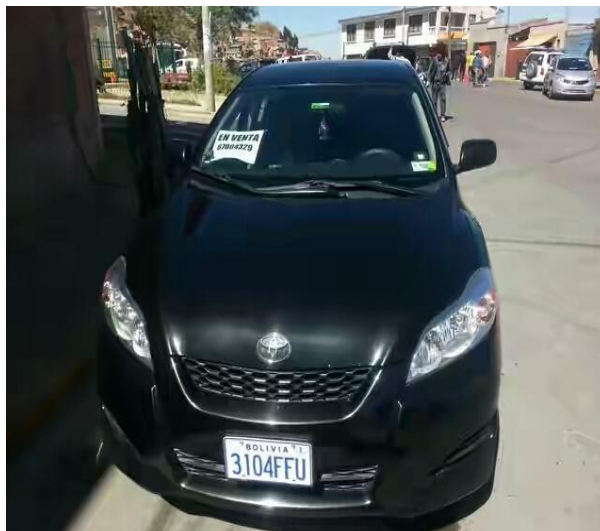


Foto N° 1 Vehículo en espera afuera de la empresa

3.1.1. DATOS DEL VEHÍCULO

Marca y tipo de vehículo: TOYOTA COROLLA

Color: NEGRO

Motor: VVTI- 16VALVE

Placa: 3104- FFU

3.1.2. EVALUACIÓN PRELIMINAR

El vehículo presenta deficiencia al momento del encendido y por recopilación informática del dueño esta falla se presentó con frecuencia la última semana antes de su visita.

3.1.3. DIAGNÓSTICO

Los síntomas que presento el vehículo en la inspección realizada en el área de recepción fueron los siguientes:

- Pérdida de potencia.
- El motor se apaga.
- Niveles de aceite bajos.
- Falta de limpieza estructural.

3.1.4. INSPECCIÓN VISUAL

El automóvil presenta partes del motor desajustadas o quebradas en estructuras hechas de fibra, las correas se encuentran secas y existen fugas de aceite en la culata.



Foto N° 2 Inspección visual del motor

3.1.5. PROCEDIMIENTO PARA EL AFINADO DEL MOTOR

3.1.5.1. CONDICIONES DEL ACUMULADOR

Antes de realizar el reacondicionamiento del motor se debe realizar una inspección del acumulador para que se encuentre en buenas condiciones.

- a) Verificar que las terminales de la batería no estén sulfatadas, limpiarlas en caso de ser necesario



Foto N° 3 Borne sulfatado



Foto N° 4 Verificación del borne

- b) Verificar que las terminales del acumulador no estén desajustadas. Apretarlas de ser necesario.
- c) Verificar que el voltaje del acumulador sea como mínimo 12.6 V, en caso contrario cargar la batería o reemplazar el acumulador.

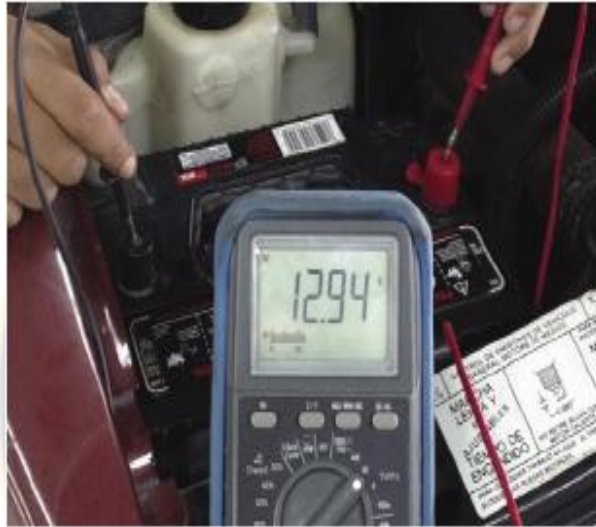


Foto N° 5 Prueba con el multímetro

3.1.5.2. INICIO DEL AFINADO

- a) Desconectar los bornes de la batería.

Nota. Primero se debe desconectar el borne negativo del acumulador posteriormente el borne positivo esta operación se realiza para evitar un corto circuito en el sistema.

- b) Desconectar los chicotillos que unen al distribuidor con las bujías.

Nota. Marcar los chicotillos para no alterar el orden de encendido del motor.



Foto N° 6 Extracción del chicotillo

c) Extraer las bujías



Foto N° 7 Extracción de la bujía

- d) Extraer el filtro de combustible.
- e) Desmontaje del filtro de aire.



Foto N° 8 Extracción del filtro de aire

- f) Desmontaje del obturador del aire.



Foto N° 9 Extracción del obturador

3.1.5.3. PRUEBA Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS PIEZAS EXTRAIDAS

a) Inspección de las bujías.

Nota. En caso de que las bujías presenten anomalías severas como ruptura del electrodo o exceso de carboncillo se debe cambiar el juego completo



Foto N° 10 Bujías en mal estado

b) Calibrado de bujías.

Nota. El calibrado del elemento de encendido debe realizarse con un calibrador de hojas a la medida que indica el fabricante de no contar con esa referencia el calibre más recomendado es de 0.80 mm



Foto N° 11 Calibrado de bujías

a) Revisión de compresión del motor.

Nota. La medida óptima de compresión de un motor de combustión interna es de (110 a 140 psi) en caso de no aproximarse se debe reparar el sistema completo



Foto N° 12 Compresimetro

b) Limpieza del filtro de aire.

Nota. La presión de aire para la limpieza de filtros no debe exceder los 30 psi esto para no romper el papel filtro del componente



Foto N° 13 Limpieza del filtro de aire

c) Limpieza del obturador.

Nota. El obturador es un elemento interconectado directamente a la centralita procurar no manipular la mariposa de obturación, la limpieza debe ser completamente superficial.



Foto N° 14 Limpieza del obturador

d) Inspección de los niveles de agua, aceite y filtro de combustible.

Nota. En caso de que los niveles no sean los adecuados aumentarlos como indica el manual del fabricante.



Foto N° 15 Filtro de combustible nuevo



Foto N° 16 Aumento de aceite

e) Cambio de correas de transmisión.

Nota. El ajuste de la correa debe realizarse de acuerdo a la indicación del manual del fabricante de no tenerlo ajustarlo de modo que no se encuentre desajustado.



Foto N° 17 Correa nueva

3.1.5.4. FINALIZACIÓN DEL AFINADO

a) El armado de las piezas extraídas debe realizarse en forma inversa del desmontaje.

Nota. Los chicotillos de encendido no deben alterar su conexión en caso de no respetar el orden de encendido el sistema no funcionara.

b) Lavado superficial del motor del vehículo (usar agua con jabón).

3.1.5.5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL DIAGNÓSTICO

Los equipos y herramientas utilizadas son:

- Juego de llaves mixtas (llaves número 10, 12,14 y 17).

- Juego de dados hexagonales (dados número 10, 12,14y17).
- Juego de destornilladores.
- Compresimetro automotriz.
- Barómetro automotriz.
- Multímetro digital.
- Calibrador de hojas
- Juego de alicates.



Foto N° 18 Calibrador de hojas



Foto N° 19 Juego de llaves mixtas

3.1.5.6. MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS

Son los siguientes:

- Compresor de aire
- Paños y franelas
- Gasolina para limpieza

3.2. ESCANEADO DE MOTOR ELECTRÓNICO



Foto N° 20 Minibús en el área de mantenimiento

3.2.1. DATOS DEL VEHÍCULO

Marca y tipo de vehículo: MINIBÚS TOYOTA

Color: BLANCO

Motor: 4F

Placa: 3116- BDB

3.2.2. EVALUACIÓN PRELIMINAR

El vehículo presento deficiencias en las últimas semanas antes de su visita a la empresa.

3.2.3. DIAGNÓSTICO

Los síntomas que presento el vehículo en la inspección realizada en el área de recepción fueron los siguientes:

- Encendido de las lámparas de aviso del tablero.

- Encendido del CHECK ENGINE.

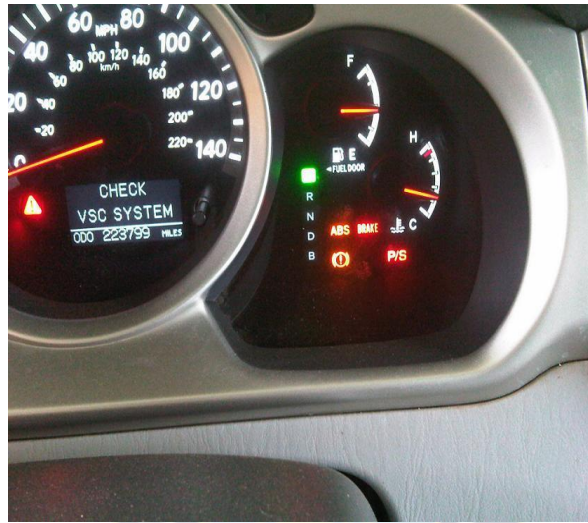


Foto N° 21 Luces de aviso del tablero

3.2.4. INSPECCIÓN VISUAL

El automotor se encuentra en condiciones muy óptimas estructuralmente



Foto N° 22 Motor en buen estado

3.2.5. PROCEDIMIENTO PARA EL ESCANEADO DEL VEHICULO

3.2.5.1. DATOS DEL ESCÁNER

El escáner G-SCAN es un equipo original Hyundai además de ser multimarca con cobertura para vehículos livianos y pesados. Es el último modelo de GIT con excelentes especificaciones como pantalla táctil a color LCD incluida la conectividad a sistema PC por medio de Wi-Fi.

Posee las siguientes características:

- Sistema de auto prueba.
- Sistema de auto búsqueda.
- Grabación de flujo de datos.
- Tarjeta de memoria de 2 GB.
- Operación en idioma español.
- Software OEM de Hyundai-Kia.
- Batería recargable incorporada
- Lectura y supresión de código de fallas.
- Lectura digital y grafica del flujo de datos.



Foto N° 23 Escáner G-SCAN

3.2.5.2. INICIO DEL ESCANEADO DEL AUTOMOTOR

a) Ubicación del OBD-II (conector)

Nota. El conector suele encontrarse en el tablero aunque en algunos casos suele encontrarse cerca del motor.



Foto N° 24 Ubicación del OBD-II

b) Conectar el escáner en sus terminales.

Nota. Al momento de manipular el escáner se debe tener las manos limpias y tener franelas para su ubicación mientras se trabaja con él.

c) Entrar al sistema del automóvil por medio del escáner G-SCAN.

Nota. Se debe leer el manual del escáner para su óptimo manejo.

d) Encender el equipo.

Nota. Utilizar franelas para posicionar y acomodar el escáner

- e) Selección de la fabricación del automóvil.
- f) Selección de la marca del vehículo.



Foto N° 25 Cables de conexión del escáner



Foto N° 26 Encendido del escáner

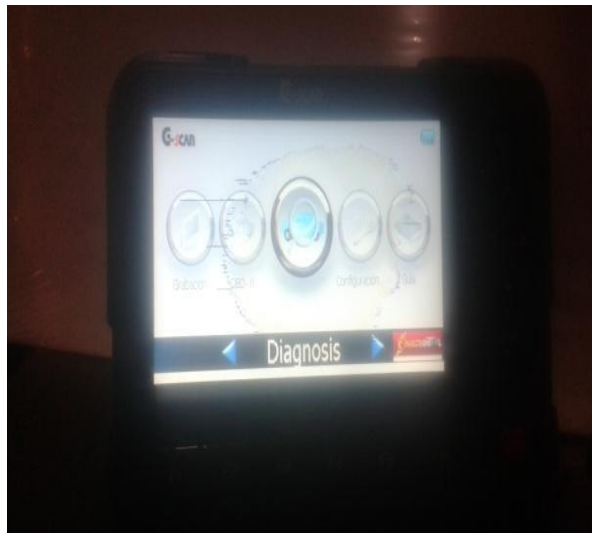


Foto N° 27 Selección de la marca del automóvil

- g) Selección del tipo de auto.
- h) Selección del número de motor.
- i) Selección del año del automotor.
- j) Selección del año del vehículo.

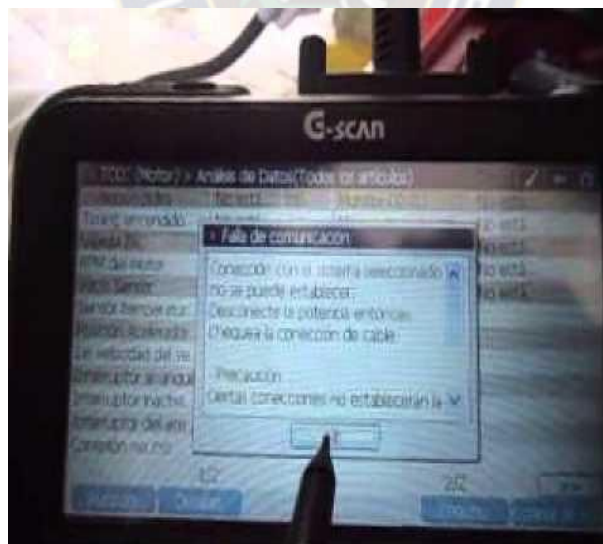


Foto N° 28 Ubicación de daños

- k) Selección del código DTC (DIAGNOSTIC TROUBLE CODE) código de diagnóstico de fallas.
- l) Ubicación de fallas.
- m) Eliminar las fallas por medio del escáner y verificar si reaparecen.
- n) Revisar las fallas repetidas del DTC.
- o) En caso de avería o falla de algún componente del sistema repararlo o reemplazarlo.

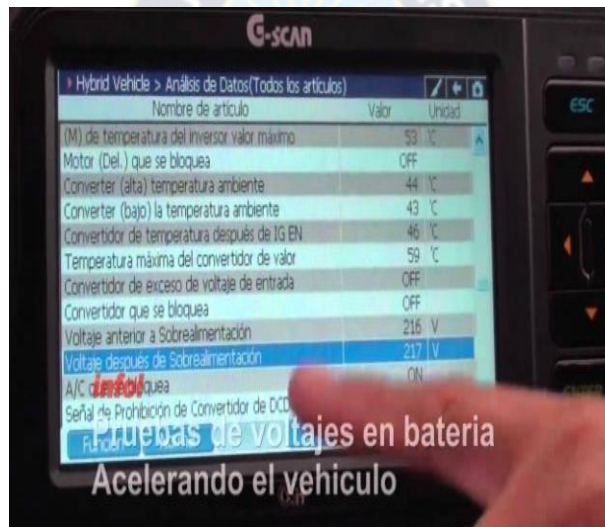


Foto N° 29 Revisión de fallas

3.2.5.3. REPARACIÓN Y CAMBIO DE COMPONENTES

Según el diagnóstico se encontraron las siguientes anomalías:

- El cableado del sistema interconectado del automóvil se encuentra desconectado (se encontró esta falla de manera visual).
- Se elimino algunas fallas con el escáner.
- Un sensor no presenta señal fue cambiado por uno nuevo (sensor de temperatura).

3.2.5.4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN EL DIAGNÓSTICO

Son los siguientes:

- Escáner G-SCAN.
- Cables de conexión OBD-II
- Juego de destornilladores
- Pistola de soldar
- Alicates y pinzas.



Foto N° 31 Destornilladores varios



Foto N° 30 Juego de dados

3.2.5.5. MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS

Son los siguientes:

- Cinta aislante 3M color negro.
- Estaño para soldadura.
- Pasta para soldar.
- Brochas.



Foto n° 32 Equipo de soldadura blanda

3.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN



Foto N° 33 Caldina en el área de mantenimiento

3.3.1. DATOS DEL VEHÍCULO

Marca y tipo de vehículo: TOYOTA CALDINA

Color: PLOMO OSCURO

Motor: 3S

Placa: 1932-DEF

3.3.2. EVALUACIÓN PRELIMINAR

El automotor presenta deficiencia en su recorrido al pasar los caminos que presentan baches u otros desniveles de la ruta y más aún en los reductores de velocidad.

3.3.3. DIAGNÓSTICO

Los síntomas que presento el vehículo en la inspección realizada en el área de recepción fueron los siguientes:

- Falta de limpieza en el amortiguador.
- Cubre polvos en mal estado.
- Fuga de aceite en el amortiguador.
- Muelle rendido.
- Pernos de sujeción en mal estado
- Cavidades de sujeción deformadas.



Foto N° 34 Cavidades deformadas



Foto N° 35 Muelle rendido

3.3.4. PROCEDIMIENTO PARA EL DESMONTAJE DEL AMORTIGUADOR

3.3.4.1. DATOS DE LA SUSPENSIÓN

La suspensión McPherson es un tipo de suspensión habitualmente utilizada en los automóviles modernos. Toma su nombre de Earl S. McPherson, un ingeniero que la desarrolló para su uso en 1951, en el modelo Ford Consul y después en el Zephyr.

Puede ser utilizada tanto en el eje delantero como en el trasero, si bien habitualmente se utiliza en el delantero, donde proporciona un punto de apoyo a la dirección y actúa como eje de giro de la rueda.

3.3.4.2. INICIO DEL DESMONTAJE DEL AMORTIGUADOR

Los pasos para iniciar el desmontaje del sistema de suspensión son los siguientes:

- a) Suspender el vehículo a una altura en la cual se pueda extraer la rueda del mismo.



Foto N° 36 Vehículo suspendido

- b) Aflojar los pernos de la rueda y extraerlo.



Foto N° 37 Desajuste de pernos de la rueda

- c) Desajustar y retirar los pernos de sujeción del McPherson que está sujeta a la mangueta o macero.
- d) Desajustar y extraer los pernos de sujeción del chasis que esta acoplado al plato de sujeción del amortiguador.

e) Extraer el amortiguador.

Nota. Marcar la ubicación del amortiguador con pintura en spray



Foto N° 38 Desajuste de pernos del chasis

3.3.4.3. DESMONTAJE DEL MCPHERSON

Los pasos son:

a) Desajustar el perno central del sistema.

Nota. Utilizar llaves adecuadas para la operación.



Foto N° 39 Desajuste del perno central

- b) Con ayuda de un tornillo de banco estabilizar la pieza de manera estática.



Foto N° 40 Posición en el tronillo de banco

- c) Con ayuda de un par de garras de compresión empezar a comprimir el muelle helicoidal.

Nota. Al comprimir las garras se debe realizar la operación de modo alternativo para que cada garra se comprima adecuadamente.



Foto N° 41 Ajuste de las garras de compresión

- d) Retirar el perno central seguido del plato de sujeción y posteriormente el muelle comprimido.

Nota. No retirar las garras de compresión del muelle por ninguna circunstancia en caso de que el compresor presente anomalías utilizar alambre galvanizado para corregirlo.



Foto N° 42 Despiece del amortiguador

- e) Retirar el guarda polvos (capuchón de goma o esponja).
- f) Retirar el botellón (vástago).



Foto N° 43 Extracción del vástago

3.3.4.4. CAMBIO DE PIEZAS DAÑADAS

Al realizar el mantenimiento correctivo del sistema de suspensión los cambios que se realizaron fueron:

- 1) Cambio de guardapolvos en muy mal estado por unos nuevos.
- 2) Cambio de botellón en mal estado por uno nuevo (marca SHIBUMI).
- 3) Cambio de muelle rendido por uno nuevo (no presenta marca).



Foto N° 44 Puntal nuevo

3.3.4.5. MONTAJE DEL AMORTIGUADOR

Una vez hechos los cambios necesarios en el amortiguador iniciar el montaje siguiendo las siguientes recomendaciones:

- 1) Ajustar bien la cavidad donde se acomoda el botellón.
- 2) Acoplar bien el inicio del muelle helicoidal.
- 3) Los capuchones devén estar bien acomodados al momento del ensamblaje.
- 4) Montar el sistema de forma inversa al desmontaje.

3.3.4.6. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL TRABAJO

Son los siguientes:

- 1) Juego de llaves mixtas (llaves números 17 y 19).
- 2) Juego de dados hexagonales (dados números 17 y 19).
- 3) Garras de compresión de muelles.

- 4) Brochas.
- 5) Llave cruz.
- 6) Gata tipo caimán.
- 7) Trípodes.
- 8) Tornillo de banco

3.3.4.7. MATERIALES AUXILIARES UTILIZADOS

Son los siguientes:

- 1) Un rollo de alambre galvanizado.



Foto N° 45 Juego de llaves mixtas



Foto N° 46 Garras de compresión



Foto N° 47 Juego de dados



Foto N° 48 Trípodes

3.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL MOTOR DE ARRANQUE



Foto N° 49 COROLLA TOYOTA LEE

3.4.1. DATOS DEL VEHÍCULO

Marca y tipo de vehículo: TOYOTA COROLLA LEE
Color: ROJO PERLA
Motor: VVT- 16VALVE
Placa: 4045-PGL

3.4.2. EVALUACIÓN PRELIMINAR

Por motivos de compra y venta el sistema de arranque del vehículo debe ser revisado y previamente evaluado.

3.4.3. DIAGNÓSTICO

Los síntomas que presenta el vehículo en la inspección realizada en el área de recepción fueron los siguientes:

- 1) La ignición del motor es muy lenta.
- 2) El arranque es muy lento.

3.4.4. INSPECCIÓN VISUAL

El automotor se encuentra bien de manera estructural.

Algunos cables se encuentran secos y gastados.



Foto N° 50 Motor VVTI en buenas condiciones

3.4.5. MANTENIMIENTO DEL MOTOR DE ARRANQUE

3.4.5.1 PRUEBA DEL CIRCUITO POSITIVO

- a) Utilizar un voltímetro y conectar el terminal positivo en el borne positivo del acumulador.
- b) Conectar el terminal negativo en el perno del solenoide donde se conecta el cable del acumulador.
- c) Colocar la llave de encendido en la posición de “START”.
- d) Observar la lectura del voltímetro, la cual no debe ser mayor de 1V. Si es mayor se puede deber a:
 - Que las terminales en el acumulador o en el solenoide están desajustadas o sucias, apretarlas o limpiarlas de ser necesarias.
 - Que el cable está defectuoso o el calibre es incorrecto, reemplazar el cable.



Foto N° 51 Prueba del conductor positivo



Foto N° 52 Verificación con el multímetro

3.4.5.2 PRUEBA DEL CIRCUITO DE TIERRA

- a) Utilizar un voltímetro y conectar el terminal positivo en la carcasa del motor de arranque.
- b) Conectar el terminal negativo en el borne negativo del acumulador.
- c) Colocar la llave de encendido en la posición de “START”

d) Observar la lectura del voltímetro, la cual no debe ser mayor de 1V.
Si es mayor se puede deber a:

- Que el motor de arranque está desajustado y no existe un cierre de circuito adecuado, ajustar el motor de arranque.
- Que las terminales en el acumulador o en el motor están desajustados o sucias, ajustarlas y limpiarlas.
- Que el cable está defectuoso o el calibre es incorrecto, reemplazar el cable.



Foto N° 53 Prueba del conductor negativo

3.4.5.3 PRUEBA DEL SOLENOIDE

- a) Utilizar un destornillador o cable para pasar corriente y realiza un puente entre los terminales gruesas del solenoide (una terminal es la alimentación del acumulador y la otra terminal es la salida al motor de arranque).



Foto N° 54 Prueba de contacto del bendix

- b) Si la marcha se activa, entonces la marcha está en buen estado y las posibles fallas se encuentran en el solenoide, en el interruptor de encendido o en el dispositivo de seguridad.



Foto N° 55 Motor de arranque

3.4.5.4 DESMONTAJE DEL MOTOR DE ARRANQUE

- a) Desconectar el terminal negativo del acumulador para evitar un corto en el motor de arranque



Foto N° 56 Retirar los bornes de la batería

- b) Desconectar los cables que llegan a la terminal del solenoide.



Foto N° 57 Extracción chicotillo

- c) Desconectar el cable de alimentación del acumulador que llega al solenoide.

Nota. Utilizar llaves o cubos adecuados para evitar deformaciones en la tuerca de sujeción ya que esta es de un material especial por lo general es de “cobre” un metal no ferroso muy suave el cual no debe sufrir ningún daño debido a que ayuda a la buena conducción de electrones.

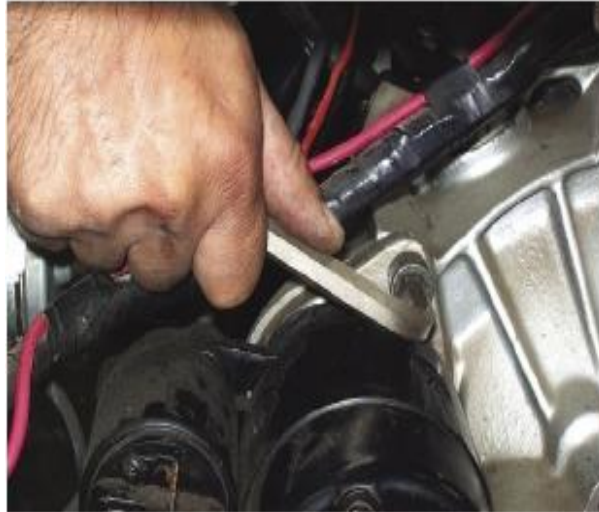


Foto N° 58 Desajuste de la tuerca de cobre

- d) Desajustar las tuercas y pernos que sujetan el motor de arranque.



Foto N° 59 Desajuste del perno tipo alem

- e) Retirar el motor de arranque de la base.

Nota. Una vez retirado el motor de arranque cubrir la cavidad descubierta con una franela u otro material para evitar que elementos foráneos ingresen a la campana y obstruyan el funcionamiento del embrague o del volante de inercia.



Foto N° 60 Extracción del arrancador

3.4.5.5 LIMPIEZA DEL MOTOR DE ARRANQUE

- a) Limpiar el motor de arranque superficialmente con una franela y combustibles de secado rápido como la gasolina.



Foto N° 61 Limpieza con gasolina

3.4.5.6 PRUEBA DEL BENDIX

a) Gira el piñón del bendix en ambos sentidos y observa lo siguiente:

- Hacia un sentido debe girar libremente.
- Hacia el otro sentido debe girar junto con la armadura.

Nota. En caso de que gire libremente en ambos sentidos el freno del bendix está dañado, reemplazarlo.



Foto N° 62 Prueba del bendix

3.4.5.7 DESPIESE DEL MOTOR DE ARRANQUE

a) Desconectar el cable que va del solenoide a la marcha.

Nota. Guardar adecuadamente las tuercas de sujeción en caso de extraviarlas reponerlas con tuercas de la misma dureza.

b) Quitar los tornillos de sujeción del solenoide.

Nota. Utilizar destornilladores adecuados y de acuerdo a la cabeza del perno.



Foto N° 63 Desajuste de pernos del bendix

- c) Retirar el solenoide del motor de arranque.



Foto N° 64 Extracción del solenoide

- d) Retirar los pernos que atraviesan el motor de arranque.

Nota. Al momento de retirar la tapa de la carcasa se debe marcar el lugar de extracción. En caso de que los tornillos de sujeción se encuentren oxidados aplicar líquido removedor de no tenerlo usar líquido de frenos.



Foto N° 65 Desajuste de la carcasa

- e) Retirar la cubierta de las escobillas, retirar las escobillas.



Foto N° 66 Extracción de las escobillas

- f) Retirar la placa porta escobillas



Foto N° 67 Placa porta escobillas

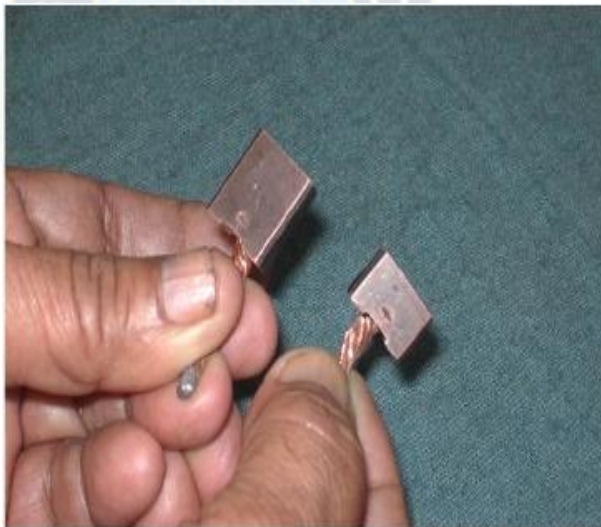


Foto N° 68 Carbones gastados

- g) Verificar el desgaste de las escobillas, si el desgaste es mayor de la mitad de su longitud reemplazarlas.
- h) Revisar los muelles de las escobillas, si están rotos o tienen poca presión reemplazarlos.



Foto N° 69 Inspección del los muelles

- i) Retirar los campos.

Nota. Al extraer el campo revisar que no existan residuos de escobillas, polvo de escobillas o carboncillo adherido en su interior.



Foto N° 70 Extracción del campo y del bendix

j) Retirar la horquilla.



Foto N° 71 Extracción de la horquilla

k) Extraer la armadura de la carcasa.



Foto N° 72 Extracción del campo magnético

- l) Retirar el bendix de la armadura.



Foto N° 73 Desacople del bendix

- m) limpieza de las piezas del motor de arranque.



Foto N° 74 Limpieza del rotor

- n) Pulir el conmutador con una lija n°600 (marca 3M).

Nota. No utilizar lijas más ásperas puesto que el rozamiento generara más desgaste.



Foto N° 75 Pulido de las delgas

- o) Verificar que el cuerpo de la armadura no tenga ralladura por rozamiento ya que esto indica un desgaste excesivo de los bujes los cuales deben ser reemplazados.



Foto N° 76 Inspección del rotor

- p) Limpiar el bendix con un paño y no utilizar combustibles como la gasolina porque disolverá el lubricante que tiene en su interior.



Foto N° 77 Limpieza de la rueda dentada

- q) Inspecciona el piñón del bendix, el cual no debe tener astillas de metal o desgaste excesivo, en caso necesario reemplazarlo.



Foto N° 78 Inspección del módulo del bendix

3.4.5.8 ARMADO DEL MOTOR DE ARRANQUE

- a) Lubricar el buje donde se alojara el eje del bendix.



Foto N° 79 Lubricación del buje

- b) Lubricar el punto de movimiento entre el bendix y la flecha de la armadura.



Foto N° 80 Lubricación del eje

c) Armar el motor en forma inversa del desarmado.



Foto N° 81 Motor de arranque armado

3.4.5.9 PRUEBA DE BANCO

a) Utilizar un acumulador y cables para corriente. Conectar la pinza roja en el borne positivo del acumulador y la pinza negra en el borne negativo de la batería.



Foto N° 82 Prueba del motor de arranque

- b) Conectar el extremo de la pinza roja a la terminal de alimentación del solenoide.

Nota. Utilizar cables adecuados en este proceso de práctica.



Foto N° 83 Conexión positivo

- c) Conectar el extremo de la pinza negra a la carcasa del motor de arranque.



Foto N° 84 Prueba del motor de arranque

- d) Y por último, con un destornillador realizar un puente entre la terminal de corriente del solenoide y la terminal “S” del solenoide, para verificar lo siguiente:
- Que el motor tenga un giro libre
 - Que el solenoide se active y empuje el bendix hacia adelante.

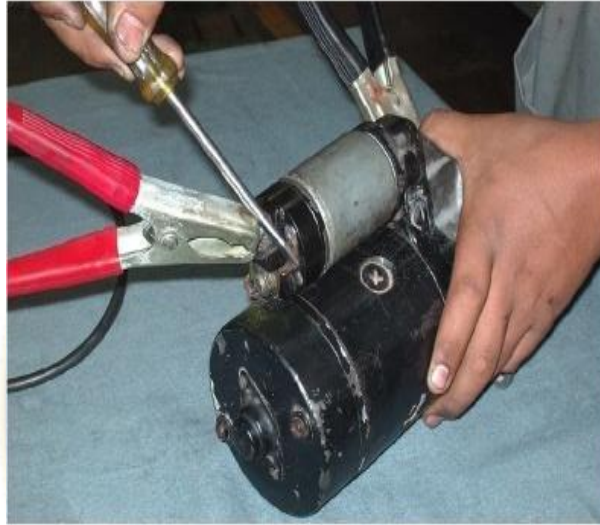


Foto N° 85 Accionamiento del bendix

3.4.5.10 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS UTILIZADOS

Las herramientas utilizadas son:

- Juego de llaves mixtas (llaves números 12,13 y 14).
- Juego de llaves tipo alem (llave número 8).
- Juego de dados (dados numero 12,13 y 14).
- Juego de destornilladores.
- Cables pasa corriente.
- Multímetro.
- Cargador de baterías.



Foto N° 86 Juego de dados



Foto N° 87 Juego de llaves mixtas



4. CONCLUSIONES

En el tiempo que transcurrió la pasantía se logro asimilar muchas experiencias laborales por este cometido se logro determinar las siguientes conclusiones:

1. Se logro poner en práctica la formación adquirida en el tiempo de estudio.
2. En todas las actividades realizadas, las fallas más frecuentes son ocasionados por el poco mantenimiento preventivo que se realiza a los vehículos.
3. Se trabajó en equipo con responsabilidad, eficiencia y eficacia. El cual ha permitido aumentar la experiencia laboral, adecuándose rápidamente para solucionar problemas que presentan los vehículos.
4. La lectura ayuda mucho a la interpretación de los manuales e instructivos.
5. El buen uso de los EPI (Equipos de Protección Individual) para evitar accidentes personales.
6. La manipulación de los equipos electrónicos debe realizarse con un manual para su mejor rendimiento.
7. No utilizar herramientas en mal estado o en deterioro porque es una potencial causa de accidentes
8. La modalidad de pasantía mejora el conocimiento, ayuda a adquirir experiencia en el campo laboral.

5. RECOMENDACIONES

A los profesionales en mecánica automotriz:

- a) La limpieza y el orden del área donde se realiza las actividades laborales debe ser rutinaria para poder agilizar el trabajo.
- b) La mala manipulación de equipos electrónicos conlleva a fallas mas graves en el automóvil.
- c) El uso del calibrador de hojas debe ser adecuado al momento de su manejo.
- d) Informar de daños y deterioros en la infraestructura.
- e) Buen trato al personal de apoyo, pasantes, maestros empíricos y clientela.

A los operarios y dueños de los vehículos:

- a) Realizar la limpieza estructural del automotor para evitar fallas más propensas posteriormente.
- b) Revisar los niveles de agua y aceite de manera periódica.
- c) Limpieza diaria del filtro de aire.
- d) Llevar el vehículo a su revisión mensual acorde con la empresa.
- e) No manipular o desconectar sensores, chicotillos, enchufes y fusibles del motor sin tener conocimiento de la función que realiza.

El buen rendimiento del automotor será resultado de buen uso del mismo como herramienta de trabajo, por ello el mantenimiento correctivo y preventivo debe realizarse según lo detalla el manual que tiene cada automóvil, técnicos y propietarios debemos realizar este cometido formando rutinas que nos ayudaran a mejorar el rendimiento de nuestro vehículo.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. INGENIERO MANUEL ARIAS PAZ GUITIAN, MANUAL DE AUTOMOVILES ARIAS PAZ
2. PAUL W BRAND, MANUAL DE REPARACION Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ EDICION 2009.
3. DAVID ARBOLEDAS, ELECTRONICA BASICA, EDICION 2015.
4. MALVINO ALBERT PAUL, PRINCIPIOS DE ELECTRONICA.
5. GUIA DEL USUARIO, OEM, 1982
6. MANUAL DE GPS TRACKER TKL03B

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

7. SA, 2009, TECNOLOGIA. WWW.DE AUTOMOVILES.COM.AR
8. SA, 2008, INYECTORES. WWW.FOROS.NET
9. SA, 2009, MECÁNICA. WWW.MECANICAVIRTUAL.ORG
10. SA, 2006, FRENOS. WWW.MECAAUTO.COM
11. SA, 2008, FILTROS. WWW.MECANICAADVANT.COM

GLOSARIO

Arranque. Que empieza, que impulsa.

Solenoides. Componente electromecánico que impulsa y contrae un componente.

Piñón. Elemento mecánico constituido por un eje y una rueda dentada.

Piezas. Es un objeto que ensambla un componente.

Tensión. Acción de fuerzas opuestas a que esté sometido un cuerpo.

Amperio. Unidad de intensidad de corriente eléctrica.

Carga eléctrica. Una propiedad de algunas partículas subatómicas.

Corriente eléctrica. Flujo o desplazamiento de partículas cargadas eléctricamente.

Magnetismo. Relacionado con la atracción de cuerpos cargados positivamente y negativamente.

Cableado. Que está unido o conectado mediante cables.

Motor. Es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema.

Herramienta. Es un objeto elaborado a fin de facilitar una tarea mecánica.

Tester. También llamado multímetro es un instrumento eléctrico portátil para medir magnitudes eléctricas.

Diámetro. Línea recta que une dos puntos de una circunferencia.

Campo magnético. Magnitud vectorial que representa la intensidad de la fuerza magnética.

Polaridad. Se denomina polaridad a la cualidad que permite distinguir las terminales positivas de las negativas.

Destornillador. Herramienta para atornillar.

Eje. Barra cilíndrica que atraviesa un cuerpo giratorio y le sirve como centro para girar.

Escobilla. O carbones.

ECU. Unidad de Control Electrónico del motor, administra varios aspectos de la operación de combustión interna del motor.

EFI. Inyección Electrónica de Combustible utiliza varios sensores para detectar el estado del motor y el vehículo en marcha.

DIS. Sistema de ignición directo o sin distribuidor que tiene un control de la

chispa esto reduce el número de fallo.

Bobina. Dispositivo que incrementa el voltaje de la batería al nivel necesitado para producir un chispa en la cámara de combustión.

Chispa. Descarga eléctrica de alto voltaje rompe el dieléctrico de la separación de los electrodos y se produce la chispa.

Bujías. Elemento metálico aislado por porcelana que conduce un alto voltaje a través de los electrodos para incendiar mezcla aire combustible.

