

**ANALISIS DE REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS PRINCIPALES
CONJUNTOS DE CARROSERÍA Y ELECTROMECHANICA EN EL CAMION
CHEVROLET FVR, PARA LA EMPRESA CESVI COLOMBIA**

**SEBASTIAN GUEVARA RODRIGUEZ
JUAN MANUAEL SOPO BARRAGAN**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ
BOGOTÁ D.C. 2016**

**ANALISIS DE REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS PRINCIPALES
CONJUNTOS DE CARROSERÍA Y ELECTROMECHANICA EN EL CAMION
CHEVROLET FVR, PARA LA EMPRESA CESVI COLOMBIA**

**SEBASTIAN GUEVARA RODRIGUEZ
JUAN MANUAEL SOPO BARRAGAN**

**TRABAJO COMO OPCIÓN DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
TECNOLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**DIRECTOR
EDWARD YESITH MENDOZA GONZALEZ
MSC. INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ
BOGOTÁ D.C. 2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

BOGOTÁ D.C JULIO DE 2016

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ingeniero Edward Yesith Mendoza González por su orientación, paciencia, disponibilidad de tiempo y motivación que nos ha brindado para la culminación de nuestra carrera como tecnólogo; reconocemos la oportunidad dada en el desarrollo de esta pasantía con oportunidad, calidad y resultado satisfactorios para la construcción de nuestra vida profesional.

De igual manera a CESVI COLOMBIA por la oportunidad de tomar en cuenta a la universidad ECCI y brindarnos la oportunidad de realizar la pasantía, gracias a ellos se adquirió nuevos conocimientos y nuevas experiencias, las cuales son un gran aporte para nuestro futuro como profesionales.

Tabla de contenido

1.	DESCRIPCIONES GENERALES	9
1.1.	ANTECEDENTES.....	9
1.2.	OBJETIVO GENERAL	10
1.3.	OBJETIVO ESPECIFICO.....	10
1.4.	METODOLOGIA EMPLEADA.....	11
1.5.	PROBLEMA.....	12
1.6.	HISTORIA.....	13
1.6.1.	ISUZU	13
1.7.	GLOSARIO.....	15
1.8.	RESUMEN.....	17
2.	MARCO TEORICO	19
2.1.	BAREMOS PARA CESVI COLOMBIA.....	19
2.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CHEVROLET FVR	20
2.3.	CARACTERISTICAS DE SEGURIDAD	21
2.4.	NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN	22
2.5.	¿DÓNDE PUEDO ENCONTRAR EL NÚMERO VIN?	23
2.6.	NÚMERO DE MOTOR.....	24
2.7.	ESPEORES DE LÁMINA DEL VEHICULO CHEVROLET FVR.....	25
2.8.	SUSTITUCIONES PARCIALES RECOMENDADAS POR CESVI	26
2.9.	DIMENSIONES EXTERIORES	27
2.9.1.	MEDIDAS DE ALTURAS DE FAROLAS, STOPS Y PARAGOLPES.	28
2.10.	MEDIDAS DE LA PUERTA	28
2.11.	REPARABILIDAD DE LA CARROCERÍA.....	29
3.	RESULTADOS.....	30
3.1.	SECCIÓN CABINA	30
3.1.1.	PANEL FRONTAL CABINA.....	30
3.1.2.	PARAL DELANTERO SECCIÓN INFERIOR.....	33
3.1.3.	PARAL TRASERO DE LA CABINA.....	35
3.1.4.	PANEL TRASERO CABINA	38
3.1.5.	CAPOTA.....	39
3.2.	CONJUNTOS MECÁNICOS.....	41

3.2.1.	RADIADOR.....	41
3.2.2.	INTERCOOLER	42
3.2.3.	SUSPENSIÓN DELANTERA.....	43
3.2.4.	AMORTIGUADOR DELANTERO	45
3.2.5.	EJE DE SUSPENSIÓN DELANTERO.....	46
3.2.6.	SUSPENSIÓN TRASERA.....	47
3.2.7.	CAJA DE DIRECCIÓN.....	47
3.2.8.	CONJUNTO MECÁNICO DELANTERO.....	48
3.2.9.	CONJUNTO TANQUE DE COMBUSTIBLE	49
3.2.10.	UNIDAD DE CONTROL MOTOR (ECU).....	51
3.2.11.	MILLARE	52
4.	CONCLUSIONES	54
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tracto camión FVR.....	20
Figura 2. Composición Numero Vin.....	23
Figura 3. Ubicación número vin.....	24
Figura 4. Numero de motor.....	25
Figura 5. Dimensiones exteriores parte lateral. (Chevrolet).....	27
Figura 6. Dimensiones exteriores parte frontal (Chevrolet).....	28
Figura 7. Medidas de farolas, stops, chasis y paragolpes delantero. (Chevrolet).....	28
Figura 8. Dimensiones compartimiento puertas. (Chevrolet).....	29
Figura 9. Panel frontal cabina.....	33
Figura 10. Paral Delantero.....	35
Figura 11. Paral trasero de la cabina.....	37
Figura 12. Panel trasero de la cabina.....	38
Figura 13. Capota.....	40
Figura 14. Radiador.....	41
Figura 15. Unión del intercooler.....	43
Figura 16. Conjunto suspensión delantera.....	44
Figura 17. Amortiguador.....	45
Figura 18. Eje de suspensión delantero.....	47
Figura 19. Unión Suspensión Trasera.....	47
Figura 20. Unión caja de dirección.....	48
Figura 21. Unión conjuntos mecánicos delanteros.....	49
Figura 22. Unión del tanque de combustible.....	50
Figura 23. Unión de la unidad de control motor (ecu).....	51
Figura 24. Unión de millare.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características Técnicas del vehículo.....	20
Tabla 2. Elementos de seguridad del vehículo FVR.....	21
Tabla 3. Numero vin del FVR.....	24
Tabla 4. Espesores de lámina.....	25
Tabla 5. Sustituciones parciales.....	26
Tabla 6. Elementos plásticos exteriores.....	27
Tabla 7. Despiece panel frontal cabina.....	30
Tabla 8. Despiece para delantero izquierdo inferior.....	33
Tabla 9. Despiece para trasero izquierdo cabina.....	35
Tabla 10. Despiece panel trasero cabina.....	37
Tabla 11. Despiece capota.....	38
Tabla 12. Despiece radiador.....	41
Tabla 13. Despiece intercooler.....	42
Tabla 14. Despiece suspensión delantera.....	43
Tabla 15. Despiece amortiguador.....	45
Tabla 16. Despiece conjunto suspensión trasera.....	46
Tabla 17. Despiece motor.....	48
Tabla 18. Despiece tanque de combustible.....	49
Tabla 19. Despiece ecu.....	50
Tabla 20. Despiece millare.....	51

1. DESCRIPCIONES GENRALES

1.1. ANTECEDENTES

En Colombia las empresas en el sector automotriz se mantiene actualizadas por capacitaciones y cursos, los cuales los informan del mantenimiento que se le debe hacer a un vehículo en menor tiempo posible, encontrando diferentes tipos de operaciones e informando a los operadores como es el tipo de reparación; el Centro de Experimentación, Investigación y Seguridad Vial de Colombia (CESVI COLOMBIA) es aquel encargado de esta investigación la cual se basa en registrar el procesos y los tiempos de sustitución de las piezas y conjuntos para el vehículo Chevrolet FVR.

El sector de vehículos de carga, ha generado un gran impacto en el sector automotor colombiano, por ser un complemento de otros modos de transporte y la forma más apropiada para movilizar volúmenes de carga a cortas o largas distancias, el transporte terrestre de carga es considerado un factor importante para el comercio exterior y por ende, para el desarrollo económico del país; por lo tanto se cataloga como el segundo modo de transporte más utilizado en Colombia para transportar la carga relacionada con las operaciones internacionales y es la vía más usada para la movilización de mercancías, en el mercado interno.

CESVI COLOMBIA como Centro de Experimentación y Seguridad Vial durante 15 años ha desarrollado los métodos y técnicas para el desarrollo del análisis en vehículos livianos presentes en el mercado colombiano, tiempo en el cual se han recaudado los tiempos para generar los baremos de mecánica, carrocería y pintura en los procesos de reparación. En este punto, y basados en el actual mercado de los vehículos pesados, CESVI COLOMBIA comenzará a realizar el análisis de vehículos de carga, concentrando todos sus esfuerzos en obtener productos similares a los realizados en vehículos livianos.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis de reparación y sustitución de los principales conjuntos de carrocería y electromecánica en el camión Chevrolet FVR.

1.3. OBJETIVO ESPECIFICO

- Realizar las matrices de operaciones, del desmontaje paso a paso, para cada conjunto predefinido de carrocería, mecánica y chasis, teniendo en cuenta los criterios definidos por CESVI COLOMBIA.
- Realizar la toma de tiempos individuales para las respectivas piezas asociadas a cada conjunto.
- Relevar información tendiente a definir los procesos implementados y los equipos utilizados en las tareas de sustitución y reparación de los principales conjuntos de carrocería y electromecánica.

1.4. METODOLOGIA EMPLEADA

La metodología realizada para el desarrollo del presente proyecto consto de cuatro etapas principales:

- La primera etapa fue de capacitación virtual, en la cual se desarrolló una temática de carrocería, pintura, peritación y acercamiento al vehículo.
- La segunda etapa fue la recopilación de la información en el taller CENTRO DIESEL, necesario para la elaboración de los baremos de reparación y/o sustitución en carrocería y mecánica.
- La tercera etapa fue la elaboración del informe y entrega de resultados parciales sobre el análisis descriptivo del vehículo, elaboración de matrices de operaciones de los principales conjuntos analizados, a la empresa CESVI COLOMBIA.
- La cuarta etapa fue la elaboración del documento final para ser entregado en la universidad y sustentación de los resultados obtenidos.

1.5. PROBLEMA

El mercado en Colombia cuenta con poco conocimiento en el peritaje de vehículos pesados, específicamente de la marca Chevrolet en la línea FVR, y no se tiene un análisis para clasificar los daños causados en un siniestro de este tipo de vehículos como: grave, leve, moderado etc., y así mismo poder determinar los tiempos de reparación; afectando a las compañías de la rama de la automotriz en pérdida de dinero, tiempo, clientes insatisfechos, etc.

1.6. HISTORIA

En 1911, el mundo vio nacer Chevrolet a través de Chevrolet Motor Company, otro esfuerzo de William C. Durant – fundador de General Motors, aumentando la gama de los primeros vehículos automotores. Ese mismo año, se creó la primera Chevrolet Vehículos en la ciudad de Detroit. El primer proyecto de Chevrolet fue concebido por Louis Joseph Chevrolet, que hasta entonces era conocido como un piloto de carreras. Desde entonces, su nombre y sus creaciones marcaron la industria automovilística para siempre. (García, HISTORIA DE LA MARCA CHEVROLET, 2011)

1.6.1. ISUZU

Fundada en 1916, Isuzu Motors posee la mayor historia que cualquier otro fabricante de vehículos Japoneses. Durante sus días de operación, se han concentrado de manera consistente en la “Creación sin compromisos” de los que hoy es Isuzu. Y hoy en día trabajan tras la visión de consolidarse como los líderes a nivel mundial en vehículos comerciales y motores diésel manteniendo sus tradiciones: vehículos comerciales para el transporte y motores diésel para proveerles la fuerza para trabajar. Elementos esenciales para la vida del hombre en el mundo entero. A través de la expansión de sus operaciones desde Japón hacia el mundo, los productos Isuzu benefician actualmente personas en más de 100 países. Como medio para garantizar seguridad de vanguardia, economía de combustible y menos emisión de agentes contaminantes, de la mano con un mejor servicio, Isuzu trabaja en Desarrollo de producto, Calidad, Sistemas de Manufactura y Servicio al cliente, que se convertirán en los estándares de excelencia a nivel mundial. Es un compromiso sin restricciones, trabajar para obtener mejores productos y mejores relaciones estrechas con el mundo. Isuzu, una compañía que procura ganar la confianza de cada una de las personas del mundo. (POINTER, 2007)

Desde el primer momento, Chevrolet introdujo en su portfolio de vehículos y pick-ups la tecnología y las prestaciones habitualmente reservadas para vehículos más caros. En el primer Chevrolet — el Series C Classic Six— tanto el motor de arranque como los faros eran eléctricos, prestaciones nada frecuentes en aquella época, incluso entre los vehículos de lujo. En las siguientes décadas, los modelos de Chevrolet ofrecieron diversas innovaciones propias de vehículos más caros, como cristal de seguridad, inyección de combustible, frenos antibloqueo y sistemas electrónicos de control de estabilidad. Al ser una de las marcas más vendidas, la adopción temprana por parte de Chevrolet de tecnologías clave cambió de forma fundamental el modo en que estas eran aplicadas a los vehículos nuevos. (García, HISTORIA DE LA MARCA CHEVROLET, 2011).

1.7. GLOSARIO

- **Bujes:** Es un elemento elástico que se trabaja donde hay fricción de piezas metálicas, reducen de forma drástica la fricción o mejor dicho absorben dicha fricción permitiendo que las piezas se desplacen entre sí o estén acopladas, de forma suave con el fin de eliminar los ruidos normales del metal con el metal. (motor giga, s.f.)
- **Peritaje:** El perito cuenta con estudios superiores y suministra información fundada bajo juramento. Esto quiere decir que el perito no realiza suposiciones o brinda su opinión, sino que explica una situación confusa o compleja de acuerdo a sus estudios. De esta manera, el juez recibe información que le aporta razones o argumentos a la hora de dictar su fallo. (definicion.de, s.f.)
- **Muelles Helicoidales:** “Estos elementos mecánicos se utilizan modernamente en sustitución de las ballestas, pues tienen la ventaja de conseguir una elasticidad blanda debido al gran recorrido del resorte sin apenas ocupar espacio ni sumar peso”. (mecanicos.us, s.f.)
- **Barra De Torsión:** “Este tipo de resorte con suspensión independiente, está basado en el principio de que si a una varilla de acero elástico sujeta por uno de sus extremos se le aplica por el otro un esfuerzo de torsión, esta varilla tenderá a retorcerse, volviendo a su forma primitiva”. (pruebaderuta.com, s.f.)
- **Rótulas:** Las rótulas constituyen un elemento de unión y fijación de la suspensión y de la dirección, que permite su pivota miento y giro manteniendo la geometría de las ruedas. La fijación de las rótulas se realiza mediante tornillos o roscados exteriores o interiores. (meganeboy, 2014)

- **Bomba De Aceite:** Envía aceite lubricante a alta presión a los mecanismos del motor como son, por ejemplo, los cojinetes de las bielas que se fijan al cigüeñal, los aros de los pistones, el árbol de leva y demás componentes móviles auxiliares, asegurando que todos reciban la lubricación adecuada para que se puedan mover con suavidad. (motor giga, s.f.)
- **Motor De Arranque:** Constituye un motor eléctrico especial, que a pesar de su pequeño tamaño comparado con el tamaño del motor térmico que debe mover, desarrolla momentáneamente una gran potencia para poder ponerlo en marcha. (diccionario motor, s.f.)

1.8. RESUMEN

En el presente documento se presenta los procedimientos de reparación de los principales elementos de carrocería como lo son el capó, el paragolpes delantero, la persiana, las puertas, capota, panel trasero cabina, panel trasero cabina, panel frontal cabina; del vehículo Chevrolet FVR; así como los procedimientos a realizar para la sustitución y reparación de ciertos conjuntos mecánicos como lo es la suspensión, el motor, caja direccional, radiador, intercooler, suspensión delantera, suspensión trasera, conjuntos mecánicos, tanque de combustible, millare, . Por último, a los procesos dichos anteriormente se evidencio el tiempo que le lleva al operario sustituir cada elemento que compone los conjuntos específicos del vehículo y el proceso paso a paso que se debe llevar a cabo.



INTRODUCCION

Este trabajo está fundamentado en la recolección de información y el despiece de cada conjunto de carrocería y electromecánico para relevar información en los procedimientos a realizar en desmontaje y montaje de los principales subconjuntos del vehículo FVR, cada conjunto tiene un subconjunto, en la sección de carrocería encontramos el conjunto de cabina, dividiéndose en varios subconjuntos como lo son: panel frontal cabina, para delantero sección inferior, para trasero cabina, capota y panel trasero cabina, recolectando la información obtenida evidenciándola en un tabla de contenido; La sección de electromecánica encontramos los subconjuntos de mecánica subdividiéndose en: radiador, intercooler, suspensión delantera, suspensión trasera, amortiguador delantero, tanque de combustible, muelle, ecu y caja de direcciones evidenciándola en una tabla de contenido con el respectivo proceso de despiece por motivos de la información la toma de tiempos no se evidencia en este documento por motivos de confiabilidad de CESVI COLOMBIA. .

2. MARCO TEORICO

Se maneja una metodología correspondiente a cada proceso tales como la medición de tiempos para la reparación correspondiente de un vehículo, atreves de un baremo, donde se evidencia atreves de un formato el paso a paso que se debe tener en cuenta para generar el aval de cada uno de los procedimientos.

2.1. BAREMOS PARA CESVI COLOMBIA

Un baremo es una tabla de cálculos, que evita la tarea de realizar esos cálculos al público en general, o a un público específico. Un ejemplo de aplicación de baremo en el sector automotriz, es el que se ve en la estimación de los tiempos y materiales del procedimiento pintura de un automóvil en CESVIMAP.

Uno de los aspectos de mayor importancia en las valoraciones de los daños materiales producidos en automóviles, como consecuencia de un siniestro, es el relacionado con los trabajos de pintura. Los principales colectivos interesados en contar con un método fiable de valoración de trabajos de pintura de reparación son el sector asegurador, la industria reparadora, el colectivo pericial tasador y, por extensión, los mismos usuarios. Pero son los sectores pericial y reparador los que deben ponerse de acuerdo, en cada caso, sobre qué elementos de la carrocería se van a pintar, los que van a sustituirse o repararse, cuál debe ser el tiempo necesario para obtener un grado óptimo de acabado, así como el importe en concepto de materiales empleados. Se podrá valorar, de esta forma, el coste que se debe asignar a cada trabajo de pintura, de acuerdo con el sistema de pintado y acabado seleccionado. En consecuencia, surge la necesidad de contar con una referencia suficientemente fiable para efectuar estas valoraciones con criterios objetivos y datos reales, que puedan ser consultados de forma rápida y sencilla. Con esta idea se crea el presente BAREMO DE TIEMPOS Y MATERIALES DE PINTURA CESVIMAP, en adelante BAREMO, fruto de la recopilación y tratamiento de

múltiples datos obtenidos en la investigación de procesos, tiempos y materiales de pintura.

2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CHEVROLET FVR

El automóvil Chevrolet FVR presenta un diseño, que identifican claramente una parte delantera donde se encuentran dispuestos los principales conjuntos mecánicos, una parte central donde está el habitáculo de pasajeros y una parte trasera dispuesta como carrocería. En la figura 1, se presenta una imagen del vehículo FVR.



Figura 1. Tracto camión FVR.

Sus características principales son presentadas en la tabla 1.

Tabla 1. Características Técnicas del vehículo. (Chevrolet)

MOTOR	DESCRIPCIÓN
Posición	Longitudinal
Número de cilindros	6 En Línea
Número de válvulas	8 válvulas
Cilindrada	7.790 Cc
Potencia máxima	280 Hp@2400 Rpm
Torque máximo	89.9 -1.450
Tipo de inyección	Inyección Directa

Combustible	Diésel
SUSPENSIÓN	DESCRIPCIÓN
Delantera	Ballesta semi- elíptico capacidad 6.300 kg
Trasera	Ballesta semi- elíptico capacidad 13.000 kg
CAJA Y TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN
Tipo	Mecánica de 9 velocidades
Tracción	4x2
FRENOS	DESCRIPCIÓN
Tipo	Circuito dual 100% aire
Delantero	Tambor
Trasero	Tambor

2.3. CARACTERISTICAS DE SEGURIDAD

El automóvil Chevrolet FVR presenta unas características de seguridad cumpliendo con los requisitos que debe tener como mínimo a la hora de haber hecho una sustitución parcial del vehículo como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Elementos de seguridad del vehículo FVR. (Chevrolet)

SEGURIDAD	CARACTERÍSTICA
Cinturón de seguridad de tres puntos y central de dos puntos	si
Luces frontales alógenas	si
Pito eléctrico	si
Tanque de combustible con llave	si
Ganchos de remolque (delantero y trasero)	si
EQUIPAMIENTO	CARACTERÍSTICA
Columna de dirección telescópica y ajustable	si
Calefactor	si
Radio am/fm - 2 parlantes y antena	si
Vidrios eléctricos	si
Tipo de cabina abatible	si
Parrilla delantera abatible	si
Bloqueo central de puertas	si
Llanta de repuesto	si
Asiento conductor. neumático regulable en altura y posición	si

2.4. NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN

La identificación vehicular es una información debidamente codificada grabada en distintas placas o elementos ubicados en ciertos puntos de la carrocería. El número VIN (Vehicule Identificación Nombre) está compuesto por 17 dígitos de acuerdo al manual del fabricante (Chevrolet) entre números y letras los cuales brindan información de las características del vehículo, es un código específico y único para cada vehículo fabricado. Este número de identificación nos fue facilitado por la empresa centro diésel que es una taller certificado por la marca.

Este número *de chasis* o *número de bastidor* es una secuencia de dígitos dados por el fabricante, que identifica el vehículo. El estándar ISO 3779 - 1983 define el contenido y la estructura del VIN que posibilita la creación de un sistema homogéneo de números de chasis para todo el mundo. Es un código específico y único para cada unidad fabricada. (colombia)

Con anterioridad a 1980 no existía una norma para estos códigos, por lo que los diferentes fabricantes utilizaban distintos formatos. Los códigos actuales constan de 17 caracteres que no incluyen las letras I, O, Q y Ñ. (colombia)

El número VIN está compuesto de tres partes: los tres primeros caracteres corresponden a la Identificación Mundial del Fabricante (WMI), los siguientes seis caracteres corresponden a la descripción del vehículo (VDS), y los últimos ocho caracteres corresponden a la sección identificadora del vehículo (VIS). Ver figura 2.

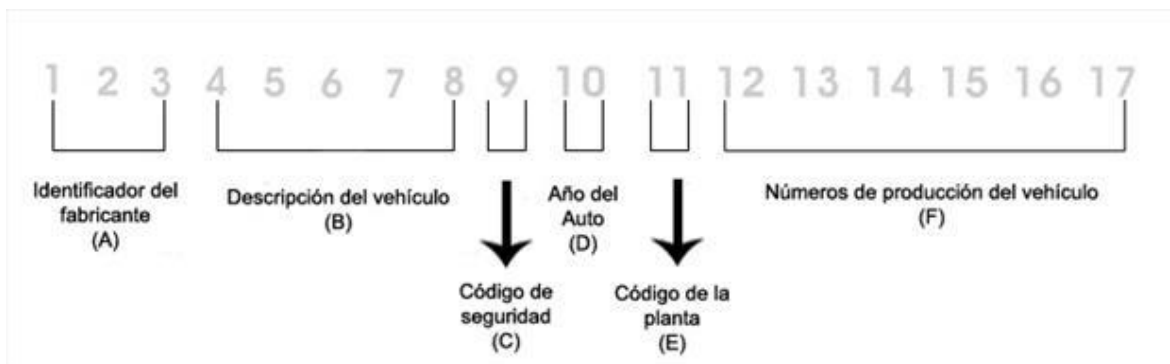


Figura 2. Composición Numero Vin

A continuación se describe cada una de estas partes.

- **WMI-** Identificador Mundial del Fabricante: es un código asignado al fabricante para su identificación. El código está compuesto por 3 caracteres (letras o cifras) asignados por el órgano correspondiente del país, sede del fabricante, de acuerdo con la Organización Internacional para la Estandarización o su representante nacional. (automotriz, 2014)
- **VDS-** Descriptor del Vehículo: consta de seis caracteres que proporcionan la característica y descripción general del vehículo. Los caracteres, su orden y significado son definidos por el fabricante. (automotriz, 2014)
- **VIS-** Sección Identificadora del Vehículo: son los últimos ocho caracteres del número VIN. Si el fabricante quiere indicar el año de fabricación y/o la fábrica, se recomienda que el año de fabricación se indique en la primera y la fábrica en la segunda posición de la VIS. Por el "año" se entiende el año civil de la fabricación del vehículo o el año modelo del vehículo según lo defina el fabricante. (automotriz, 2014)

En el número VIN se admite la aplicación de las siguientes mayúsculas del alfabeto latino y cifras árabes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z. (automotriz, 2014)

2.5. ¿Dónde puedo encontrar el número VIN?

El lugar más común donde se puede encontrar el número VIN es en la parte interior de la pared frontal, cerca de la puerta derecha del vehículo como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Ubicación número vin.

Este número de identificación vehicular VIN, para la CHEVROLET FVR está conformado por 17 caracteres entre números y letras como se indica en la tabla 3.

Tabla 3. Numero vin del FVR.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	6	D	F	V	R	3	4	5	C	B	0	2	2	8	6	2

2.6. NÚMERO DE MOTOR

Es la serie del motor y las piezas con que fue fabricado y el proveedor quien facilito las piezas para armar el motor, a quien fue vendido y poder tener la garantía al momento de una reparabilidad o pérdida del producto como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Numero de motor.

2.7. ESPESORES DE LÁMINA DEL VEHICULO CHEVROLET FVR.

En el área de carrocería cobra vital importancia conocer los espesores de lámina con el fin de seleccionar los equipos, las herramientas y los procesos adecuados para lograr una reparación que garantice un óptimo acabado final y mantenga las condiciones de seguridad originales del vehículo como se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Espesores de lámina.

PIEZA	Espesor (mm)
Estribo	1.2
Paral panorámico	1.2
Capo	0.8
Punta de chasis delantera	9,35
Panel parallamas	4
Panel trasero	0.8
Travesa superior frontal	0.8

2.8. SUSTITUCIONES PARCIALES RECOMENDADAS POR CESVI

En la reparación del Chevrolet FVR tiene prevista la sustitución parcial de diferentes piezas de la carrocería. Esto se contempla con el fin de obtener procesos de reparación con el menor daño posible a su estructura, preservando los niveles de resistencia y la capacidad de absorción de energía de la misma, teniendo en cuenta que los cortes no se realicen sobre puntos de refuerzo de las piezas. En la tabla 5, se presenta los principales conjuntos de carrocería, a los cuales se les realiza sustituciones parciales.

Tabla 5. Sustituciones parciales.

CONJUNTOS	
1	Panel parallamas
2	Paral delantero
3	Paral panorámico
4	Paral delantero sección inferior
5	Paral trasero cabina
6	Estribo
7	Panel trasero cabina
8	Capota
9	Larguero capota
10	Vidrio panorámico trasero
11	Esquinero paral delantero

- **Elementos Plásticos Exteriores**

En el vehículo Chevrolet FVR se encuentran diferentes tipos de plásticos, los cuales son susceptibles de rotura en el evento de una colisión, que dependiendo del tipo de plástico, y la magnitud e intensidad del daño, pueden ser reparables. Para garantizar una adecuada reparación se debe mantener la estética del vehículo y sus características originales e identificar el tipo de plástico y el proceso de reparación más adecuado como se indica en la tabla 6.

Tabla 6. Elementos plásticos exteriores.

ITEM	PIEZA	MATERIAL
1	Esquinas	Polipropileno
2	Lente farola	Acrilonitrilo butadieno estireno
3	Tapas de retrovisor	Polipropileno
4	Manija de apertura externa puerta	Plástico
5	Guarnecido bocel puerta	Polipropileno
6	Marco farola paragolpes delantero	Polipropileno
7	Tapas paragolpes delantero	Polipropileno
8	Persiana	Acrilonitrilo butadieno estireno

2.9. DIMENSIONES EXTERIORES

En el área de carrocería cobra vital importancia conocer los espesores de lámina con el fin de seleccionar los equipos, las herramientas y los procesos adecuados para lograr una reparación que garantice un óptimo acabado final y mantenga las condiciones de seguridad originales del vehículo como se indica en las figuras 5 y 6, donde se presentan las principales medidas exteriores de la carrocería.

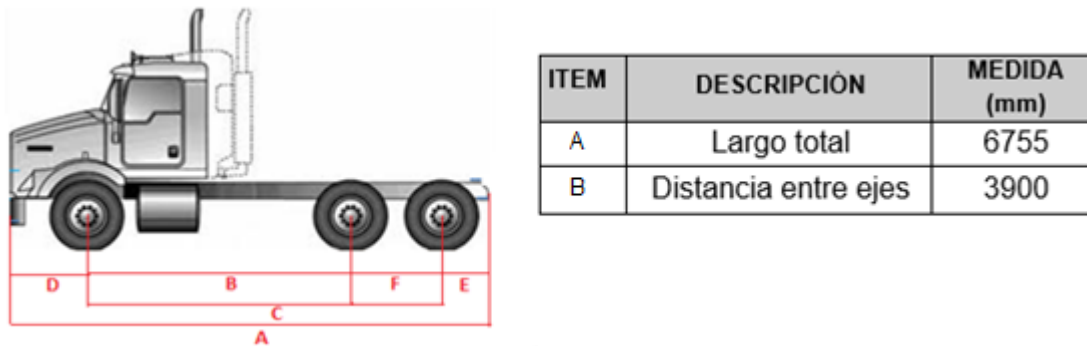


Figura 5. Dimensiones exteriores parte lateral. (Chevrolet)



ITEM	DESCRIPCIÓN	MEDIDA (mm)
H	Trocha delantera	1990
G	Ancho entre espejos	2400
J	Trocha trasera	1870
I	Altura total	2200

Figura 6. Dimensiones exteriores parte frontal (Chevrolet)

2.9.1. MEDIDAS DE ALTURAS DE FAROLAS, STOPS Y PARAGOLPES.

En la figura 7, se presentan las medidas correspondientes de la ubicación de las farolas, stop, chasis y paragolpes delantero del vehículo, las cuales son importantes en la reparación y/o sustitución de alguna de estas piezas.



DELANTERO	mm
A1:	1720
B1:	920
C1:	1330
D1:	1020
E1:	520
A2:	1430
B2:	1020

Figura 7. Medidas de farolas, stops, chasis y paragolpes delantero. (Chevrolet)

2.10. MEDIDAS DE LA PUERTA

Para tener una mayor cantidad de puntos de referencia al momento de efectuar la medición y reparación de las puertas, la figura 8 presenta las medidas de las puertas del vehículo FVR.

Nota: Dimensiones tomadas sin empaques ni guarnecidos internos.

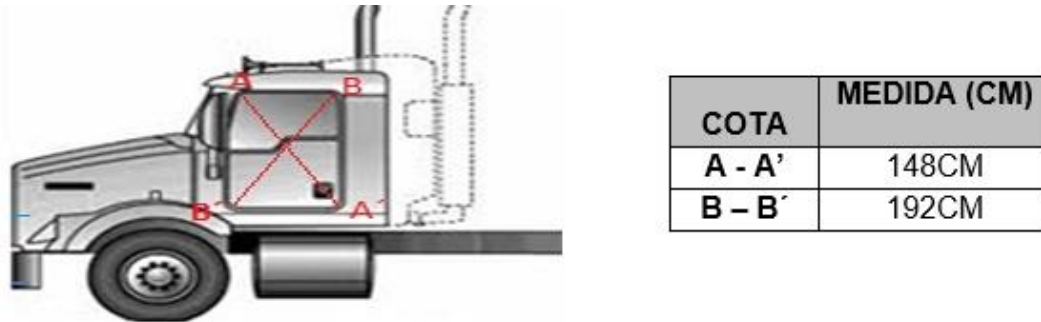


Figura 8. Dimensiones compartimiento puertas. (Chevrolet)

2.11. REPARABILIDAD DE LA CARROCERÍA.

En este apartado se detallan aspectos importantes relacionados con la reparabilidad del Chevrolet FVR, analizando las características especiales de los diferentes elementos que con mayor frecuencia sufren en una colisión y detallándose aspectos de las piezas como: comercialización, tipos de unión, accesibilidad y las operaciones previas para su sustitución o reparación. El estudio de estos aspectos se convierte en una herramienta de gran valor en el proceso de tasación y reparación de los daños, redundando en eficiencia y calidad.

3. RESULTADOS

En el siguiente capítulo encontraremos los resultados de la recopilación de información de las diferentes conjuntos del vehículo FVR, la primera será la secciones (CABINA), sus subconjuntos son: panel frontal cabina, panel delantero sección inferior, para trasero cabina, panel trasero cabina y capota, el segundo conjunto (MECÁNICA) sus subconjuntos son: radiador, intercooler, suspensión delantera, amortiguador delantero, eje de suspensión, suspensión trasera, caja de direcciones, mellare y unidad de control motor.

Al recopilar la información en la empresa centro diésel, nos brindan el apoyo de las personas que laboran en este lugar, las cuales están capacitadas con la información técnica de la marca.

Para validar la siguiente información que recopilamos visualmente y escrita, del trabajo que realizaron los técnicos al camión Chevrolet FVR, teniendo como base el manual de reparación del vehículo donde lo encuentran en la base de datos de centro diésel, este manual descriptivo es facilitado a los trabajadores de esta empresa.



3.1. SECCIÓN CABINA

A continuación, se analizan los elementos de la parte delantera del Chevrolet FVR que con mayor frecuencia resultan afectados en el evento de una colisión.

Aspectos generales de cabina

- Se debe tener en cuenta que a la hora de trabajar con la parte eléctrica es recomendable desconectar la batería y aislar las corrientes parasitas.

3.1.1. Panel Frontal Cabina

El panel frontal es una pieza metálica en forma rectangular que se encuentra ubicada en el frente de la cabina donde se posicionan muchas piezas, como una de ellas es el millare en su gran totalidad.

El panel frontal se encuentra unido por medio de 68 puntos de soldadura que se destruyen para retirarlo de la cabina si es necesario.

El proceso de desmontaje del panel frontal se puede observar en la tabla 7.

Tabla 7. Despiece panel frontal cabina.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Brazo izquierdo plumilla limpiavidrios panorámico delantero
02	Desmontar	Brazo derecho plumilla limpiavidrios panorámico delantero
03	Desmontar	Brazo central plumilla limpiavidrios panorámico delantero
04	Desmontar	Esquinero para delantero izquierdo
05	Desmontar	Esquinero para delantero derecho
06	Desmontar	Manija agarre interior para delantero izquierdo
07	Desmontar	Manija agarre interior para delantero derecho
08	Desmontar	Guarnecido para panorámico izquierdo
09	Desmontar	Guarnecido para panorámico derecho
10	Desmontar	Espejo retrovisor auxiliar puerta izquierdo
11	Desmontar	Vidrio panorámico delantero
12	Desmontar	Guarnecido inferior para delantero derecho
13	Desmontar	Guarnecido inferior para delantero izquierdo
14	Desconectar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
15	Desconectar	Instalación eléctrica puerta delantera derecha
16	Retirar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
17	Retirar	Instalación eléctrica puerta delantera derecha
18	Retirar	Limitador apertura puerta delantera izquierda
19	Retirar	Limitador apertura puerta delantera derecha
20	Desmontar	Puerta delantera izquierda
21	Desmontar	Puerta delantera derecha
22	Desmontar	Panel frontal
23	Desmontar	Persiana
24	Desmontar	Pisa alfombra izquierdo
25	Desmontar	Pisa alfombra derecho

26	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera izquierda
27	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera derecha
28	Desmontar	Grifo lavavidrio panorámico delantero
29	Desmontar	Motor brazo plumilla limpiavidrio
30	Desmontar	Protector plástico inferior izquierdo paragolpes delantero
31	Desmontar	Protector plástico inferior derecho paragolpes delantero
32	Desmontar	Tapa izquierda paragolpes delantero
33	Desmontar	Tapa derecha paragolpes delantero
34	Desmontar	Paragolpes delantero
35	Desmontar	Farola izquierda
36	Desmontar	Farola derecha
37	Desmontar	Base portafarola izquierda
38	Desmontar	Base portafarola derecha
39	Desmontar	Soporte paragolpes delantero
40	Desmontar	Panel frontal cabina
Total Operación		40

Accesibilidad

La accesibilidad del panel frontal varía de acuerdo con su configuración, para poder retirar la pieza se debe tener en cuenta los refuerzos que presenta para la sustitución, tal como se indica en la figura 9.



Figura 9. Panel frontal cabina

3.1.2. Paral Delantero Sección Inferior

El paral delantero es una pieza metálica en forma rectangular delgada y es donde se unen los soportes de la puerta.

Aspectos técnicos:

- El paral delantero está elaborado de lámina metal y tiene un espesor de 4mm.
- El paral delantero tiene una longitud de 400 cm.

El proceso de desmontaje del paral delantero sección inferior se puede observar en la tabla 8.

El paral delantero se encuentra unido a la carrocería por medio de 73 puntos de resistencia que se destruyen al momento de sustituir la pieza.

Tabla 8. Despiece paral delantero izquierdo inferior.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Brazo izquierdo plumilla limpiavidrios panorámico delantero
02	Desmontar	Brazo derecho plumilla limpiavidrios panorámico delantero
03	Desmontar	Brazo central plumilla limpiavidrios panorámico delantero
04	Desmontar	Esquinero paral delantero izquierdo
05	Desmontar	Esquinero paral delantero derecho
06	Desmontar	Manija agarre interior paral delantero izquierdo
07	Desmontar	Manija agarre interior paral delantero derecho
08	Desmontar	Guarnecido paral panorámico izquierdo
09	Desmontar	Guarnecido paral panorámico derecho
10	Desmontar	Espejo retrovisor auxiliar puerta izquierdo
11	Desmontar	Vidrio panorámico delantero
12	Desmontar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
13	Desconectar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
14	Retirar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda



15	Retirar	Limitador apertura puerta delantera izquierda
16	Desmontar	Puerta delantera izquierda
17	Desmontar	Persiana
18	Desmontar	Pisa alfombra izquierdo
19	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera izquierda
20	Desmontar	Protector plástico inferior izquierdo paragolpes delantero
21	Desmontar	Protector plástico inferior derecho paragolpes delantero
22	Desmontar	Tapa izquierda paragolpes delantero
23	Desmontar	Tapa derecha paragolpes delantero
24	Desmontar	Paragolpes delantero
25	Desmontar	Farola izquierda
26	Desmontar	Base porta farola izquierda
27	Desmontar	Peldaño de estribo izquierdo
28	Sustituir	Paral delantero izquierdo sección inferior
Total Operación		28

Accesibilidad

Debido a su construcción cerrada el paral delantero sección inferior presenta acceso nulo en toda su área; tal como se indica en la figura 10.



Figura 10. Paral Delantero

3.1.3. Paral Trasero De La Cabina

El paral trasero es una pieza metálica con una forma rectangular y diseñad con el fin conformar la parte trasera lateral derecha o izquierda, que ayuda a dar forma a la cabina y es donde se ubica el gancho de cierre de la puerta. Esta pieza la podemos observar en la figura 11.

Aspectos técnicos:

- El paral trasero está elaborado de lámina metal que tiene un espesor de 4mm

El proceso de desmontaje del paral trasero se puede observar en la siguiente tabla 9.

Tabla 9. Despiece paral trasero izquierdo cabina.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Guarnecido paral panorámico izquierdo
02	Desmontar	Guarnecido paral panorámico derecho
03	Desmontar	Pisa alfombra izquierdo
04	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera izquierda
05	Desmontar	Manija de agarre interior paral trasero izquierdo cabina
06	Desmontar	Guarnecido inferior paral trasero izquierdo cabina
07	Desmontar	Cinturón de seguridad delantero izquierdo
08	Desmontar	Guarnecido superior izquierdo paral trasero cabina
09	Desmontar	Alfombra piso habitáculo
10	Desmontar	Vidrio panorámico trasero
11	Desmontar	Guarnecido panel trasero cabina
12	Desmontar	Guarnecido izquierdo riel tapizado capota
13	Desmontar	Guarnecido derecho riel tapizado capota
14	Desmontar	Riel tapizado capota
15	Desmontar	Tapizado trasero capota
16	Desmontar	Luz interior central capota
17	Desmontar	Espejo retrovisor interior
18	Desmontar	Consola central capota
19	Desmontar	Manija de agarre interior delantera izquierda capota
20	Desmontar	Manija de agarre interior delantera derecha capota
21	Desmontar	Tapizado delantero capota
22	Sustituir	Paral trasero izquierdo cabina
Total Operación		22

Accesibilidad: La accesibilidad del paral trasero de la cabina es total mente nula por su configuración, tal como se indica en la figura11.



Figura 11. Paral trasero de la cabina.

3.1.4. Panel Trasero Cabina

En esta sección se estudian los elementos de la parte trasera del vehículo que pueden ser afectadas en el evento de una colisión.

El proceso de desmontaje del panel trasero se puede observar en la tabla 10.

Se encuentra unido a la carrocería por medio de 83 puntos de resistencia que se destruyen al final de desmontaje de esta pieza.

Tabla 10. Despiece panel trasero cabina.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Pisa alfombra izquierdo
02	Desmontar	Pisa alfombra derecho
03	Desmontar	Manija de agarre interior para trasero izquierdo cabina
04	Desmontar	Manija de agarre interior para trasero derecho cabina
05	Desmontar	Guarnecido inferior para trasero izquierdo cabina
06	Desmontar	Guarnecido inferior para trasero derecho cabina
07	Desmontar	Cinturón de seguridad delantero izquierdo
08	Desmontar	Cinturón de seguridad delantero derecho
09	Desmontar	Guarnecido superior izquierdo para trasero cabina
10	Desmontar	Guarnecido superior derecho para trasero cabina
11	Desmontar	Alfombra piso habitáculo

12	Desmontar	Vidrio panorámico trasero
13	Desmontar	Guarnecido panel trasero cabina
14	Desmontar	Guarnecido izquierdo riel tapizado capota
15	Desmontar	Guarnecido derecho riel tapizado capota
16	Desmontar	Riel tapizado capota
17	Desmontar	Tapizado trasero capota
18	Sustituir	Panel trasero cabina
Total Operación		18

La accesibilidad del panel trasero varía de acuerdo con su configuración es nula y fácil, tal como se indica en la figura 12.



Figura 12. Panel trasero de la cabina.

3.1.5. Capota

Cubierta o techo plegable que tienen los vehículos permitiendo el recubrimiento interno de la cabina con los controles eléctricos que trae.

Aspectos técnicos

- La capota está hecha en lámina de 5mm con refuerzos en los laterales.
- El proceso de desmontaje de la capota se puede observar en la tabla 11.

Tabla 11. Despiece capota.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Brazo izquierdo plumilla limpiavidrio panorámico delantero
02	Desmontar	Brazo derecho plumilla limpiavidrio panorámico delantero
03	Desmontar	Brazo central plumilla limpiavidrio panorámico delantero
04	Desmontar	Esquinero paral delantero izquierdo
05	Desmontar	Esquinero paral delantero derecho
06	Desmontar	Manija agarre interior paral delantero izquierdo
07	Desmontar	Manija agarre interior paral delantero derecho
08	Desmontar	Guarnecido paral panorámico izquierdo
09	Desmontar	Guarnecido paral panorámico derecho
10	Desmontar	Espejo retrovisor auxiliar puerta izquierdo
11	Desmontar	Vidrio panorámico delantero
12	Desmontar	Guarnecido inferior paral delantero derecho
13	Desmontar	Guarnecido inferior paral delantero izquierdo
14	Desconectar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
15	Desconectar	Instalación eléctrica puerta delantera derecha
16	Retirar	Instalación eléctrica puerta delantera izquierda
17	Retirar	Instalación eléctrica puerta delantera derecha
18	Retirar	Limitador apertura puerta delantera izquierda
19	Retirar	Limitador apertura puerta delantera derecha
20	Desmontar	Puerta delantera izquierda
21	Desmontar	Puerta delantera derecha
22	Desmontar	Pisa alfombra izquierdo
23	Desmontar	Pisa alfombra derecho
24	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera izquierda
25	Desmontar	Empaque alojamiento puerta delantera derecha
26	Desmontar	Manija de agarre interior paral trasero izquierdo cabina
27	Desmontar	Manija de agarre interior paral trasero derecho cabina
28	Desmontar	Guarnecido inferior paral trasero izquierdo cabina
29	Desmontar	Guarnecido inferior paral trasero derecho cabina
30	Desmontar	Cinturón de seguridad delantero izquierdo
31	Desmontar	Cinturón de seguridad delantero derecho
32	Desmontar	Guarnecido superior izquierdo paral trasero cabina
33	Desmontar	Guarnecido superior derecho paral trasero cabina
34	Desmontar	Alfombra piso habitáculo
35	Desmontar	Vidrio panorámico trasero
36	Desmontar	Guarnecido panel trasero cabina
37	Desmontar	Guarnecido izquierdo riel tapizado capota
38	Desmontar	Guarnecido derecho riel tapizado capota
39	Desmontar	Riel tapizado capota
40	Desmontar	Tapizado trasero capota
41	Desmontar	Luz interior central capota
42	Desmontar	Espejo retrovisor interior
43	Desmontar	Consola central capota
44	Desmontar	Manija de agarre interior delantera izquierda capota
45	Desmontar	Manija de agarre interior delantera derecha capota



46	Desmontar	Tapizado delantero capota
47	Desmontar	Miscelánea de accesorios capota
48	Sustituir	Capota
Total Operación		48

La accesibilidad del capota varía de acuerdo con su configuración es nula y fácil, tal como se indica en la figura 13.

Observaciones

- La capota se desmonta con la ayuda de un vehículo que permita la elevación de esta misma.



Figura 13. Capota.

3.2. CONJUNTOS MECÁNICOS

En este apartado se describen las uniones y pasos para el desmontaje de los elementos mecánicos que con mayor frecuencia se retiran para la reparación o sustitución de partes de la carrocería en el evento de una colisión.

Aspectos técnicos generales

- Este procedimiento de recolección de la información que veremos a continuación fue en base a las operaciones que realizó el trabajador siguiendo el manual de reparabilidad de Chevrolet.
- Se recomienda a la hora de trabajar en estos conjuntos desconectar la batería y aislar las corrientes parasitas.

3.2.1. Radiador

Es un conjunto de láminas y tubos por donde circula el líquido refrigerante, donde este llega caliente y sale frío para continuar su ciclo. En la figura 14 se presenta una imagen del radiador.



Figura 14. Radiador



Una banda acoplada a la polea del cigüeñal mueve la polea de la bomba de agua, ésta provoca el movimiento del líquido refrigerante del motor hacia el radiador, en él se hace pasar una corriente de aire movida por el ventilador hacia el líquido refrigerante, lo que le permite bajar su temperatura y, a través de unas mangueras, este líquido retorna hacia el motor para volver a iniciar el ciclo. (Savedra, 2008)

Aspectos técnicos

- Para el desmontaje del radiador es necesario abatir la cabina
- El radiador se encuentra unido por medios dos tornillos (8 mm) y dos bujes, su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 12.

Tabla 12. Despiece radiador.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desconectar	Mangueras de alimentación anterior
02	Desconectar	Manguera de alimentación posterior
03	Desmontar	Fijación radiado
04	Sustituir	Radiador
Total Operación		04

3.2.2. Intercooler

Es un intercambio de aire-aire o agua-aire que reducen la temperatura del aire caliente comprimido por el turbo, antes de entrar en la cámara de combustión del motor como se ve en la figura 15.



Figura 15. Unión del intercooler.

El conjunto intercooler se encuentra unido al radiador por medio de 4 tornillos de 8 mm, el procedimiento de sustitución se presenta en la tabla 13.

Aspectos técnicos

- Para la sustitución del intercooler, se hace necesario el desmontaje del radiador y soltar las mangueras.

Tabla 13. Despiece intercooler.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desconectar	Mangueras anterior de alimentación
02	Desconectar	Mangueras posterior de alimentación
03	Desmontar	Fijación de radiador
04	Desmontar	Radiador
05	Soltar	Soporte intercooler
06	Sustituir	Intercooler
Total Operación		06

3.2.3. Suspensión Delantera

El sistemas de suspensión de un vehículo se encarga de hace más fácil la marcha a los pasajeros, además ayuda a la estabilidad de carro manteniendo las ruedas en contacto con el terreno, mejorado la adherencia y la dirección del carro. (Loaiza a, s.f.), como se indica en la figura 16.



Figura 16. Conjunto suspensión delantera

Aspectos técnicos

- Para la sustitución de la media suspensión delantera se hace necesario el desmontaje y montaje de las ruedas.
- Para comenzar a realizar la operación de sustitución se debe realizar el bloqueo del vehículo.

El conjunto de la suspensión delantera, se encuentra unido en la parte superior por los soporte anterior (tornillo pasante con tuerca), posteríos (tornillo pasante con tuerca) y centra (dos tronillos en u y cuatro tuercas 16mm), el procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 14.

Tabla 14. Despiece suspensión delantera

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Llantas delantera izquierda
02	Desmontar	Llantas delantera derecha
03	Desmontar	Fijación inferior amortiguador delantero izquierdo
04	Desmontar	Fijación inferior amortiguador delantero derecho
05	Desmontar	Fijación anterior ballesta delantera izquierda
06	Desmontar	Fijación posterior ballesta delantera izquierda
07	Desmontar	Fijación posterior ballesta delantera derecha
08	Desmontar	Fijación anterior ballesta delantera derecho
09	Sustituir	Suspensión delantera
Total Operación		09

3.2.4. Amortiguador Delantero

Es un elemento fundamental que se encarga de absorber energía, golpes e impactos que sufren el vehículo en su sistema de suspensión y esto le sirve para que disminuir las oscilaciones en un movimiento continuo. Como se indica en la figura 17. (Quiminet.com, 2011)



Figura 17. Amortiguador.

Aspectos técnicos

- Para la sustitución Del amortiguador, se hace necesario el desmontaje y montaje de la rueda.
- Se recomienda el bloqueo del vehículo.

El amortiguador se encuentra unido en la parte superior con una tuerca y un tonillo (12mm), En la parte inferior se encuentra unido a la ballesta con un tornillo y una tuerca (12mm), su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 15.

Tabla 15. Despiece amortiguador.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Llanta delantera izquierda
02	Desmontar	Llanta delantera derecha
03	Desmontar	Fijación anterior amortiguador delantero
04	Desmontar	Fijación posterior amortiguador delantero
05	Sustituir	Amortiguador
Total Operación		05

3.2.5. Eje De Suspensión Delantero

Para el desmontaje del eje de suspensión delantera es necesario el desmontaje de las ballestas delanteras.

El eje de suspensión delantera se une a las ballestas delanteras mediante 8 tornillos de 14 mm y se une al brazo de dirección longitudinal mediante 1 tornillo de 32 mm como se indica en la figura 18.



Figura 18. Eje de suspensión delantero.

Aspectos técnicos

- Para la sustitución del eje de suspensión delantera, se hace necesario el desmontaje de las ruedas.
- Se recomienda el bloqueo total del vehículo.

3.2.6. Suspensión Trasera

La suspensión trasera es del tipo Ballesta semi- elíptico (Capacidad 13.000 kg) como se muestra en la figura 19.



Figura 19. Unión Suspensión Trasera.

El conjunto de la suspensión trasera se une a la carrocería por medio de un soporte central (dos tornillos en u y cuatro tuercas 16mm), el procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 16.

Tabla 16. Despiece conjunto suspensión trasera.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Llanta trasera izquierda
02	Desmontar	Llanta trasera derecha
03	Desmontar	Fijación posterior ballesta trasera izquierda
04	Desmontar	Fijación anterior ballesta trasera izquierda
05	Desmontar	Fijación anterior ballesta trasera derecha
06	Desmontar	Fijación posterior ballesta trasera derecha
07	Sustituir	Conjunto suspensión trasera
Total Operación		07

Aspectos técnicos

- Para la sustitución de la suspensión trasera, se hace necesario el desmontaje de las ruedas.
- Se recomienda el bloqueo total del vehículo.

3.2.7. Caja De Dirección

Es un sistema que nos permite variar la dirección del vehículo y conseguir dirigirlo hacia el camino por orientaremos el vehículo como se indica en la figura 20.



Figura 20. Unión caja de dirección.

Aspectos técnicos

- Para el desmontaje de la caja de dirección es necesario soltar el brazo de dirección longitudinal.
- La caja de dirección se une mediante 6 tornillos de 16 mm y un torillo con pin del brazo longitudinal.

3.2.8. Conjunto Mecánico Delantero

Es un motor térmico que tiene combustión interna alternativa que se produce por el autoencendido del combustible, esto le permite transformar cierto tipo de energía en trabajo mecánico o de movimiento como se ve en la figura 21. (Meganeboy, 2014)



Figura 21. Unión conjuntos mecánicos delanteros.

Aspectos técnicos

- Para el desmontaje y montaje de los conjuntos mecánicos delanteros se hace necesario el desmontaje de la cabina, la cual se retira con un vehículo mecánica que permita su elevación.

Se debe bloquear en totalidad el vehículo.

- El motor se encuentra unido a la carrocería por medio de cuatro soportes con sus tornillos (8mm), su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 17.

Tabla 17. Despiece motor.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontar	Fijación de radiador
02	Desmontar	Guaya de control de cambios
03	Desmontar	Ductos de toma de aire
04	Desmontar	Sistema de escape
05	Desmontar	Soporte de motor lado izquierdo
06	Desmontar	Soporte de motor lado derecho
07	Sustituir	Motor
Total Operación		07

3.2.9. Conjunto Tanque De Combustible

Es un recipiente donde se introduce el combustible para que allí una bomba lo enviara al motor para que funcione como se ve en la figura 22.

(Autobodymagazine, 2014)



Figura 22. Unión del tanque de combustible.

Aspectos técnicos

- El conjunto tanque de combustible está compuesto por tapa de combustible y mangueras de alimentación y retorno.
- El tanque de combustible está fabricado en material aluminio.

El tanque de combustible está ubicado en la parte central del chasis y detrás de la cabina costado izquierdo, unido a la carrocería por medio de dos abrazaderas con dos tornillos y dos tuercas de 8mm y dos soportes que van unidos al chasis, su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 18.

Tabla 18. Despiece tanque de combustible.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desconectar	Mangueras de alimentación y retorno
02	Desmontar	Bomba de suministro de gasolina
03	Desmontar	Soporte anterior del tanque de combustible
04	Desmontar	Soporte posterior del tanque de combustible
05	Sustituir	Tanque de combustible
Total Operación		05

3.2.10. Unidad De Control Motor (Ecu)

Unidades de Control del Motor (ECU) o Módulo de Control del Motor (ECM). es una unidad de control electrónico que controla varios aspectos de la operación de combustión interna del motor como se indica en la figura 23. (Castillo, 2014)



Figura 23. Unión de la unidad de control motor (ecu).

Aspectos técnicos

- La unidad electrónica de control motor se encuentra ubicada en el costado izquierdo del chasis, al frente de la sección delantera del motor costado izquierdo

La unidad electrónica de control motor (E.C.U) se encuentra fijada a la carrocería por medio de Cuatro tuercas de (8mm) y un protector que está unido por medio de dos remaches, su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 19.

Tabla 19. Despiece ecu.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desconectar	Cables
02	Desmontar	Tapa protectora
03	Soltar	Tornillos
04	Sustituir	Ecu
Total Operación		04

3.2.11. Millare

El millare lo podemos identificar como la con sola principal de los vehículos.



Figura 24. Unión de millare.

Aspectos técnicos



- Para el desmontaje y montaje del millare, se hace necesario el desmontaje de las sillas y la barra de cambios.
- El millare se encuentra unido por medio de 13 tonillos (6mm), su procedimiento de sustitución lo podemos ver en la tabla 20.

Tabla 20. Despiece millare.

OPERACIÓN Y ACCESORIOS		
Orden	Operación	Nombre
01	Desmontaje	Timón
02	Desmontaje	Cubierta superior columna de dirección
03	Desmontaje	Soporte cuadro de instrumentos
04	Desmontaje	Consola central millare
05	Desmontaje	Tapa guantera
06	Desmontaje	Guantera
07	Desmontaje	Cubierta inferior central millare
08	Desmontaje	Cuadro de instrumentos
09	Desmontaje	Fijación millare
10	Desmontaje	Ductos de calefacción
11	Sustitución	Rejillas superiores de calefacción
Total Operación	11	



CONCLUSIONES

- Al realizar este trabajo se relevó información importante con respecto a los procedimientos de despiece y reparación del camión Chevrolet FVR, para el cual se realizaron los respectivos baremos de los conjuntos de carrocería y electromecánica que se basa en el manual de reparabilidad del vehículo.
- Se culminó exitosamente con la realización de las matrices y su respectivo desmontaje paso a paso, para cada conjunto predefinido de carrocería y mecánico, cumpliendo con los criterios exigidos por la empresa CESVI COLOMBIA. Estas matrices son una base clara de cómo se debe realizar la sustitución de piezas requerida.
- Se realizó la toma de los tiempos individuales para las respectivas piezas asociadas a cada conjunto, los tiempos son confidenciales de CESVI COLOMBIA S.A. por lo tanto no se reportan en este documento.
- Se recopiló la información importante en campo para determinar y validar el procedimiento de la sustitución de piezas, de los conjuntos de cabina y carrocería del vehículo FVR.

4. Bibliografía

- Autobodymagazine. (1 de marzo de 2014). *autobodymagazine*. recuperado el 29 de marzo de 2016, de http://www.autobodymagazine.com.mx/abm_previo/2014/10/tanque-de-combustible3/
- Automotriz, g. (2014). *guía automotriz*. obtenido de http://www.guiautomotrizcr.com/articulos/numero_vin.php
- B.general. (11 de 03 de 2015). *conceptodefinicion.de*. Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/baremo/>
- Cantillo, n. A. (12 de junio de 2014). *autosoporte*. Recuperado el 03 de abril de 2016, de autosoporte: <http://www.sanmiguel.com.ar/mamelectronic/>
- Castillo, n. A. (12 de junio de 2014). *Autosoporte*. Recuperado el 03 de abril de 2016, de <http://www.sanmiguel.com.ar/mamelectronic/>
- Chevrolet. (s.f.). *www.chevrolet.com*. Obtenido de [www.chevrolet.com](http://www.chevrolet.com.co/content/dam/Chevrolet/lat-am/Colombia/nscwebsite/es/home/camiones/2015-fvr-largo-forward-euro-iv/model-overview/02_pdf/2015-camion-fvr-lwb-forward-euro-iv-(largo).pdf): [http://www.chevrolet.com.co/content/dam/Chevrolet/lat-am/Colombia/nscwebsite/es/home/camiones/2015-fvr-largo-forward-euro-iv/model-overview/02_pdf/2015-camion-fvr-lwb-forward-euro-iv-\(largo\).pdf](http://www.chevrolet.com.co/content/dam/Chevrolet/lat-am/Colombia/nscwebsite/es/home/camiones/2015-fvr-largo-forward-euro-iv/model-overview/02_pdf/2015-camion-fvr-lwb-forward-euro-iv-(largo).pdf)
- Colombia, c. (s.f.). numero de identificacion. En *documento baremo*. bogota. *Definicion.de*. (s.f.). Obtenido de <http://definicion.de/perito/>
- Diccionario motor*. (s.f.). Obtenido de <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/motor-de-arranque-definicion-significado/gmx-niv15-con194883.htm>
- Ecured*. (s.f.). Obtenido de http://www.ecured.cu/Barra_Estabilizadora
- García, B. S. (13 de 11 de 2011). *historia de la marca chevrolet*. obtenido de historia de la marca chevrolet: http://media.chevrolet.com/media/ar/es/chevrolet/news.detail.html/content/Pages/news/ar/es/2011/nov/1103_chevyhistory_b.html
- García, b. s. (03 de 11 de 2011). *historia de la marca chevrolet*. obtenido de historia de la marca chevrolet: http://media.chevrolet.com/media/ar/es/chevrolet/news.detail.html/content/Pages/news/ar/es/2011/Nov/1103_chevyhistory_b.html
- Imbaquingo, G. G. (15 de agosto de 2012). *estudio autmotriz*. recuperado el 30 de marzo de 2016, de estudio autmotriz: <http://estudio-automotriz.blogspot.com.co/2012/08/intercooler.html>
- International, m. (s.f.). *informacion general sobre las piezas*. obtenido de informacion general sobre las piezas: <https://www.mitchell.com/portals/0/Assets/APD-Claims/ceg-spanish-1938.pdf>
- Loaiza, a. (s.f.). *sura*. recuperado el 29 de maroz de 2016, de <http://www.sura.com/blogs/autos/abc-suspension-vehiculos.aspx>
- Loaiza, A. (s.f.). *SURA*. Recuperado el 29 de marzo de 2016, de SURA: <http://www.sura.com/blogs/autos/abc-suspension-vehiculos.aspx>
- Mecanicos.us. (s.f.). *mecanicos.us*. Obtenido de <http://www.mecanicos.us/trabajo/manual/el-muelle-helicoidal/>
- Meganeboy, d. (2014). *aficionados a la mecainca*. Recuperado el 28 de marzo de 2016, de <http://www.aficionadosalamecanica.net/direccion>.
- Meganeboy, d. (2014). *aficionados a la mecanica*. Obtenido de <http://www.aficionadosalamecanica.net/suspension2.htm>
- Motor giga*. (s.f.). Obtenido de <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/buje-definicion-significado/gmx-niv15-con193288.htm>



- Motor giga*. (s.f.). Obtenido de <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/bomba-de-aceite-definicion-significado/gmx-niv15-con193216.htm>
- Pointer. (2007). *manual descriptivo y de reparabilidad*. obtenido de manual descriptivo y de reparabilidad: <http://www.cesvimexico.com.mx/cesviteca/av/MDRV-73-06.pdf>
- Pruebaderuta.com. (s.f.). *pruebaderuta.com*. Obtenido de <http://www.pruebaderuta.com/barra-de-torsion.php>
- Quiminet.com. (07 de julio de 2011). *Quiminet.com*. Recuperado el 29 de marzo de 2016, de <http://www.quiminet.com/articulos/principales-funciones-de-un-amortiguador-62332.htm>
- Quiminet.Com. (5 de septiembre de 2011). *quiminet.com*. recuperado el 1 de mayo de 2016, de quiminet.com: http://www.quiminet.com/articulos/cuando-debo-revisar-la-suspension-de-mi-automovil-2558673.htm?mkt_source=475&mkt_medium=q&mkt_term=eje++de+suspencion+DELANTERA&mkt_content=&mkt_campaign=1
- Saavedra, j. (28 de julio de 2008). *siste ma de refrigeracion*. recuperado el 30 de marzo de 2016, de siste ma de refrigeracion: <http://megadiesel.blogspot.com.co/2008/07/clases-de-radiadores.html>
- Savedra, j. (28 de julio de 2008). *sistema de refrigeracion*. Recuperado el 30 de marzo de 2016, de <http://megadiesel.blogspot.com.co/2008/07/clases-de-radiadores.html>
- Sigifredo Ayala, J. d. (AGOSTO de 1983). http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/35338/4/volumen%2001.pdf. Recuperado el 3 de MAYO de 2016, de http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/35338/4/volumen%2001.pdf: http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/35338/4/volumen%2001.pdf

