

ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN AUTOMÓVIL COMO BANCO  
EDUCATIVO PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA UAN

QUERUBÍN SÁNCHEZ TOVAR  
CESAR AUGUSTO VARGAS TOVAR  
JUAN CARLOS AVILÉS TOVAR

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA, HUILA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
NEIVA  
2016

ADECUACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN AUTOMÓVIL COMO BANCO  
EDUCATIVO PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA UAN

QUERUBÍN SÁNCHEZ TOVAR  
CESAR AUGUSTO VARGAS TOVAR  
JUAN CARLOS AVILÉS TOVAR

Proyecto de grado para obtener el título de ingenieros mecánicos

Director del proyecto, Roger Fabián González Trujillo ingeniero mecánico.

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA, HUILA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
NEIVA  
2016

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Director del proyecto

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Neiva, 21 de noviembre de 2016.

## DEDICATORIA

Lo expuesto en este documento es dedicado especialmente a personas empíricas y con conocimientos técnicos que trabajan y enfocan su vida en solucionar, diagnosticar y arreglar problemas automotrices y aquellas personas que diseñan y fabrican nuevos dispositivos para la implementación de mejoras en los sistemas automotores.

## AGRADECIMIENTO

Los agradecimientos en este proyecto son divulgados individualmente por las tres personas que lo integran, esto se evidencia a continuación.

Yo Cesar Augusto Vargas Tovar, agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de enfocar mi vida en un proceso académico como lo es la Ingeniería Mecánica, a mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron y la ilusión que me dieron de ver un ingeniero en su linaje, a la Fundación Amigos Como Arroz y en especial a la Doctora Angélica Hermida por creer en mí y brindarme el apoyo económico para suplir las necesidades que tuve durante el pregrado, a las personas que intervinieron en el desarrollo del proyecto y en especial a la empresa Sur Andina de Servicio por su apoyo y suministro de las instalaciones, asesorías, máquinas y herramientas necesarias para el logro de los objetivos planteados en el presente proyecto.

Yo Querubín Sánchez Tovar agradezco primeramente a Dios por darnos la oportunidad de compartir con las personas allegadas a uno, agradezco a mi familia por estar en los momentos difíciles y en los momentos que más los requiero, agradecer al grupo de trabajo del proyecto, compañeros, profesores y demás personas involucradas en mi formación ya que sin la colaboración de ellos este proyecto no se hubiera realizado, igualmente reitero que he aprendido mucho de los compañeros de estudio y la nueva generación de ingenieros la cual es el pilar del desarrollo de una nueva Colombia.

Yo Juan Carlos Avilés Tovar quiero dar primero gracias a Dios, a mi madre, por apoyarme en mi decisión de estudiar ingeniería mecánica, por llenarme el corazón de amor a mi carrera, por el sacrificio que hizo para que yo obtenga este título; también, agradezco a mis profesores, por el tiempo que le dedican a esta hermosa profesión, a través de la dedicación, sus esfuerzos, su paciencia y compromiso, fue mi base fundamental para el desarrollo como persona, con el cual por los consejos, enseñanza y sabiduría sé cómo afrontar de la mejor manera los problemas y obstáculos que a diario me iré a enfrentar.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2. HIPOTESIS	18
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. OBJETIVO GENERAL	19
4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	20
6. ESTADO DEL ARTE	21
6.1 EL AUTOMOVIL	21
6.1.1 El sistema de motor de combustión interna a gasolina	22
6.1.2 Sistema de inyección	23
6.1.3 Sistema de embrague	27
6.1.4 Sistema de transmisión	29
6.1.5 Sistema de frenos	30
6.1.6 Sistema de suspensión	32
6.1.7 Sistema de llantas y rines	33
6.1.8 Sistema de dirección	34
6.1.9 Sistema de carrocería y chasis	35
6.1.9.1 Estructura independiente	37
6.1.9.2 Estructura autoportante	37
6.1.9.3 Estructura integral	38
6.1.10 Sistema eléctrico	39
6.2 ARTICULOS CIENTIFICOS DE LOS SISTEMAS AUTOMOTRICES	40

6.3 ANTECEDENTES LOCALES	46
7. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AUTOMÓVIL	49
7.1 CARROCERÍA Y CHASI	49
7.2 MOTOR	50
7.3 SISTEMA DE COMBUSTIBLE	51
7.4 SISTEMA DE DIRECCIÓN	52
7.5 SISTEMA DE SUSPENSIÓN	53
7.6 SISTEMA DE FRENO	53
7.7 SISTEMA ELÉCTRICO	54
8. COMPONENTES NECESARIO PARA LA PUESTA A PUNTO Y PUESTA EN MARCHA DEL AUTOMOVIL	55
9. DISEÑO, PROCESO Y REPARACIONES PARA LA ADECUACIÓN DEL AUTOMÓVIL COMO BANCO DE PRUEBA AUTOMOTRIZ	56
9.1 PROCESO DE LATONERIA	56
9.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DEL AUTOMOVIL	57
9.3 PLANOS DE LA CARROCERÍA Y CHASIS SEGÚN EL FABRICANTE	59
9.4 DISEÑO Y CORTES DE LA CARROCERÍA	63
9.4.1 Diseño sección delantera de la carrocería	63
9.4.2 Diseño sección parte trasera de la carrocería	65
9.4.3 Diseño carrocería parte delantera y trasera ensamblada	66
9.5 ESTUDIO ESTRUCTURAL ESTÁTICO DEL CHASIS DEL AUTOMÓVIL POR MEDIO DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS	68
9.5.1 Propiedades del material	69
9.5.2 Cargas y sujeciones	69
9.5.3 Resultados del estudio	70
9.6 PROCEDIMIENTO DE CORTE Y ENSAMBLE DE LA CARROCERIA PARTE DELANTERA Y TRASERA	71

9.7 PROCESO PINTURA Y ACABADO	77
9.7.1 Pintura láminas con soldadura	77
9.7.2 Pintura láminas en frío	78
9.7.3 Pintura en polímeros	79
9.8 REPARACION MECÁNICA, SISTEMA MOTOR Y SISTEMA TRANSMISIÓN	81
9.8.1 Fórmula utilizada para hallar la relación de transmisión	82
9.8.2 Relación de compresión del motor	86
9.9 REPARACIÓN EN LA SUSPENSIÓN Y FRENOS	88
9.10 REPARACIÓN EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN Y DE ALIMENTACIÓN	89
9.11 REPARACIÓN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO DEL VEHÍCULO	90
10. DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL MÓDULO DE FALLAS	90
10.1 DIAGNÓSTICO EN LOS CUATRO SISTEMAS QUE EL MÓDULO DE FALLAS ABARCA	92
10.2 DIAGRAMA SISTEMA ELÉCTRICO BOMBA DE COMBUSTIBLE	95
10.3 DIAGRAMA INTERVENCIÓN SISTEMA ELÉCTRICO BOMBA DE COMBUSTIBLE	96
10.4 DIAGRAMA SISTEMA HIDRÁULICO BOMBA DE COMBUSTIBLE	97
10.5 DIAGRAMA INTERVENCIÓN SISTEMA HIDRÁULICO BOMBA DE COMBUSTIBLE	97
10.6 DIAGRAMA SENSOR DE TEMPERATURA	98
10.7 DIAGRAMA INTERVENCIÓN EN EL SENSOR DE TEMPERATURA	98

10.8 DIAGRAMA INDICADOR NIVEL DEL LIQUIDO DE FRENO	99
10.9 DIAGRAMA INTERVENCIÓN INDICADOR NIVEL DEL LIQUIDO DE FRENO	100
10.10 DIAGRAMA INDICADOR PRESIÓN DE ACEITE	101
10.11 DIAGRAMA INTERVENCIÓN DEL INDICADOR PRESIÓN DE ACEITE	102
10.12 DIAGRAMA ELÉCTRICO SISTEMA DE SEGURIDAD	103
11. ANÁLISIS ECONÓMICO	104
11.1 COSTOS DIRECTOS	104
11.2 COSTOS INDIRECTOS	105
11.3 COSTO TOTAL	105
12. ANALISIS DE RESULTADOS	106
13. CONCLUSIONES	112
14. SUGERENCIAS	113
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1 Cronograma de actividades	20
Cuadro 2 Componentes para el funcionamiento del automóvil	55
Cuadro 3 Características del motor del Atos 2007	57
Cuadro 4 Características de la suspensión del Atos 2007	57
Cuadro 5 Características de la dirección del Atos 2007	57
Cuadro 6 Características de la transmisión del Atos 2007	58
Cuadro 7 Características de frenos del Atos 2007	58
Cuadro 8 Características de la capacidad del Atos 2007	58
Cuadro 9 Medidas de las cotas del chasis del Atos 2007	59
Cuadro 10 Descripción de las cotas del chasis del Atos 2007	59
Cuadro 11 Medidas y descripción de las cotas de la carrocería del Atos 2007	60
Cuadro 12 Medidas de las cotas de la carrocería parte delantera del Atos 2007	61
Cuadro 13 Medidas de las cotas de la carrocería parte trasera del Atos 2007	61
Cuadro 14 Medidas internas la carrocería del Atos 2007	62
Cuadro 15 Propiedades del material del chasis diseñado en Solidworks	69
Cuadro 16 Sujeciones en el chasis diseñado en Solidworks	69
Cuadro 17 Resultado estudio estático tensión del chasis diseñado en Solidworks	70
Cuadro 18 Resultado del estudio estático de desplazamiento del chasis diseñado en Solidworks	70
Cuadro 19 Resultados del cálculo de la relación de transmisión	82
Cuadro 20 Resultados del cálculo de la relación de transmisión y velocidad de las ruedas	84
Cuadro 21 Generalidades del motor	87
Cuadro 22 Costos directos	104
Cuadro 23 Costos indirectos	105
Cuadro 24 Costos totales	105

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Carburador	24
Figura 2 Inyección mono punto	26
Figura 3 Inyección multipunto	27
Figura 4 Embrague de diafragma	28
Figura 5 Trasmisión automática	30
Figura 6 Freno de zapatas de expiación interna bandas de contracción externas	30
Figura 7 Sistema de frenos ABS	32
Figura 8 Suspensión de triángulos superpuestos	33
Figura 9 Dirección inclinada	35
Figura 10 Chasis independiente	37
Figura 11 El Lacion Lambdan	38
Figura 12 Citroën	38
Figura 13 Carro formula 1 SENA eco	47
Figura 14 Salida de la media carrocería de la UAN	49
Figura 15 Estado del motor encontrado en la media carrocería	50
Figura 16 Improvisado tanque de gasolina	51
Figura 17 Estado de la dirección en la media carrocería parte 1	52
Figura 18 Estado de la dirección en la media carrocería parte 2	52
Figura 19 Estado de la dirección en la media carrocería parte 3	52
Figura 20 Suspensión delantera media carrocería parte 1	53
Figura 21 Suspensión delantera media carrocería parte 2	53
Figura 22 Sistema frenos delantero	54
Figura 23 ECU con impureza	54

Figura 24	Plano en planta del chasis del automóvil Atos	59
Figura 25	Carrocería acotada del automóvil Atos	60
Figura 26	Carrocería delantera acotada del automóvil Atos	60
Figura 27	Carrocería trasera acotada del automóvil Atos	61
Figura 28	Carrocería acotada internamente del automóvil Atos	62
Figura 29	Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista planta	63
Figura 30	Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista perfil	63
Figura 31	Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista frontal	64
Figura 32	Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista isométrico	64
Figura 33	Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista perfil	65
Figura 34	Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista frontal	65
Figura 35	Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista isométrico	66
Figura 36	Diseño del ensamble de la carrocería vista planta	66
Figura 37	Diseño del ensamble de la carrocería vista perfil	67
Figura 38	Diseño del ensamble de la carrocería vista isométrico	67
Figura 39	Diseño del ensamble de la carrocería vista isométrico	68
Figura 40	Cortes de la carrocería parte trasera parte 1	71
Figura 41	Cortes de la carrocería parte trasera parte 2	71
Figura 42	Cortes de la carrocería parte delantera	71
Figura 43	Acople carrocería parte delantera y trasera	72
Figura 44	Acople carrocería parte delantera y trasera	72
Figura 45	Acople carrocería parte delantera y trasera	72
Figura 46	Equipo soldadura MIG/MAG	74
Figura 47	Gas y alambre del equipo de soldadura MIG/MAG	74
Figura 48	Ensamble parcial del bastidor en carrocería con soldadura MIG/MAG según el manual del fabricante	75
Figura 49	Ensamble de la carrocería parte trasera y delantera con soldadura MIG/MAG del banco de pruebas	75

Figura 50	Ensamble de los paraleles y puente de refuerzo delantero con soldadura MIG/MAG del banco de pruebas	76
Figura 51	Carrocería del banco de prueba ensamblada	76
Figura 52	Carrocería del banco de prueba ensamblada en la sección de pintura	80
Figura 53	Carrocería del banco de prueba ensamblada y pintada	80
Figura 54	Sistema de transmisión en montado en el banco de prueba	81
Figura 55	Medidas de llantas	83
Figura 56	Vistas del motor Hyundai Atos	86
Figura 57	Carrera del pistón	87
Figura 58	Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 1	88
Figura 59	Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 2	89
Figura 60	Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 3	89
Figura 61	Diseño del módulo de falla	90
Figura 62	Cotas del diseño del módulo de falla	91
Figura 63	Estructura del banco de prueba terminada frontal	106
Figura 64	Estructura del banco de prueba terminada lateral	107
Figura 65	Motor del banco de prueba reparado	107
Figura 66	Sistema suspensión y frenos traseros	108
Figura 67	Sensor de temperatura sistema de emergencia	110

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A facturación	122
Anexo B informe del análisis de elementos finitos	148
Anexo C planos de la estructura del automóvil	
Anexo D planos eléctricos de los sistemas intervenidos	
Anexo E planos hidráulico del sistema de combustible	
Anexo F planos eléctricos del sistema de emergencia	
Anexo G manual de operación del automóvil Hyundai Atos Tomo I y II	
Anexo H planos módulo de fallas	

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto se presenta la restauración de un automóvil con los sistemas en mal estado situado en las instalaciones del taller de mecánica automotriz de la Universidad Antonio Nariño sede Neiva, el diseño y fabricación de un módulo de fallas para simular cuatro de estas en tres sistemas del automotor, aplicando campos del conocimiento, como la mecánica automotriz, electricidad y electrónica automotriz y mecánica del automóvil.

Los antecedentes en los procesos de restauración y diseño de módulos de fallas en los sistemas automotrices, se evidencia por Cesvi Colombia y el manual del fabricante del Hyundai Atos, modelo utilizado para la estructuración del banco de pruebas.

Es importante que los sistemas automotrices tengan un constante estudio para así poder medir, diagnosticar y definir fallas en ellos, y proceder con un conocimiento adecuado a la reparación. El enfoque principal del proyecto es llegar a las personas interesadas en el tema automotriz de inyección a gasolina, y que estas puedan interactuar constantemente con el funcionamiento real de un automóvil, generar fallas en este y que puedan llegar a soluciones adecuadas de los problemas que se encuentren en él.

El tener un dispositivo que permita el estudio de sistemas automotrices a gasolina, permite que personas interesadas puedan tener un conocimiento más amplio y centrado en el tema, esto facilitará la identificación de los componentes, su medición, evaluación y la definición de un determinado diagnóstico.

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales ramas de la ingeniería mecánica, es la mecánica automotriz encargada de la generación y transmisión de movimiento. Para dar cumplimiento a estándares de calidad y con el firme propósito de desarrollar competencias y habilidades en analizar, diagnosticar y corregir diferentes fallas presentadas en los sistemas automotrices, se hace necesaria la implementación de diferentes equipos que permitan realizar procesos prácticos. Por estas razones es importante contar con una herramienta o banco de prueba en el que se pueda obtener resultados de medición y diagnóstico de los sistemas automotrices.

## 2. HIPOTESIS

Si se diseña y fabrica un banco de prueba automotriz, entonces se podrán obtener resultados en las mediciones y los diagnósticos de los diferentes sistemas automotrices.

## 3. JUSTIFICACIÓN

Para un ingeniero mecánico es importante que tenga contacto no solo teórico si no físico –practico en los proceso de funcionamiento de los sistemas automotrices, esto permite que el profesional pueda identificar los componentes, medirlos, evaluarlos y determinar un diagnóstico del mismo. La facultad de ingeniería de la Universidad Antonio Nariño cuenta actualmente con un vehículo en malas condiciones y con falta de sistemas para su funcionamiento adecuado, este es utilizado para el estudio de sus componentes.

Por ello se hace necesario adecuar el vehículo existente, aplicando campos del conocimiento, como la mecánica automotriz, electricidad y electrónica automotriz y mecánica del automóvil.

#### 4. OBJETIVO GENERAL

Rediseñar y adecuar un vehículo funcional que cuente con los diferentes sistemas para la facilidad del diagnóstico en los sistemas automotrices.

##### 4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- . Diagnosticar el estado actual del instrumento a utilizar en el desarrollo del proyecto (medio carro ubicado el taller de la universidad)
- . Diseñar los componentes necesarios para la adecuación del vehículo
- . Diseño del tablero para generar fallas
- . Evaluar el funcionamiento y puesta en marcha del vehículo

## 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 1. Cronograma de actividades

<b>CRONOGRAMA DE TRABAJO</b>									
<b>ACTIVIDAD</b>	2016								
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Retiro del automóvil de la UAN	x								
Diagnóstico del estado del banco de pruebas encontrado en la UAN	x								
Diseño y simulación de los cortes y ensamble de la correría		X							
Consecución de los componentes necesarios para el funcionamiento del banco de pruebas		X							
Proceso de reparación de latonería y pintura		X	x	x					
Proceso de reparación mecánica					x				
Proceso de reparación eléctrica						x			
Diseño del módulo de fallas						x			
Puesta en marcha y evaluación de los sistemas del banco automotriz y del módulo de fallas							x		
Entrega formal del banco de pruebas a la UAN									

## 6. ESTADO DEL ARTE

Dado que el enfoque central del siguiente proyecto es el diseño y construcción de un vehículo como banco de laboratorio, en este capítulo se presentara los conceptos teóricos básicos y las relaciones del tema central de la investigación.

### 6.1 EL AUTOMOVIL

Para empezar hablaremos un poco de los acontecimientos importantes a través de la historia que ha tenido el automóvil, esto empieza a verse en el año de 1769 por Nicholas-Joseph Cuanto quien crea vehículos autopropulsados por vapor, ya en el año 1885 se crea el primer automóvil de combustión interna con gasolina por Karl Benz, y se empieza a producir en 1888, durante este tiempo el automóvil era robusto y pesado («Historia del automóvil», s. f.).

A pesar de la percepción que tenía la mayoría de la población sobre el automóvil quedaba un pequeño grupo que seguía creyendo en el potencial del automotor lo cual genero muchos avances tecnológicos para mejorar su funcionamiento, hacerlo más seguro y más amigable con el medio ambiente, este desarrollo tuvo su punto más alto cuando fue lanzado el modelo T de Ford en 1908 que se consideró el auto del pueblo por su accesible precio, esto abrió las puertas para que casi cualquier persona con un salario digno pudiera comprar uno.

Con el rediseño frecuente era necesario construir chasis más livianos y no tan flexibles como los usados para el diseño de monocasco (en ingeniería automotriz se denomina carrocería autoportante, que en 1923 fue lanzado el primer automóvil de este tipo por la empresa italiana Lancia), también fue necesario el estudio aerodinámico y de resistencia de los nuevos modelos. Desde finales del siglo XX hasta la actualidad el diseño automotriz se ha basado en la seguridad, el confort, el cuidado del medio ambiente y el costo de fabricación.

En vista de eso, se empieza a desarrollar la ingeniería automotriz, una de las ramas de la ingeniería vehicular, que incorpora elementos de ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería software e ingeniería de seguridad, aplicándolos al diseño, manufactura y operación de motocicletas y automóviles («Ingeniería automotriz», s. f.). Más aun, el automóvil ha tenido una evolución en los sistemas que lo componen, de manera que se enunciaran de forma cronológica estos múltiples sistemas.

6.1.1 El sistema de motor de combustión interna a gasolina. La patente más antigua registrada para un motor de explosión fue en 1800, cuando Philippe Lebon propuso e ideó un motor cuya mezcla de aire y gas de alumbrado se quemaría en un cilindro, pero él no llevó su idea a la práctica, hasta que en 1807 Rivas se aprovecha de esto, pese a que el motor Rivas progresó notablemente no rendía lo suficiente para llevarlo a la práctica. En 1852 el francés Etienne Lenoir, construyó una máquina equipada con un motor de explosión de dos tiempos, con autoencendido, capaz de moverse por sí solo, el cual tuvo un viaje de diez millas, y en 1862 Beau de Rochas, mejoró notablemente esta máquina,

comprimiendo la mezcla antes de su combustión e ideó un ciclo de cuatro tiempos. Nikolaus August Otto quien adapta la idea de Rochas y fabrica eficientes motores de fijos de gas y expresa con claridad su principio de funcionamiento, construyendo en 1861 un motor de combustión interna que consumía gas de alumbrado. Entre los colaboradores de Otto se encontraba el señor Gottlieb Daimler quien sería el que sustituyó el motor de gas de Otto por un motor alimentado por gasolina, que en 1883 Daimler y Maybach empiezan a ensayar los primeros motores de ese tipo. En 1889 Daimler da un paso fundamental al construir un motor definitivo para automóvil (Albert Martínez Villegas, s. f.).

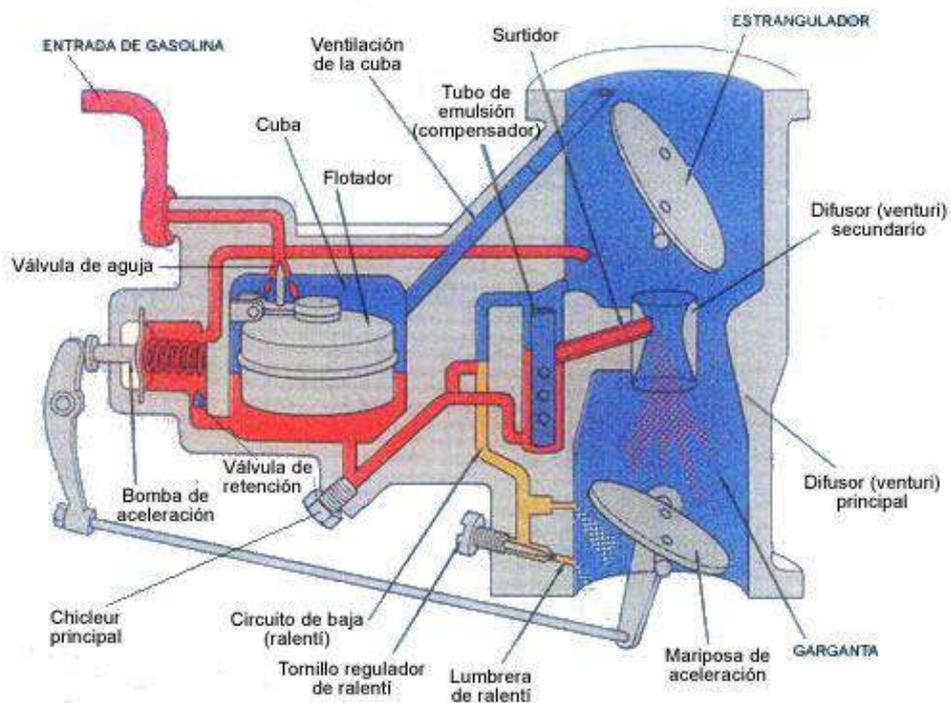
Frente a los acontecimientos en la evolución del motor de combustión interna, empiezan a desarrollarse múltiples componentes para un buen rendimiento y funcionamiento del mismo, entre ellos encontramos lo siguiente:

- Componente de ensamble de motor (pistones, anillos, válvula de admisión y de escape, bloque, culata, cigüeñal, bielas, empaquetadura motor, eje de levas entre otros)
- Componentes de la repartición (correa de la repartición, correa motriz, tensor y piñón)
- Sistema de combustible (inyectores, filtros)
- Instalación eléctrica (sensores, cableado)
- Sistema de lubricación (bomba de aceite, filtros de aceite, Carter)
- Sistema de refrigeración (termostato, bomba de refrigerante, radiador, ventilador, mangueras y sensores de temperatura)
- Sistema de ignición (bujías, instalación de alta y bobina)
- Alternador
- Motor de arranque
- ECU
- Componentes de admisión y escape (cuerpo de aceleración, sensores, múltiple de admisión y escape)

6.1.2 Sistema de inyección. Este sistema empieza con la ciencia de la carburación (figura 1) en 1795 cuando Robert Street logró la evaporación de la trementina y el aceite de

alquitrán de huella en un motor tipo atmosfera (motor que trabaja sin compresión). Pero hasta 1824 cuando el inventor norte americano Samuel Morey y el abogado de patentes Erskine Hazard crean el primer carburador para este tipo de motor, en 1885 Otto construye un carburador de superficie mejorada de combustible líquido de hidrocarburo, incluyendo gasolina y bencina mineral. En otoño de 1886, Carl Benz mejoro el carburador de superficie al agregarle una válvula de flotador para asegurar un nivel constante de combustible. En el mismo año, Maybash había inventado su propio carburador con cámara de flotador, finalmente en 1982 planeo el carburador con rociador, que se convirtió en la base para todos los carburadores subsecuentes. («Historia y evolución de la inyección electrónica», s. f.)

Figura 1. Carburador («Carburador», s. f.)



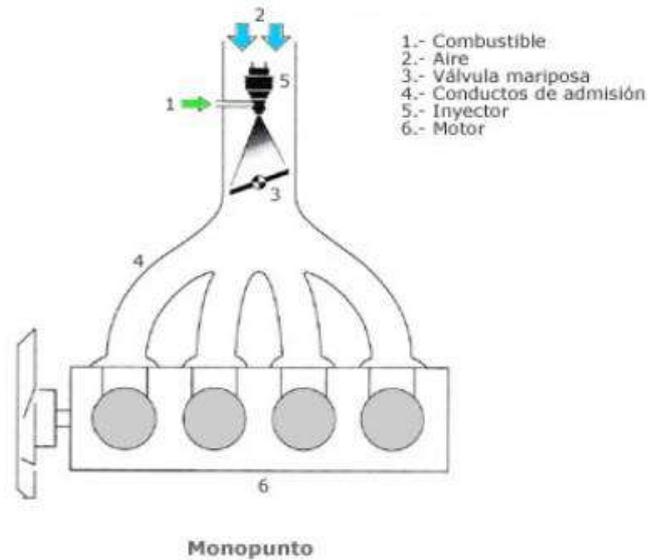
La inyección del combustible a gasolina tomó vuelo por medio de la aviación, jugó un papel importante desde el principio en el desarrollo de la aviación práctica. Chevrolet

presento en 1957 el primer motor con inyección de combustible de producción en masa en el Corvette («HISTORIA DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE», s. f.).

En los años 70, la tecnología electrónica había avanzado hasta el punto en que se podía producir, en masa, económicos y seguros dispositivos de encendido. Las exigencias gubernamentales en materia de control de emisiones, determinaron un control más exacto y uniforme de la sincronización del encendido. Los ingenieros encontraron que los sistemas electrónicos les permitían controlar la operación del motor con mayor exactitud y facilidad que como lo hacían los sistemas electromecánicos. En los años 80 la incorporación del microcomputador como elemento de control, permitió eliminar los avances mecánicos y obedecer fielmente a la cartografía de avance programada en la memoria del computador, junto con la incorporación de la inyección electrónica de combustible dieron un gran paso adelante en materia de encendido («Inyección electrónica nivel I», s. f.).

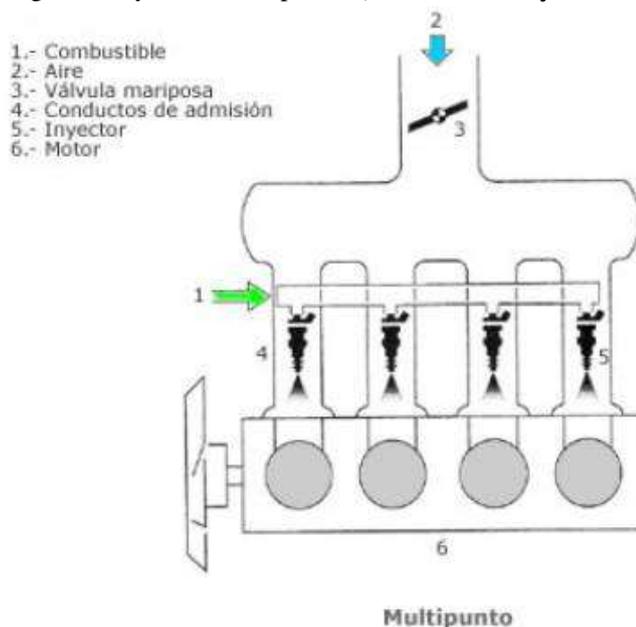
En base a la evolución de la inyección electrónica ésta tomo dos tipos de inyección, mono punto (figura 2) y multipunto (figura 3), la primera consta de un inyector situado en la entrada del aire de admisión, después del filtro del aire la colector que alimenta a todos los cilindros y justo antes de la mariposa de gases. Este sistema fue el encargado de sustituir al carburador, el fin de esta tecnología tiene como principal objetivo controlar al máximo el consumo de combustible, utilizando como parámetro fundamental el número de revoluciones del motor, la presión absoluta del colector de admisión y la temperatura del aire de admisión (Miguel Antonio Centeno Sánchez, 2011).

Figura 2. Inyección mono punto (Miguel Antonio Centeno Sánchez, 2011)



En la inyección multipunto quien fue introducido en 1983 en los modelos de la Ford tiene tantos inyectores como cilindros. La gran diferencia, reside en que la inyección del combustible puede ser tanto directa como indirecta. Pudiéndose ubicar en la parte final de colector de admisión, para que el flujo vaya directo a la cámara del motor, o colocarse en los colectores de admisión en una zona próxima, en la que se mezcle con el aire antes de entrar en la zona interior donde están los cilindros. Este sistema lo incorporan la mayoría de los vehículos de gama media y alta. Se trata de la opción de inyección directa la más popular (Borja Moya Notario, s. f.).

Figura 3. Inyección multipunto («Sistema de inyección», s. f.)

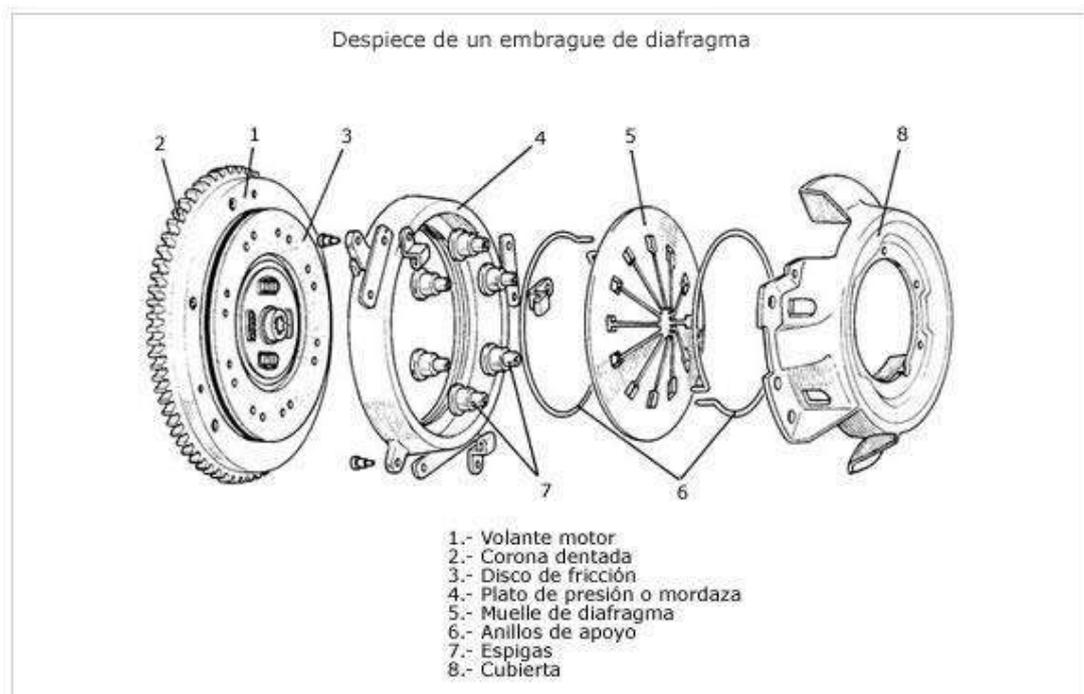


6.1.3 Sistema de embrague. En la historia del automóvil el embrague (permite el acoplamiento y desacoplamiento de la potencia del motor hacia la transmisión) ha tenido una evolución tecnológica significativa, este surge de la necesidad de transmitir la potencia del motor de combustión interna a la transmisión y la necesidad de la maniobrabilidad conjunta de estos dos sistemas, los primeros embragues hicieron uso de correas planas, siendo una correa de cuero la primera en utilizarse en un motor de combustión interna, pero el sistema de correas era muy ineficiente ya que esta se desgastaba rápidamente a raíz de la gran transmisión de potencia del motor a la transmisión («Historia de la técnica de embrague», 2014).

A raíz de la necesidad de mejorar este sistema surgen distintos tipos de embrague que mejoran la transmisión de potencia y vida útil, uno de ellos es el embrague por fricción que consiste en acoplar un disco situado en el extremo del cigüeñal a un segundo disco que está parado, en el momento de este acople por fricción de los dos discos unidos se produce la transmisión de potencia del eje del cigüeñal al disco que se encontraba estacionario. La

forma de este principio se utiliza en 1889 en el vehículo de ruedas de acero de Daimler. Otros tipos de embragues que se empieza a desarrollar son: el embrague cónico, el de lámina o de disco múltiple, el mono disco en seco que en los años 20 desplaza al cónico y el de disco múltiple, gracias a que este tipo de embrague facilitaba enormemente el cambio de marcha, ya en los años 70 empieza el surgimiento del embrague de diafragma (figura 4) sustituyendo al de muelles helicoidales y de palanca («Historia de la técnica de embrague», 2014), a raíz de esto se optimizan los embragues llevándolos a embrague automáticos, embrague hidráulico y embrague electromagnético.

Figura 4. Embrague de diafragma («Embrague», s. f.)



6.1.4 Sistema de transmisión. Tras la necesidad del hombre de poder tener el control completo del automóvil y tener la posibilidad de cambiar la marcha del automotor, empieza a desarrollarse el sistema de transmisión mecánica manual por Panhard Levassor y Emile Levassor quienes utilizaron una unidad de cadena para el sistema de transmisión original, en 1898 el fabricante de automóviles Renault, sustituye el eje impulsor de la cadena de transmisión por un eje diferencial de la rueda trasera para mejorar el rendimiento de la transmisión manual. En los inicios del siglo XX la mayoría de los automóviles en los Estados Unidos ofrecían una transmisión manual sincrónica esto fue evidenciado en 1928 cuando se presenta el Cadillac con transmisión manual sincrónica lo que llevo a la reducción de equipos de molienda y los cambios de marcha más suaves y fáciles. Panhard-Levassor construye vehículos con pedal de accionamiento de embrague, una transmisión de cadena que lleva a la caja de velocidad y un radiador frontal. Levassor es el primero en diseñar automóviles con movimiento delantero utilizando tracción trasera, convirtiéndose en estándar del diseño para todos los coches (José Luis Martínez Vázquez, 2013).

En el año de 1930 empieza a desarrollarse un nuevo sistema de transmisión, la automática (figura 5). Este tipo de transmisión no aparece en línea de producción hasta 1939. Su historia es originada en el modelo T de Ford, cuyo engranajes planetario se operaban con el pie. La división Hydra-Matic de General Motors en octubre de 1939, completa la primera transmisión totalmente automática en modelos de línea, esta transmisión fue usada en algunos vehículos militares durante la guerra, y su continuo desarrollo condujo al convertidor de Par. En 1950 todos los primeros fabricantes de automóviles ofrecían transmisión automática, y mucho tiempo después en numerosos

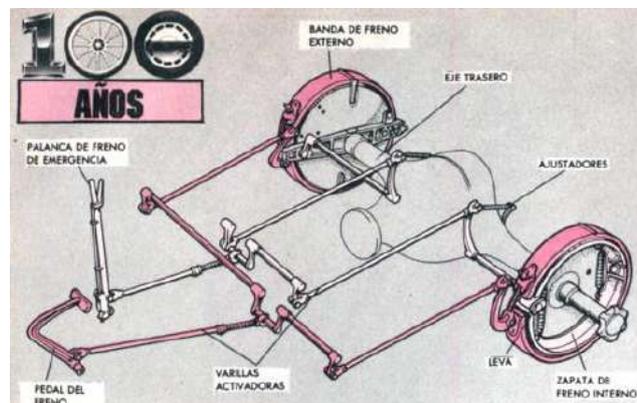
modelos se ofrecía como modelo estándar. Desde entonces los ingenieros han variado el diseño, la aplicación y ubicación la transmisión, pero los cambios no han sido de mucha importancia o adición de otros elementos. Pero en 1980 surge un desarrollo en el cambio de velocidades controlado por una computadora (José Luis Martínez Vázquez, 2013).

Figura 5. Trasmisión automática («La función de la transmisión automática», 2013)



6.1.5 Sistema de frenos. El sistema de freno en el automóvil se remonta a 1902 en la ciudad de Nueva York por Ransom E. Olds quien implementa un sistema de frenos de una sola banda de acero inoxidable flexible envuelta alrededor del tambor en el eje trasero. Ya en el año 1915 el Cadillac 8 empleaba el sistema de freno de zapatas de expiación internas y bandas de contracción externas (figura 5) que actuaban sobre una misma tambora.

Figura 6. Freno de zapatas de expiación interna bandas de contracción externas (Mort Schultz, s. f.)



En 1907 Herbert Froot se le ocurre forrar las almohadillas de los frenos con asbesto para evitar el ruido molesto que se originaba al unirse los metales de la tambora y la almohadilla en el momento del frenado, a partir de ahí empiezan la búsqueda de nuevos materiales que fueran eficientes y silenciosos en el momento del frenado. En 1918 Malcolm Lougheed aplicó fuerza hidráulica al sistema de frenos, en 1921 apareció el primer auto de pasajeros equipado con frenos hidráulicos en las cuatro ruedas. El Hudson de 1936 usó el primer sistema doble: frenos hidráulicos con auxiliar mecánico (Mort Schultz, s. f.-b).

Frente a los avances que generó la electrónica, la necesidad de solucionar el problema de bloqueos de los frenos por medio de dispositivos, en 1941 se empiezan hablar de ellos por medio de artículos publicados por el Manual de Tecnología Automotriz, en 19

64 la empresa Teldix GmbH empieza a realizar estudios en el tema del sistema de frenos ABS (figura 6), se dieron cuenta que esta tecnología era variable y se podía controlar electrónicamente, pero el desarrollo de esto era costoso y solo se podía implementar en trenes y en aviones, en 1966 Teldix GmbH lanza un prototipo ABS que arroja resultados positivos acortando la distancia de frenado con respecto a los sistemas convencionales, esto es gracias a disponibilidad de circuitos integrados. En 1970 la empresa Daimler-Benz junto con Teldix presentan la primera serie de vehículos equipada con el primer sistema ABS llamado “ABS 1”, este sistema resultaba no tan fiable ya que los circuitos que lo integraban tenían 1000 componentes, eran análogos y la probabilidad de fuentes de error era muy alta. La empresa Bosch entra en esta área y su lucha por convertir este sistema con menos componentes electrónicos y más seguro lo lleva a 1989 integrando en el ABS 2 E una unidad de control electrónica y una unidad de control

hidráulica, en este sistema juega un papel muy importante los microprocesadores programables con memoria de 8 Kbyte y en el 2001 la Bosch introduce el ABS 8 una nueva generación modular que incorpora los sistemas ESP y TCS, como también funciones adicionales que lo hacen más versátil («Historia del sistema de frenos ABS», s. f.).

Figura 7. Sistema de frenos ABS  
(«Sistema de frenos ABS», s. f.)

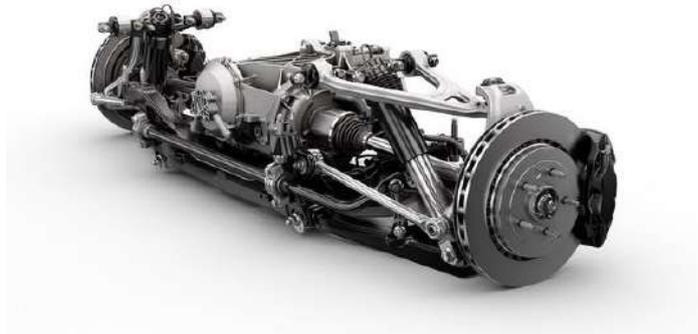


6.1.6 Sistema de suspensión. El sistema de la suspensión surge de la necesidad de confort en el automóvil, esta es la encargada de absorber la energía que se genera en el momento en que el automóvil atraviesa baches o terrenos ostentosos, no fue hasta 1903 donde aparecen la suspensión independiente, la primera gran revolución de la suspensión sobre todo con respecto al confort de la marcha fue en 1920 cuando se introduce el neumático. En 1955 empieza la búsqueda de soluciones y el desarrollo de nuevos esquemas que cumplieran la necesidad del confort y prestación sofisticada del servicio. En los 70 empieza la formulación teórica de la suspensión convirtiéndola en algo más seguro frente

a estudios y experimentos realizados, a raíz de eso empiezan nuevas tecnologías a surgir en este sistema, llevándola a:

- Suspensión rígida
- Suspensión semirrígida
- Suspensión independiente (ejes oscilantes, brazos tirados, McPherson, triangulo superpuestos (figura 8) y Multilink)

Figura 8. Suspensión de triángulos superpuestos (Borja Moya Notario, 2014)



6.1.7 Sistema de llantas y rines. La aparición de la rueda en el automóvil empieza por Karl Benz en 1885, este vehículo de tres ruedas utilizaba ruedas similares al de la bicicleta, cubierta con una gran franja de caucho duro. Pero los pioneros en utilizar caucho para la llantas del automóvil fueron André y Edouard Michelin, quien fueron los que fundaron la famosa compañía de neumáticos Michelin. En 1910 la BF Goodrich Company inventó neumáticos con mayor durabilidad, añadiendo carbono a la goma. El modelo T de Ford tenía rudas hechas en madera, que en 1920 y 1927 se sustituyen por ruedas de acero con radios soldados, este tenía neumáticos inventados por el Sr. Dunlop. Sin embargo los problemas más comunes que se generaban en el neumático de la época incluían que la llanta se desacoplara de la rueda y que se rompiera la llanta como el rin.

Hoy en día hay dos tipos de ruedas, fabricadas con acero y con aleación, esto evitó las pesadas y frágiles ruedas utilizadas en el principio convirtiéndose en rines con radios ligeros y resistentes («¿Hace cuánto hablamos de rines?», 2013)

6.1.8 Sistema de dirección. Los mecanismos que conforman un sistema de dirección empiezan en 1923, el diseño de piñón cremallera data del año 1885. Muchos automóviles norteamericanos usaron muchas variaciones del diseño de sin fin y bolas recirculantes. En 1872, Charles Randolph, de Escocia, fue el primero en probar un timón de dirección en un vehículo dotado con un motor de gasolina. Pero es muy probable que el primer vehículo de motor en el mundo que ya contase con un timón de dirección fuera el Dudgeon Steamer, modelo del año 1857. El Daimler Parisian modelo de 1900 se convirtió en el primer automóvil de producción en serie que ya contase con un timón montado en una columna de dirección inclinada (figura 8). Jeantaud, un constructor francés de carrozas, en 1878 él inventó el primer empalme de dirección de tipo de paralelogramo, Jeantaud fijó una varilla a los husillos con dos piezas de conexión. Hoy a esa varilla la conocemos como la varilla de relevo. A principios del siglo XX era necesario reducir el esfuerzo de dirección, para esto los ingenieros colocaron un engranaje de reducción entre el volante de dirección y el empalme. El primer mecanismo de reducción consistía en un engranaje sin fin. En 1923 se produce el engranaje básico de dirección de sin fin y rodillo, para reducir la fricción entre el engranaje sin fin y el rodillo Henry Marles, colocó cojinetes de bolas entre los dos (Mort Schultz, s. f.-a).

Figura 9. Dirección inclinada (Mort Schultz, s. f.-a)



Pero la necesidad de seguir facilitando la maniobrabilidad del sistema de dirección seguía en su desarrollo, hasta que en 1876 se instala el primer sistema de dirección motriz en un automóvil, y en 1954, la Cadillac fue la primera firma en instalar un sistema de dirección motriz como equipo de norma en sus automóviles, seguido a esto el Toyota Cressida de 1985 es el primer modelo de producción en serie cuya dirección está controlada por una computadora, un sensor en el volante de dirección vigila la rotación del volante y le transmite señales a la computadora. Esta controla una válvula de regulación de flujo, en el conducto de admisión del líquido hidráulico, el cual se conecta a la cremallera. Cuando se hace girar el volante de dirección, se reduce el flujo hidráulico para que la dirección sea más firme (Mort Schultz, s. f.-a). Así pues surgen hasta este tiempo diferentes sistemas de dirección como lo son: mecánica, con asistencia hidráulica, con asistencia hidráulica-integral, hidrostática y con asistencia electromecánica.

6.1.9 Sistema de carrocería y chasis. Los acontecimientos importantes que abarcaron el desarrollo de la carrocería y el chasis del automóvil son: En 1897, un auto llamado Hugot salió a la calle con una carrocería de mimbre. No transcurrió mucho tiempo antes de que este auto desapareciera del mercado, Desde el año de 1900, comenzaron a ser

reemplazados los paneles de madera de las carrocerías por paneles de aluminio y acero. El primer Cadillac de todos, el modelo de 1902, tenía guardafangos de cuero. En el año 1903, fue lanzado al mercado un auto llamado Bates, el cual ofrecía una mejora notable en lo referente a la forma en que se fijaba la carrocería a los rieles del bastidor. En 1905, se popularizaron las dos puertas laterales abisagradas. En 1922, el Auburn apareció con el primer bastidor en forma de X. Esta estructura aumentó notablemente la rigidez torsional de los automóviles y redujo también las vibraciones. El primer modelo de producción en serie con carrocería totalmente de acero fue el Chevrolet de 1934. Se le puede atribuir a la Chrysler la creación del primer convertible moderno de techo duro, cuando esta firma presentó su modelo de 1946. El Kaiser Darrin y el Chevrolet Corvette comparten el honor de ser los primeros autos de producción en serie con carrocería de fibra de vidrio esto ocurrió en el año 1953; pero la Ford construyó un prototipo de fibra de vidrio mucho antes, en el año de 1938. La Lotus presentó su chasis de tipo de “espina dorsal” en el modelo Elan de 1962 (Mort Schultz, s. f.).

El chasis es la estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor, el tren motriz, suspensión, dirección, ejes, ruedas y otras partes mecánicas relacionadas; es el elemento estructural, encargado de soportar las cargas estáticas y dinámicas que se presentan en el vehículo (Roberto Carlos Garza Álvarez, s. f.).

Al paso de los años se han presentado diversos tipos de chasis en los que se encuentran los siguientes:

6.1.9.1 Estructura independiente. Este tipo de estructura tiene la finalidad de soportar todo el peso, la fuerza del motor y la de la transmisión, esta estructura era la única utilizada

hasta 1923, año en el que sale el primer automóvil monocasco, a pesar de que el monocasco empezaba a sustituir la estructura independiente; el gremio industrial tenía en su preferencia el chasis independiente ya que tenían como finalidad el transporte de carga pesada. La carrocería, en esta técnica, cumple muy poca o ninguna función estructural (Figura 10).

Figura 10. Chasis independiente («TIPO DE CARROCERIA», s. f.)



6.1.9.2 Estructura autoportante. En este tipo de estructura el número de piezas desmontables está reducido al mínimo, de modo que dejando aparte las puertas, los capós y, por supuesto, los parachoques, el resto de las piezas de importancia de la estructura de la carrocería se hallan unidas entre sí por medio de soldadura (Roberto Carlos Garza Álvarez, s. f.). En 1923 fue lanzado el primer automóvil de este tipo por la empresa italiana Lancia (Figura 11).

Este tipo de estructura supone una mayor seguridad para los ocupantes del vehículo en caso de accidente, al permitir que las zonas de deformación absorban la energía que se disipa en el impacto, haciendo partícipe de la absorción de la energía no sólo las zonas

implicadas en la colisión sino todo el monocasco debido a la solidez de su construcción (Font Mezquita José, 2004)

Figura 11. El Lancia Lambda («Lancia Lambda», s. f.)



6.1.9.3 Estructura integral. Una de las estructuras más moderna es la estructura integral, soldada por puntos, es una de las estructuras más adecuadas para la producción en masa, la primera de ellas se realizó en el año 1930. El cuerpo de esta estructura se soporta por si solo evitando chasis independientes y llevando al automóvil a ser más ligero. La estructura integral es realmente una combinación de la estructuras monocasco y jaula. Un claro ejemplo de este tipo de estructura es la del Citroën 11 CV (Figura 10).

Figura 12. Citroën 11 (2009)



6.1.10 Sistema eléctrico. La electricidad en el automóvil empieza por la invención de la batería y la generación de las leyes que la gobiernan, en 1898 se incorporan las primeras luces en un automóvil conocido como Culumbia, en 1902 se crea la primera bujía, en 1908 el príncipe Enrique de Prusia consigue la patente del primer parabrisas y en el mismo año se incorpora el Claxon en el automóvil, en 1912 Cadillac desarrolla el primer sistema de auto-encendido o marcha, en 1939 se desarrolla el alternador y se incorporan en el auto los primeros faros sellados, 1949 Chrysler Corp incorpora el primer switch, en 1962 se sustituyen el generador por alternadores en los autos comerciales y en 1971 se desarrolla la primera batería sellada (Miguel Machuca, s. f.).

El sistema eléctrico en su evolución empieza abarcar todo los sistemas que incorporan el automóvil, como lo son, el sistema de inyección, el sistema de refrigeración, el sistema de arranque que anteriormente era de 12 V y actualmente es de 24 V. En la actualidad el sistema eléctrico cambia a un sistema electrónico que es controlado por una unidad central de procesos, esto lleva al automóvil a una revolución en el campo de diagnóstico y reparación, necesitando implementos extras como los scanner que por medio de una interfaz evidencia las fallas reales que tiene un automóvil y facilitando la operación de mantenimiento al operario.

Concluyendo de esta sección, en este proyecto se utilizará la estructura monocasco de un Hyundai Atos modelo 2007, para analizar la estructura se realizará un modelado por medio de un CAD, se enfatizará sobre la carga que pueda soportar la estructura al aplicarle una serie de cordones de soldadura MIG para su adecuada reestructuración y se enfatizará

en la aplicación del diagnóstico y mantenimiento de los diferentes sistema que lo componen para su adecuado funcionamiento.

## 6.2 ARTICULOS CIENTIFICOS DE LOS SISTEMAS AUTOMOTRICES

En el año 2008 en el libro *Un manual para los ingenieros*, los investigadores hablan sobre la industria automotriz de interruptores bimetálicos, estos son sensores térmicos electromecánicos o limitadores que se utilizan para el control automático de la temperatura en el control industrial. Además, son bimetálicos y limitan la temperatura de las máquinas o dispositivos mediante la apertura de la carga de potencia o circuito eléctrico en el caso de haber sobrecalentamiento o mediante el corte de un ventilador o la activación de una alarma en el caso de sobre-enfriamiento. Los interruptores bimetálicos también pueden servir como dispositivos de retardo de tiempo. La técnica habitual consiste en pasar corriente a través de un serpentín calentador que con 10 segundos, o menos calienta los elementos bimetálicos suficientes para ser accionado. Algunos controladores, emplean el mismo método como las válvulas de combustible de arranque en frío que se encuentran en motores de automóviles. (Zhang, 2008).

En el 2009, la Federación Internacional de Control Automático (IFAC) habló de la presencia de micro-controladores a bordo del vehículo que ha dado lugar a una proliferación de otras funciones relacionadas con la seguridad y la comodidad del cliente, a través de sistemas electrónicos y software relacionados, creando así la necesidad de más sofisticados diagnósticos a bordo. Hoy, un porcentaje significativo de códigos informáticos en un automóvil está dedicado a las funciones de diagnóstico automotriz. (Rizzoni, Onori, & Rubagotti, 2009).

En 2012, la Conferencia Internacional sobre Mecánica Industrial, e Ingeniería de Fabricación de Singapur da a conocer un enfoque de monitorización del estado del bloque del motor, basado en la medición y el control de la operación del motor de par variable con sensor de deformación. Esta investigación consta de dos procedimientos principales: la recolección de datos y procesamiento de datos. La recolección de datos son los procesos del sensor que unen el motor en marcha y registro de datos; el procesamiento de datos es traducir los datos obtenidos mediante la adquisición de datos, filtrado y análisis por I-Kaz. El motor que se utilizó en este experimento es un Mitsubishi 4G92 de 4 cilindros de 113 CV (83 kW; 111 CV) 1.6L SOHC de 16 válvulas, con inyección multipunto de combustible (Oskoueian & Nuawi, 2012).

La Conferencia Internacional de Tribología de Malasia en el 2013 da a conocer un artículo del recubierto en cerámica de la corona en pistones de motores de inyección directa a Gas Natural Comprimido. La cabeza de los pistones a gas natural comprimido del sistema de inyección directa con recubierto de cerámica de zirconio parcialmente estabilizada con base de níquel, cromo y aluminio (Ni, Cr y Al) experimentan menos flujo de calor que aquellas cabezas de los pistones sin recubrimiento en la corona del pistón, del motor CamPro, dando una protección adicional durante la operación de combustión. (Jalaludin, Abdullah, Ghazali, Abdullah, & Abdullah, 2013).

En 2014 un artículo de Modelización de sistemas mecánicos y mecatrónicos, se refirió a la evaluación de una corrección de procesos de combustión de un motor de encendido por compresión de inyección directa sobre la base de tramos de señales de vibración y su

procesamiento digital. El método de diagnóstico se implementó para identificar los cambios de calidad y cantidad de características principales de los procesos y parámetros de diagnóstico en relación a las condiciones del trabajo del motor, el tiempo de operación y con algunos problemas que aparecerán en los ciclos de trabajos especificado en el motor (Merkisz & Waligórski, 2014).

El 12º Congreso Mundial sobre la fabricación y la gestión, se trabajó el uso de la señal de vibraciones para el diagnóstico de errores en caja de cambios automáticas. En los estudios experimentales, buenos engranajes y engranes de la cara de desgaste, se utilizaron para recoger señales de vibración para las condiciones buenas y defectuosas de la caja de cambios. Cada engranaje se pone a prueba con dos velocidades diferentes y condiciones de carga. Las características estadísticas se extraen de las señales de vibración adquiridas, estas se dan a conocer como una entrada a la máquina de vectores de soporte para la identificación de fallas (Praveenkumar, Saimurugan, Krishnakumar, & Ramachandran, 2014).

También en 2014, en la 68ª Conferencia de la Asociación de Máquinas e Ingeniería Térmica Italiana, nos habla de una estructura híbrida en paralelo, que se obtiene sustituyendo e integrando las ruedas traseras con motores de potencia de 7 kW y la adición de una batería de litio para gestionar la energía de a bordo. Por lo tanto, el vehículo puede funcionar en modo eléctrico (cuando está el motor de combustión interna apagado o desconectado por las ruedas delanteras) o en modo híbrido (cuando está el motor de combustión interna impulsado por las ruedas delanteras y la parte trasera en ruedas que operan en el modo de tracción o en el modo de generación, que corresponde a un par

positivo o negativo). Por lo tanto la batería se puede recargar por las ruedas traseras, cuando se opera en el modo de generación, y por paneles fotovoltaicos (Rizzo et al., 2014).

El 12° Congreso Mundial sobre la fabricación y la gestión, tenía el objetivo de investigar la simulación entre las relaciones de vibraciones dinámicas en la transmisión y limitación fija del bastidor del vehículo. La caja de transmisión está estrechamente fijada en el bastidor del vehículo mediante pernos de conexión. Consta de 37 tornillos de unión que son utilizados para fijar la carcasa en el bastidor del vehículo. Si se aflojan los tornillos de conexión, se produce una fuerte vibración y deformación. Para el tipo de transmisiones con sistema multigrado, la libertad de la frecuencia natural y el modo de vibración son importantes parámetros modales. Se evaluaron las 10 primeras frecuencias naturales inherentes y las correspondientes formas modales. La fundición gris HT200 se utilizó como material de revestimiento. El análisis de elementos finitos (FEA) se utilizó para encontrar la respuesta dinámica de la carcasa (Kumar, Jaiswal, Ahmad, & Patil, 2014).

En el año 2015, la 70° Conferencia de la Asociación de Máquinas e Ingeniería Térmica Italiana expuso capacidades potenciales de estrategia para la carga de combustión parcialmente estratificada de encendido por chispa en un amplio rango de inflamabilidad relación aire-combustible con un enfoque computacional basada en CFD (Dinámica de fluidos computacional). Un solucionador LES validado que se ha utilizado para representar los principales fenómenos que tienen lugar en un volumen constante aplicado experimentalmente en la cámara de combustión (CVCC). Para diferentes proporciones de

aire y combustible, los procesos de combustión, tanto homogéneos y no homogéneos se simularon con el fin de comparar y hacer hincapié en los beneficios de la carga parcialmente estratificada de encendido por chispa y el impacto de la elección de las condiciones de funcionamiento (Bartolucci, Chan, Cordiner, Mulone, & Rocco, 2015).

En el 2015, en el 69th Congreso de la Asociación Italiana de Ingeniería Térmica presentó los resultados de las pruebas experimentales, que se llevaron a cabo en un motor de encendido por chispa de pequeña cilindrada, donde se utilizó una bomba eléctrica de bajo caudal para sustituir la normal impulsada por el cigüeñal. Entonces el motor se hace funcionar tanto en el bajo régimen de transferencia de calor de una sola fase normal y en condiciones de ebullición nucleada. El motor fue equipado adecuadamente con el fin de registrar la presión del refrigerante, temperatura y velocidad de flujo, igualando así las temperaturas del metal (Bova, Castiglione, Piccione, Pizzonia, & Belli, 2015).

También en 2015, el 69° Congreso de la Asociación Italiana de Ingeniería Térmica, presentó una bomba rotativa de paletas de deslizamiento cuyo propósito es cumplir con el circuito de refrigeración del motor con alta eficiencia y fiabilidad. En este trabajo, una bomba rotativa de paletas de deslizamiento se ha diseñado, construido y probado para un circuito de refrigeración del motor existente: sus actuaciones fueron comparados con el tradicional (centrífuga) de la bomba que hoy está montado en el motor. Las ventajas sobre el ciclo de homologación en términos de energía mecánica y el ahorro de CO<sub>2</sub> se han emulado gracias a un modelo matemático integral (Cipollone, Di Battista, Contaldi, Murgia, & Mauriello, 2015<sup>a</sup>)

En 2015, la 70ª Conferencia de la Asociación de Máquinas e Ingeniería Térmica Italiana evaluó el efecto de un calentamiento más rápido de aceite durante el ciclo de homologación del consumo de combustible. Esta campaña experimental se realizó en un motor F1C 3L Iveco montado en un banco de prueba en el dinamómetro operado con el fin de reproducir el NEDC (nuevo ciclo de conducción europeo). El motor OEM se ha caracterizado y se le ha estudiado el efecto de la temperatura del aceite de acuerdo con: (a) una fuente de calor externa, que lleva el aceite en su valor de temperatura estabilizada antes del arranque del motor, (b) una fuente de calor interna representada por los gases de escape, los gases que llegan casi inmediatamente con un valor de temperatura capaz de calentar el aceite en marcha (Cipollone, Di Battista, Contaldi, Murgia, & Mauriello, 2015b).

De igual manera en 2015, en Breda hablan de los materiales utilizados para crear una válvula, insistiendo en el empleo de un buen trabajo, de alta resistencia al desgaste, buena resistencia mecánica y buena fatiga y resistencia a la corrosión a altas temperaturas. Se presenta el desarrollo de una nueva máquina de prueba de asiento de válvulas y válvulas para temperaturas altas. Los resultados de estas pruebas en los asientos de válvula y las válvulas que se utilizaron en este diseño se presentaron y se evaluaron con los resultados de las máquinas nuevas para prueba estándar (Mascarenhas et al., 2015).

### 6.3 ANTECEDENTES LOCALES

A nivel nacional la empresa encargada de la investigación y reparación de todos los sistemas del automóvil es Cesvi Colombia S.A. ellos investigan, experimentan e innovan

para brindar soluciones, productos y servicios que generen valor a los sectores: automotor, asegurador, reparador y de la seguridad vial, en Colombia y en el exterior («Cesvi Colombia», s. f.). Mediante distintos estudios y la aplicación de muchas herramientas Cesvi Colombia reconstruye y adecua múltiples fallas que puedan tener los distintos componentes automotrices. A nivel regional empresas Sur Andina de Servicios, encargada de la reparación y mejoramiento de automóviles, se especializa en la adecuación de partes deterioradas de múltiples marcas de vehículos.

El estudio de elementos finitos en el área automotriz a nivel local lo podemos evidenciar por A. Santos que por medio del programa Ansys diseña y hace el cálculo estructural por medio de FEA de un vehículo todo terreno (A. Santos Jaime, 2011). En el contexto regional el servicio nacional de aprendizaje SENA en el año 2010 diseñó, fabricó y puso en marcha un vehículo tipo formula 1 en convenio con la Universidad Antonio Nariño, como procesos iniciales de este proyecto se evidenció y se verificó la estructura del vehículo con tecnología CAD/CAE/CAM arrojando como resultado la siguiente estructura.

Figura 13. Carro formula 1 SENA eco



En el tema de diseño y puesta en marcha del banco de prueba automotriz, encontramos que en el 2008 en la ciudad de Medellín, Nicolás Mejía diseña y construye un banco de prueba para un motor de combustión interna de un Renault Twingo con la finalidad de incorporarlo en el laboratorio automotriz de la ESCUELA DE INGENIERÍAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA (Nicolas Mejia Lotero, 2008).

Existen diferentes empresas en el terreno colombiano dedicadas a la elaboración de bancos pruebas de diagnósticos automotrices, como es el caso de Tecnotalleres de los Andes, Alecop Grup Colombia, entre otros. Los cuales se especializan en aportar soluciones formativas integrales donde existan necesidades de aprendizaje, innovación, productividad y desarrollo social; entre los productos ofrecidos encontramos múltiples bancos automotrices según el sistema que requiera el ente educativo, como son: bancos de motor gasolina e inyección electrónica, banco de sistema de dirección, banco de sistema de suspensión, banco de sistema eléctrico, entre otros. Si la Universidad Antonio Nariño en un futuro adquiriera lo antes mencionado por alguna de estas empresas el costo de la adquisición podría ser exagerado, una de las prioridades de este proyecto es brindar múltiples sistemas automotrices incorporados en un banco con tecnología estándar y así obtener una reducción significativa de costos.

De acuerdo a los sistemas ya antes mencionados de los automóviles, el banco de prueba que se desarrollará con este proyecto, tendrá como objetivo el estudio de los diferentes sistemas del automóvil, integrando un control para la simulación de fallas, en el que se podrá verificar, diagnosticar, corregir e interpretar estos tipos de fallas. Esta

herramienta o banco de prueba, inicialmente se concentrará en cuatro tipos de fallas, en los sistemas que relacionamos a continuación:

- Dos fallas en el sistema de motor
- Una falla en el sistema de inyección
- Una falla en el sistema eléctrico.

Con base en lo anterior, la implementación de los componentes necesarios para el funcionamiento de dicho automóvil, se realizará de acuerdo al manual del fabricante, sabiendo que en general los sistemas de este automóvil son de tecnología estándar.

## 7. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AUTOMÓVIL

En el siguiente capítulo se presentará la metodología, los procedimientos hechos en el taller Sur Andina de Servicios en la ciudad de Neiva – Huila, normas y planos para dar respuesta al objetivo general de la investigación. En primera medida se hace un diagnóstico mecánico de los componentes con los cuales cuenta el medio carro de la UAN, encontrando lo siguiente.

## 7.1 CARROCERÍA Y CHASIS

La carrocería y chasis, presenta una ausencia de su estructura en más del 60%, teniendo solo la parte delantera de su carrocería la cual se encontraba soportada por las ruedas y suspensión delantera, y dos ruedas locas en la parte trasera.

Figura 14. Salida de la media carrocería de la UAN

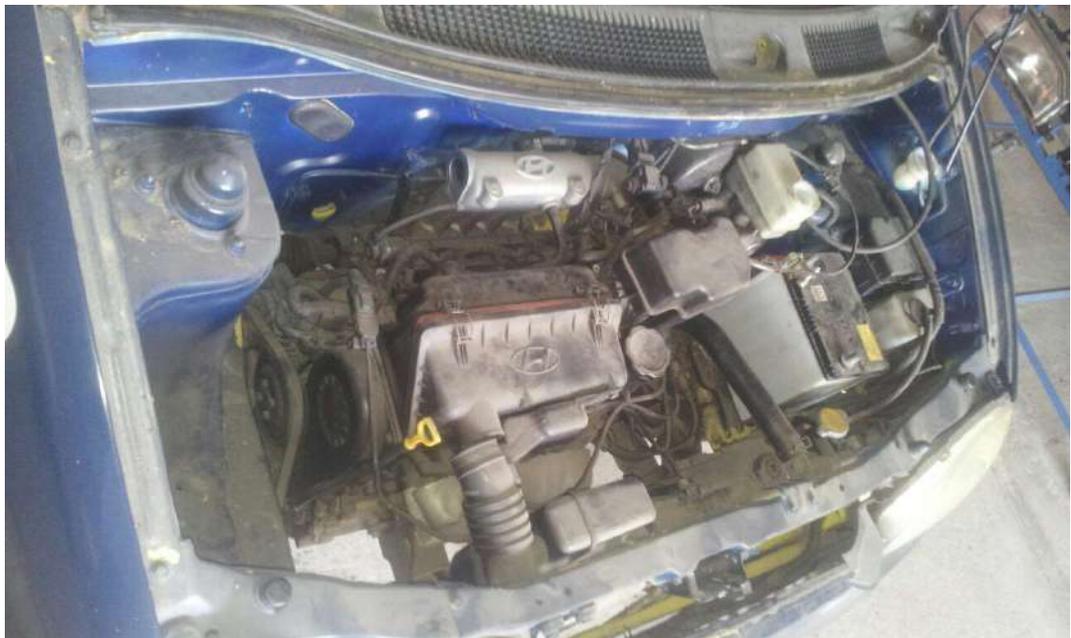


## 7.2 MOTOR

El motor se encuentra en un estado desfavorable o con falta de mantenimiento preventivo y correctivo, ya que sus componentes como bujías con electrodos bajos, instalación de alta con cables rasgados o partidos, aceite motor con degradación máxima, filtro de aceite con impurezas, filtro de aire con polvo y tierra, y una ausencia del soporte motor delantero influían a que este no tuviera un correcto funcionamiento. Además, este

sistema presenta una fuga de aceite por el cigüeñal delantero al estar dañado su retenedor, presentando daños en el labio interno. La transmisión delantera tiene ausencia de un 100%, al no encontrar este componente; también una inexistencia del soporte de caja trasero, kit de embrague (disco, prensa y balinera) y ejes delanteros transmisores en el velocípedo.

Figura 15. Estado del motor encontrado en la media carrocería



### 7.3 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Combustible, los componentes encontrados en este sistema son: un improvisado tanque el cual no es viable para el funcionamiento del automotor, una bomba de combustible la cual presenta daño interno en el funcionamiento, se realizaron pruebas a los inyectores, encontrando que el retorno de combustible está por encima del rango especificado, los anillos de estos inyectores se encuentran fatigados y en los filtros con

impurezas o contaminación, un conjunto flotador con los ductos de entrada, salida y retorno partidos. Por el daño de los anteriores elementos el sistema de ignición no funciona.

Figura 16. Improvisado tanque de gasolina



#### 7.4 SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección presenta daño en el guardapolvo de los brazos axiales al encontrarse rasgados, lo cual generaba una fuga de grasa y sus llantas delanteras en mal estado.

Figura 17. Estado de la dirección en la media carrocería parte 1



Figura 18. Estado de la dirección en la media carrocería parte 2

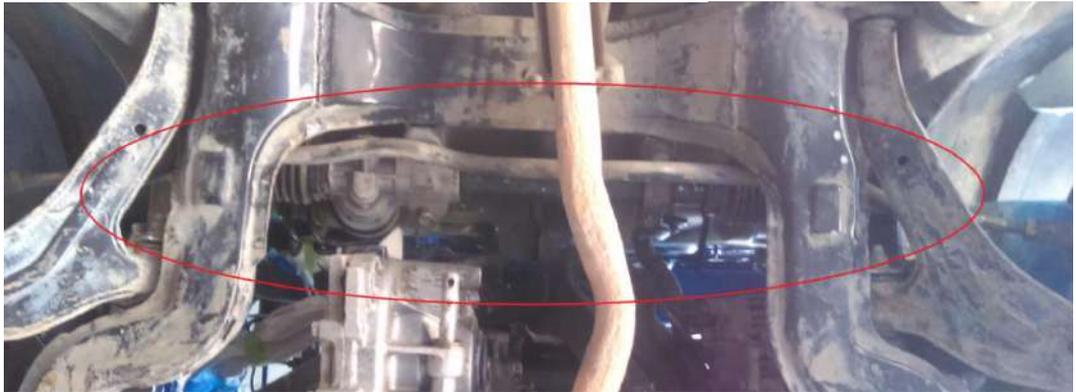


Figura 19. Estado de la dirección en la media carrocería parte 3



## 7.5 SISTEMA DE SUSPENSIÓN

En el sistema de suspensión, se encuentra con que este tiene solo la suspensión delantera y la inexistencia total de la suspensión trasera compuesta por puente trasero, amortiguadores traseros, barra estabilizadora trasera, barras laterales y semiejes traseros.

Figura 20. Suspensión delantera media carrocería parte 1



Figura 21. Suspensión delantera media carrocería parte 2



## 7.6 SISTEMA DE FRENO

Los componentes del sistema de frenos delanteros presentan desgastes en las pastillas, líquido de frenos presenta contaminación, con nivel inadecuado y fuga del líquido de freno por la manguera delantera derecha. El sistema de frenos trasero es inexistente ya que no cuenta con guayas de emergencia, bandas, campanas, platos y tubería de líquido de freno.

Figura 22. Sistema frenos delantero



## 7.7 SISTEMA ELÉCTRICO

En la caja del sistema eléctrico delantero presenta ausencia de fusible, relay; las luces delanteras y del tablero de instrumentos no funcionan al presentar daños en los bombillos y fusibles, no cuenta con el sistema eléctrico parte trasera; la ECU presenta falta de mantenimiento al encontrarse en contacto directo con impurezas.

Figura 23. ECU con impureza



## 8. COMPONENTES NECESARIO PARA LA PUESTA A PUNTO Y PUESTA EN MARCHA DEL AUTOMOVIL

Con la anterior valoración del vehículo se concluye que el medio automóvil encontrado en la UAN no cuenta con los componentes necesarios en sus sistemas para un óptimo funcionamiento, llevando a que no se pueda realizar una medición correcta y una simulación de sus sistemas. Por consiguiente se procede a la adquisición de las partes necesarias para el correcto funcionamiento de los sistemas. A continuación se hace una relación de la materia prima o componentes necesarios para el funcionamiento y puesta en marcha del proyecto.

Cuadro 2. Componentes para el funcionamiento del automóvil

SISTEMAS	COMPONENTES NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL AUTOMÓVIL
MOTOR	4 bujías, instalación de alta, retenedor cigüeñal delantero, aceite motor, filtro de aceite, filtro de aire, mantenimiento inyectores, soporte motor delantero.
TRANSMISIÓN	Transmisión o caja de cambio, kit de embrague, ejes transmisión delantero, soporte caja trasero.
FRENOS	Manguera freno delantero y trasero, liquido de freno, tubería sistema de frenos, plato de freno, campana, banda freno, cilindro freno.
GASOLINA	Filtro de combustible, tanque de combustible, bomba de combustible con árbol.
SUSPENSIÓN	Puente trasero (suspensión), barra estabilizadora trasera, barras laterales traseras, porta manguetas traseras, amortiguadores traseros, 2 rines traseros, 4 llantas.
CARROCERÍA	2 puertas delantera (izquierda y derecha), 2 puertas traseras (izquierda y derecha), compuerta, cartera, cremallera vidrios, chapas manijas, carrocería parte trasera
ELÉCTRICO	Lámparas stop, bombillos lámpara principal, bombillo lámpara direccional, instalación eléctrica parte trasera, fusibles y rely
PINTURA	1 galón de pintura, 1 galón de barniz, 50 lijas de todos los números, carcril, acondicionador de plásticos, thinner, 2/4 de masilla, empaques.

Posteriormente se hace la consecución de lo antes mencionadas, se inspeccionan y se lleva a la instalación y puesta punto en el vehículo.

## 9. DISEÑO, PROCESO Y REPARACIONES PARA LA ADECUACIÓN DEL AUTOMÓVIL COMO BANCO DE PRUEBA AUTOMOTRIZ

### 9.1 PROCESO DE LATONERIA

En el sistema de carrocería y chasis se realiza un diseño en el programa Solidworks, donde se analizan los cortes necesarios para un adecuado ensamble de la carrocería, para ello se toman medidas de lo que es: carrocería parte trasera adquirida, carrocería parte delantera, plataforma piso y chasis completo, estas medidas son comparadas con los planos del fabricante, se determina y simula los cortes en la plataforma del programa Solidworks y seguidamente se ejecuta lo anterior de acuerdo a la simulación y resultados.

Los cortes se realizan con una sierra neumática de acuerdo a la sugerencias expresadas por el manual del fabricado del Hyundai Atos, las medidas de los cortes se hacen a 0.35 m del marco inferior de los parales delanteros derecho e izquierdo del marco vidrio panorámico y en la sección del piso parte delantera donde se encuentra el refuerzo de piso del habitáculo delantero, este corte es hecho 0.45 m del marco de la puerta delantera sobre el estribo sección delantera. A continuación se presentan gráficamente los planos del fabricante, planos del diseño y evidencia de la sección de cortes.

### 9.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DEL AUTOMOVIL

## MOTOR

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Motor	4 cilindros en línea, 12 válvulas (3 por cilindro). Un árbol de levas, corte automático de combustible a las 6.200 RPM.
Cilindrada:	1.000 c.c.
Sistema de alimentación	Inyección electrónica multipunto (MPI)
Potencia	55 HP a 5500 RPM
Torque	8.4 KGM a 3100 RPM

## SUSPENSIÓN

Cuadro 4. Características de la suspensión del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

DELANTERA	TRASERA
Independiente tipo Mc Pherson con espirales y barra estabilizadora.	Tipo barra de torsión de tres apoyos con espiral y barra estabilizadora.

## DIRECCIÓN

Cuadro 5. Características de la dirección del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

DIRECCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Tipo	Piñón y cremallera, columna de la dirección colapsible, absorbente de impactos.

## CAJA Y TRANSMISIÓN

Cuadro 6. Características de la transmisión del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

DIRECCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Transmisión:	Manual
Tracción:	Ruedas delanteras

Velocidades:	5	
Relación de cambios	1º	3.538:1
	2º	1.950:1
	3º	1.310:1
	4º	0.919:1
	5º	0.784:1
Relación final de eje	4.529:1	

## FRENOS

Cuadro 7. Características de frenos del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

FRENOS	CARACTERÍSTICAS
Tipo	Dos circuitos en diagonal, booster de 0.2032 m con válvula compensadora de frenado (para ruedas traseras).
Delanteros	Disco ventilado
Traseros	Campana con zapata auto ajustable.

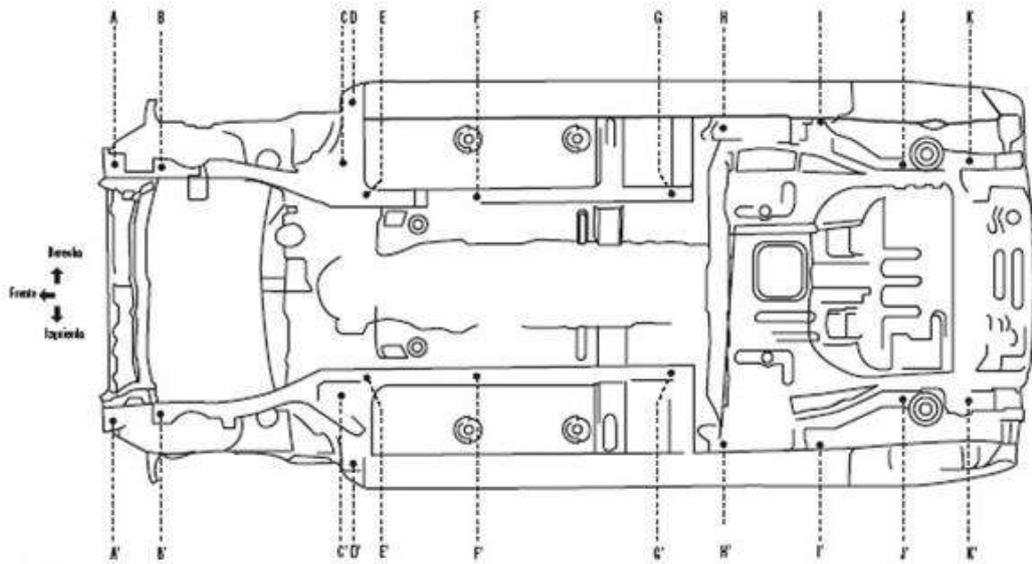
## PESOS Y CAPACIDADES

Cuadro 8. Características de la capacidad del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

PESOS Y CAPACIDADES	CARACTERÍSTICAS
Peso vacío total	884 Kg.
Capacidad del tanque de combustible	9.33 galones.
Capacidad de pasajeros	5

## 9.3 PLANOS DE LA CARROCERÍA Y CHASIS SEGÚN EL FABRICANTE

Figura 24. Plano en planta del chasis del automóvil Atos («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.).



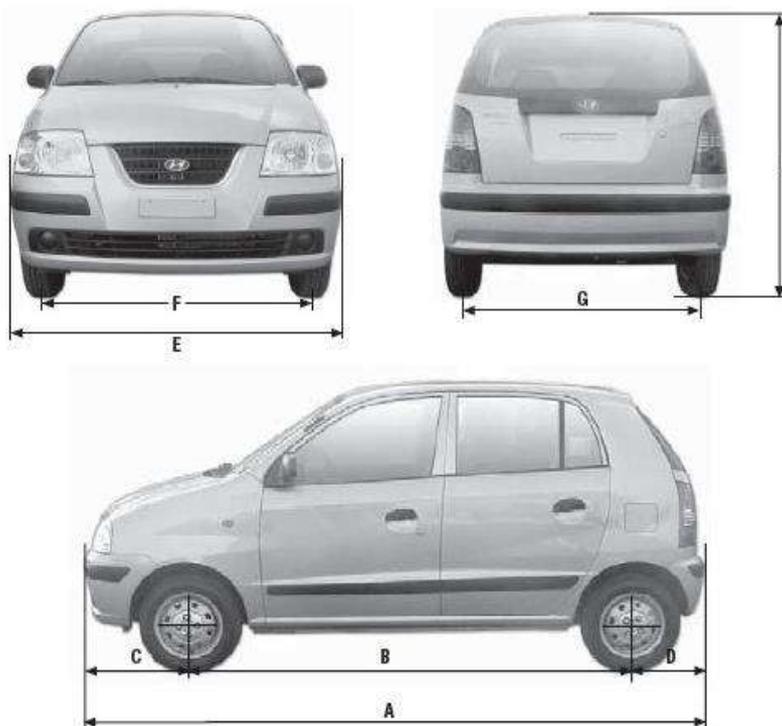
Cuadro 9. Medidas de las cotas del chasis del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

PUNTO	m	PUNTO	m
A - A'	0,860	B - C'	1,061
B - B'	0,880	B - E'	1,054
C - C'	0,818	C - A'	1,140
D - D'	1,230	E - F'	0,725
E - E'	0,646	F - G	0,892
F - F'	0,612	G - H'	0,865
G - G'	0,604	H - I'	1,151
H - H'	1,084	I - L'	0,902
I - I'	1,136		
J - J'	0,850		
K - K'	0,874		

Cuadro 10. Descripción de las cotas del chasis del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

PUNTO DE DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
A - A'	Tornillo de fijación delantera de la cuna del motor a la carrocería
B - B'	Orificio delantero de punta de chasis delantera
C - C'	Tornillo de fijación trasera de la cuna del motor a la carrocería
D - D'	Tornillo de fijación del guardafango al estribo
E - E'	Orificio delantero refuerzo lateral de piso
F - F'	Orificio central refuerzo lateral de piso
G - G'	Orificio trasero posterior refuerzo lateral de piso
H - H'	Orificio delantero de punta de chasis trasera
I - I'	Orificio refuerzo fijación tirante longitudinal trasero
J - J'	Orificio trasero anterior de punta de chasis trasera
K - K'	Orificio trasero posterior de punta de chasis trasera

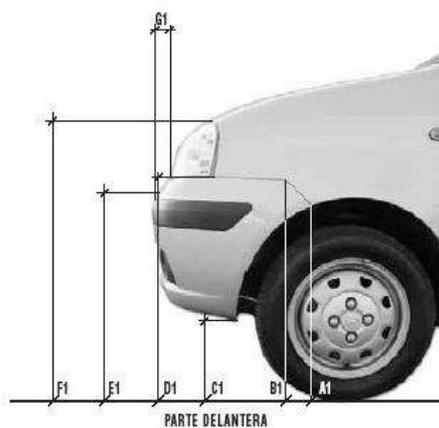
Figura 25. Carrocería acotada del automóvil Atos («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)



Cuadro 11. Medidas y descripción de las cotas de la carrocería del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

COTA	DESCRIPCIÓN	MEDIDA (m)
A	Largo total	3,570
B	Distancia entre ejes	2,380
C	Voladizo delantero	0,700
D	Voladizo trasero	0,490
E	Ancho total	1,530
F	Trocha delantera	1,320
G	Trocha trasera	1,300
H	Altura total	1,570

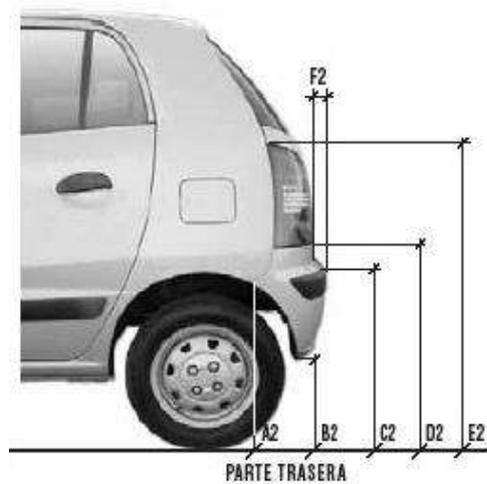
Figura 26. Carrocería delantera acotada del automóvil Atos («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.).



Cuadro 12. Medidas de las cotas de la carrocería parte delantera del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

ALTURAS DELANTERAS	m
A1	0,597
B1	0,667
C1	0,235
D1	0,667
E1	0,625
F1	0,850
G1	0,030

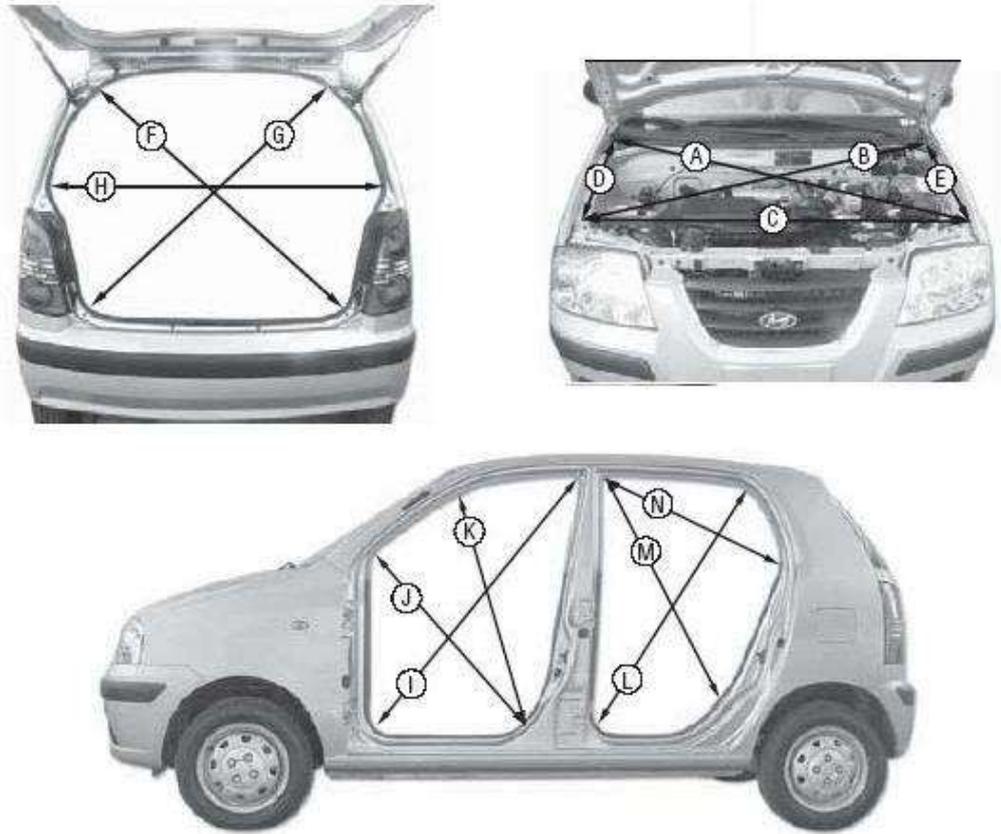
Figura 27. Carrocería trasera acotada del automóvil Atos («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.).



Cuadro 13. Medidas de las cotas de la carrocería parte trasera del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

ALTURAS TRASERAS	m
A2	0,563
B2	0,274
C2	0,578
D2	0,672
E2	1,018
F2	0,050

Figura 28. Carrocería acotada internamente del automóvil Atos («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.).



Cuadro 14. Medidas internas la carrocería del Atos 2007 («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)

COTA	MEDIDA (m)
A	1,330
B	1,330
C	1,240
D	0,470
E	0,470
F	1,205
G	1,205
H	1,200
I	1,330
J	0,910
K	0,990
L	1,200
M	1,025
N	0,830

## 9.4 DISEÑO Y CORTES DE LA CARROCERÍA

### 9.4.1 Diseño sección delantera de la carrocería

Figura 29. Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista planta

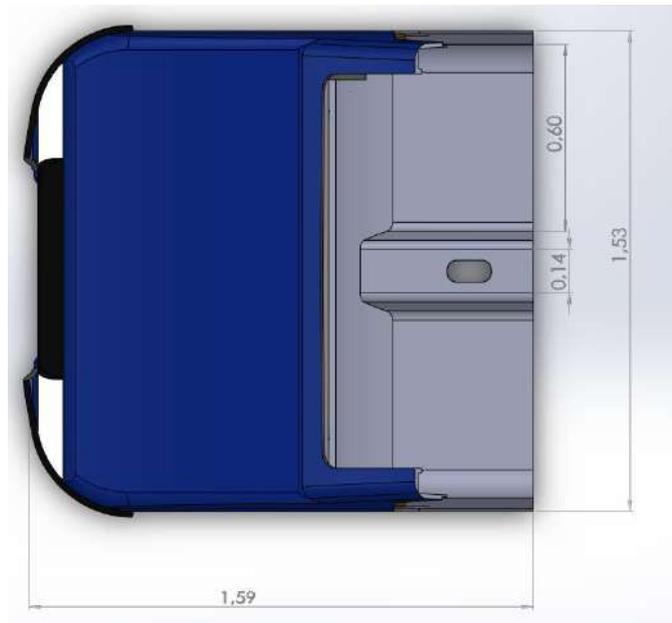


Figura 30. Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista perfil

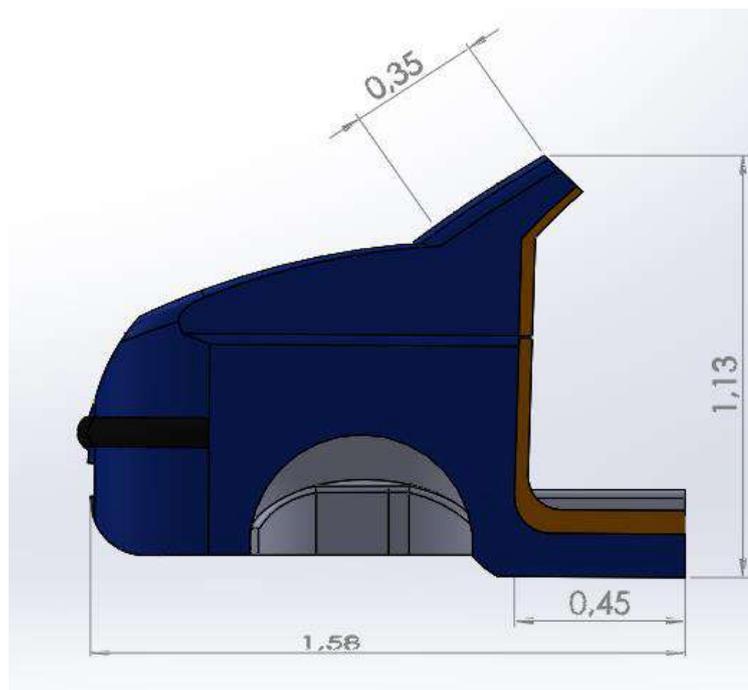


Figura 31. Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista frontal

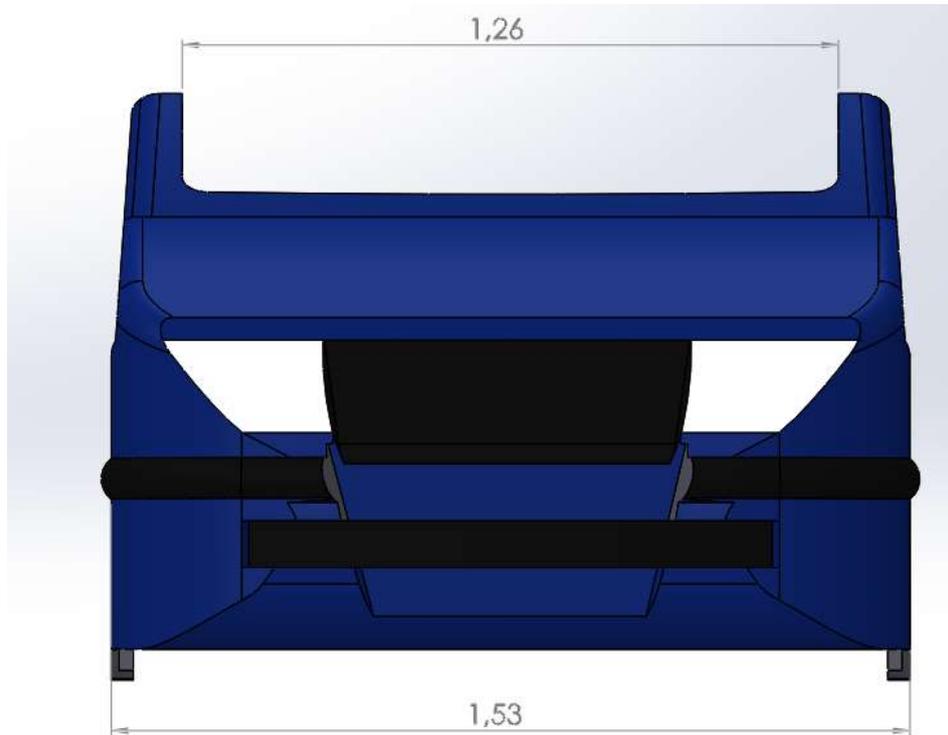
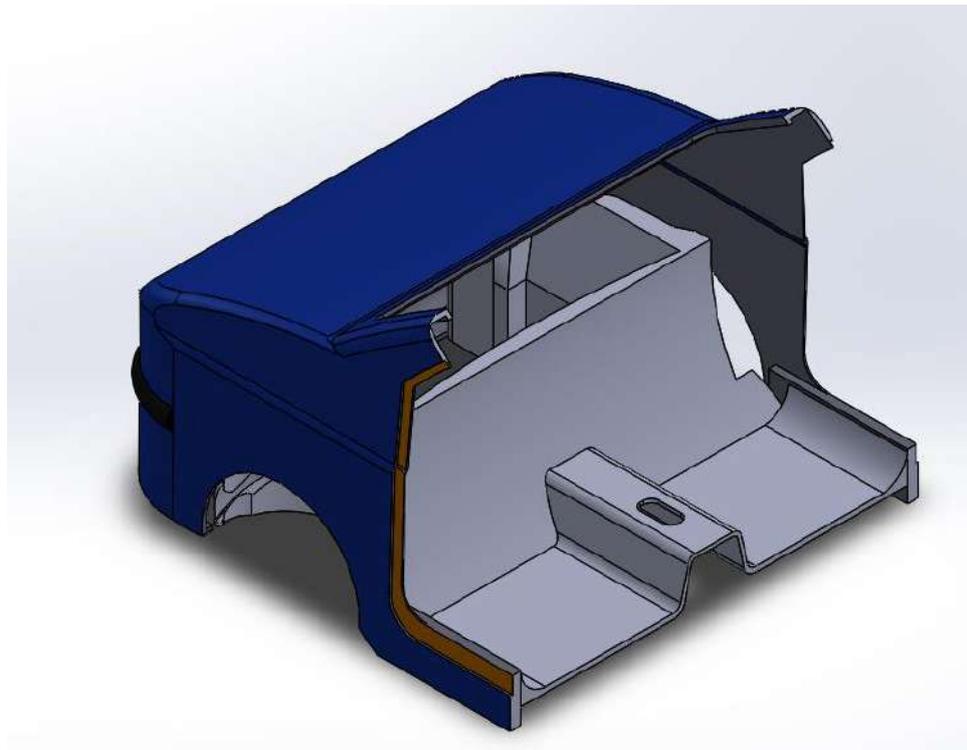


Figura 32. Diseño de los cortes de la carrocería parte delantera vista isométrico



#### 9.4.2 Diseño sección parte trasera de la carrocería

Figura 33. Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista perfil

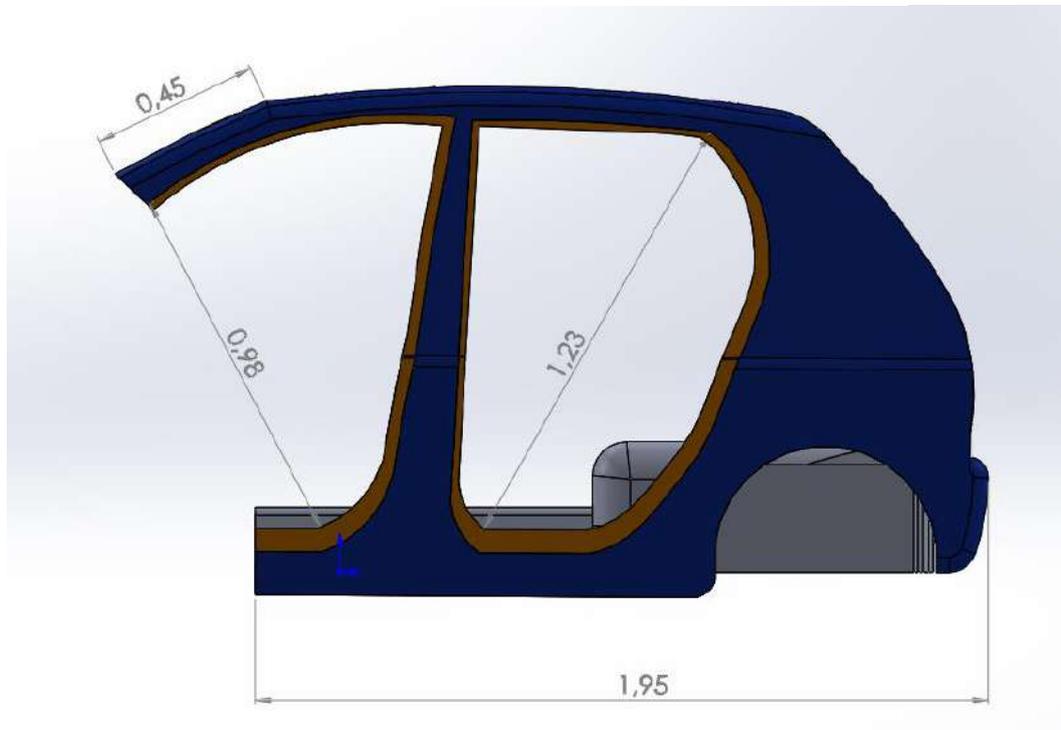


Figura 34. Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista frontal

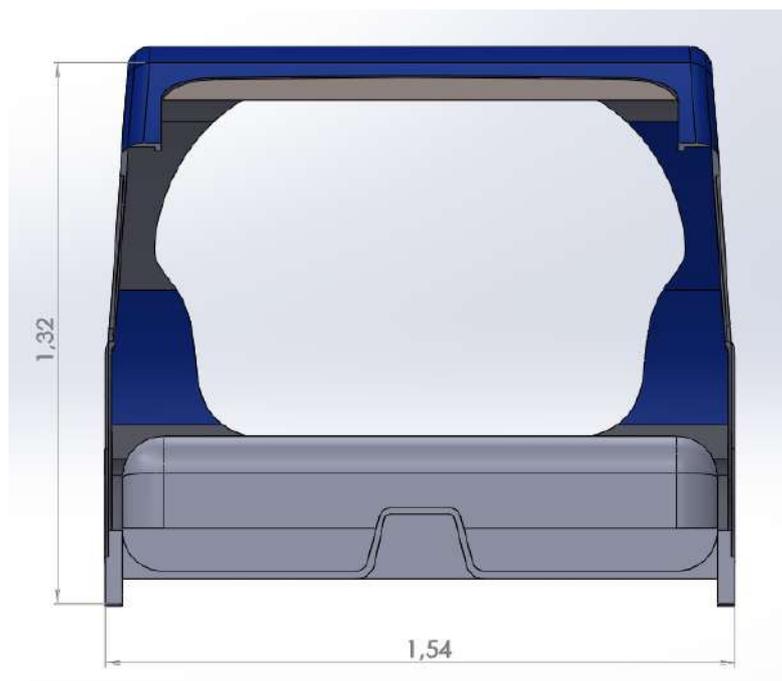


Figura 35. Diseño de los cortes de la carrocería parte trasera vista isométrico



#### 9.4.3 Diseño carrocería parte delantera y trasera ensamblada

Figura 36. Diseño del ensamble de la carrocería vista planta

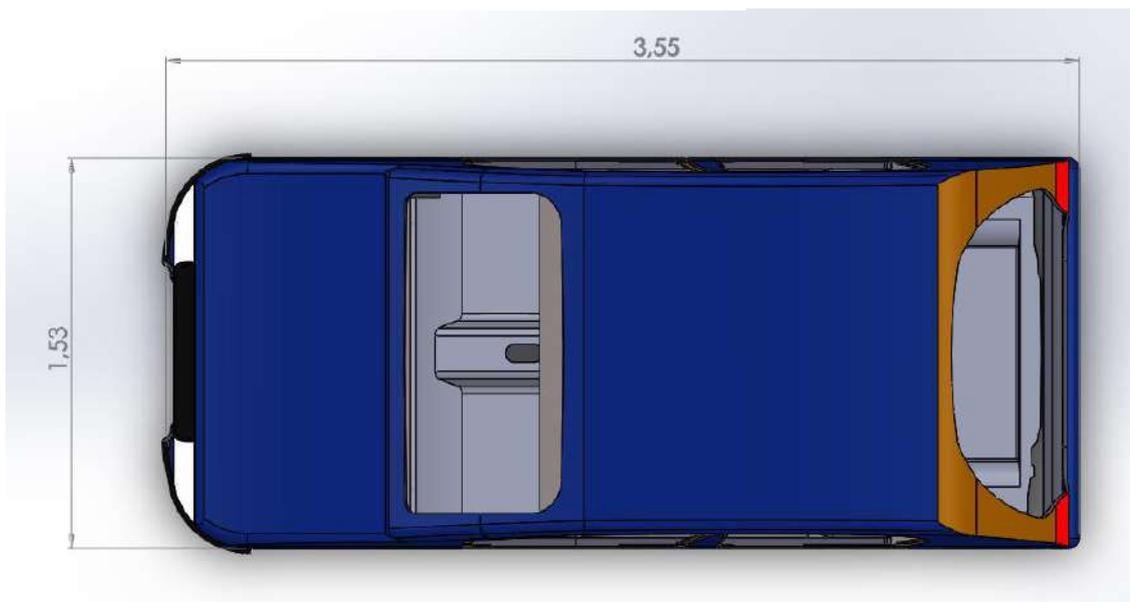


Figura 37. Diseño del ensamble de la carrocería vista perfil

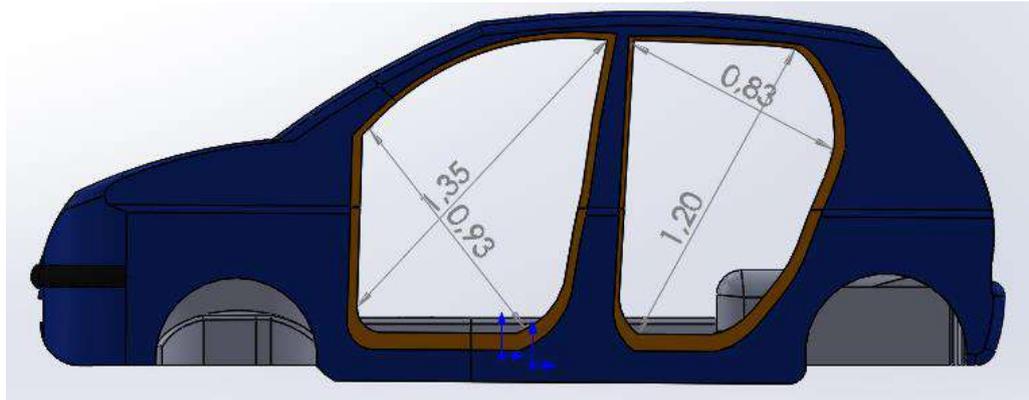


Figura 38. Diseño del ensamble de la carrocería vista isométrico

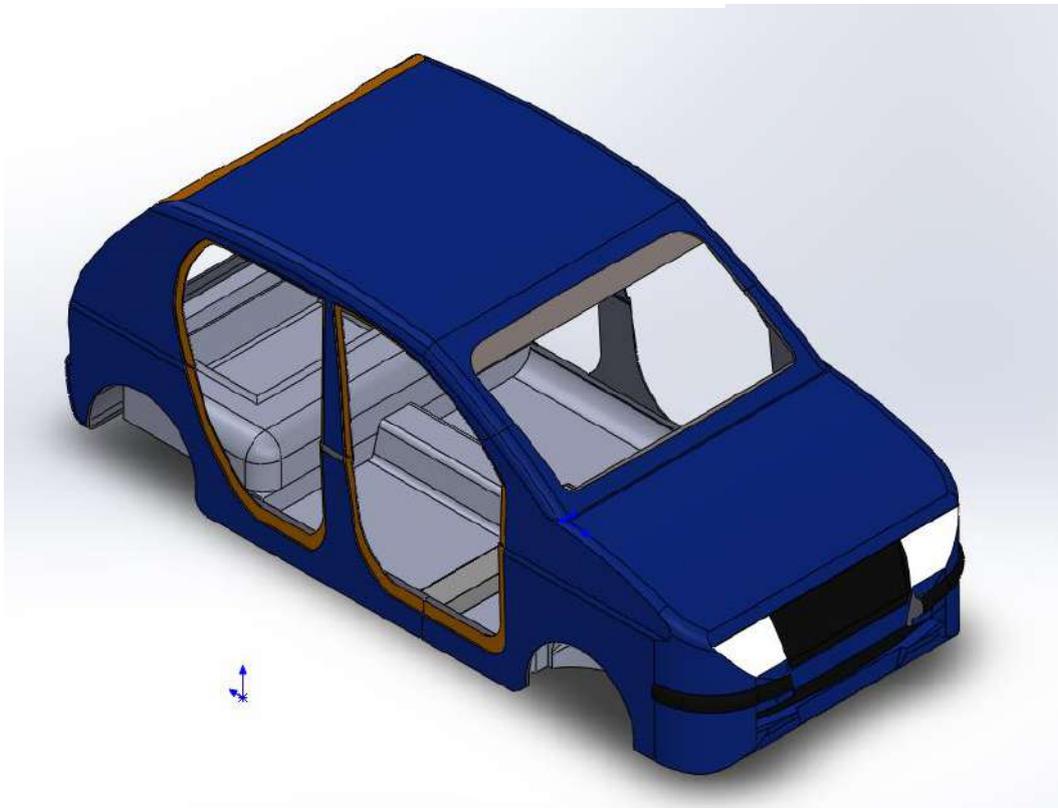
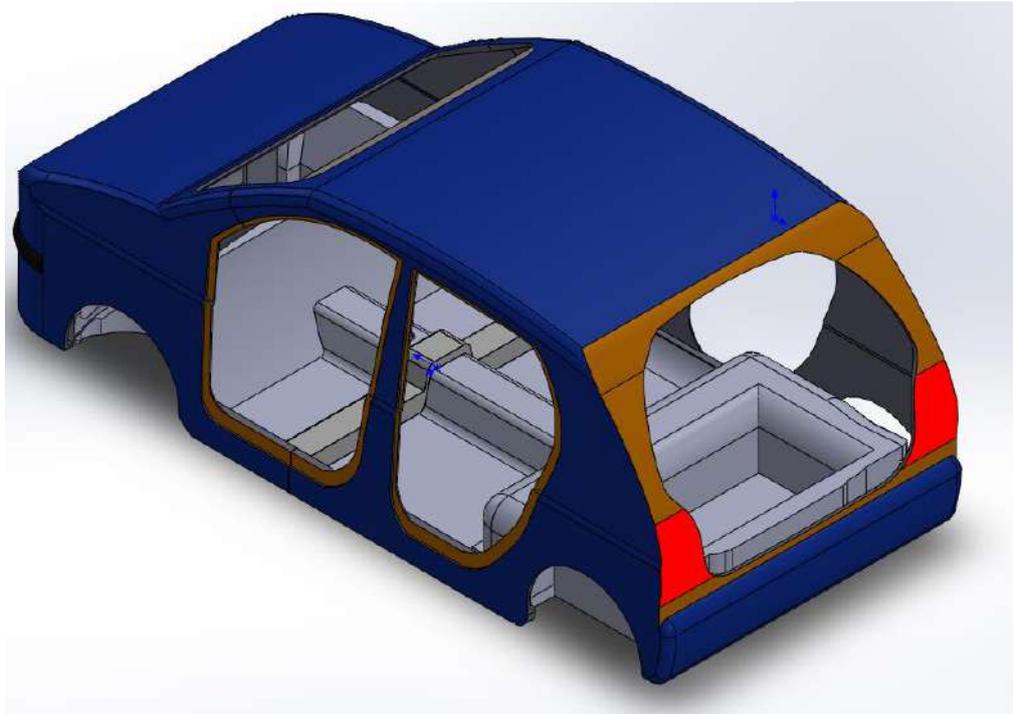


Figura 39. Diseño del ensamble de la carrocería vista isométrico

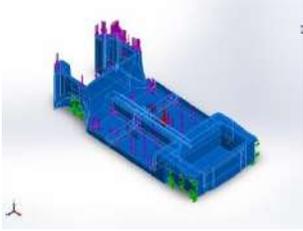


## 9.5 ESTUDIO ESTRUCTURAL ESTÁTICO DEL CHASIS DEL AUTOMÓVIL POR MEDIO DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS FINITOS

En el siguiente estudio se evidencia el comportamiento a la deformación y al esfuerzo a tensión que puede soportar la estructura del chasis o piso del automóvil Hyundai Atos modificado, las cargas distribuidas que se le aplica a la estructura ya antes mencionada, la fuerza que ejerce el motor sobre el armazón que compone las parte delantero que es de 3920 N y una fuerza distribuida en el compartimiento de los pasajeros del automóvil de 4000N que equivalen a cuatro personas en promedio de 100 kg.

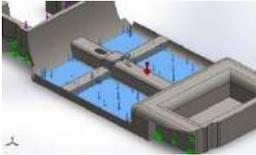
### 9.5.1 Propiedades del material

Cuadro 15. Propiedades del material del chasis diseñado en Solidworks

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: <b>AISI 4130 Acero normalizado a 870C</b></p> <p>Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b></p> <p>Criterio de error predeterminado: <b>Tensión de von Mises máx.</b></p> <p>Límite elástico: <b>4.6e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Límite de tracción: <b>7.31e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Módulo elástico: <b>2.05e+011 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coeficiente de Poisson: <b>0.285</b></p> <p>Densidad: <b>7850 kg/m<sup>3</sup></b></p> <p>Módulo cortante: <b>8e+010 N/m<sup>2</sup></b></p>	<p>Sólido 1(Cortar-Extruir17[1])(PISO ATOS 1-8-1),</p> <p>Sólido 2(Cortar-Extruir17[2])(PISO ATOS 1-8-1),</p> <p>Sólido 1(Cortar-Extruir4)(puente-1)</p>
Datos de curva:N/A		

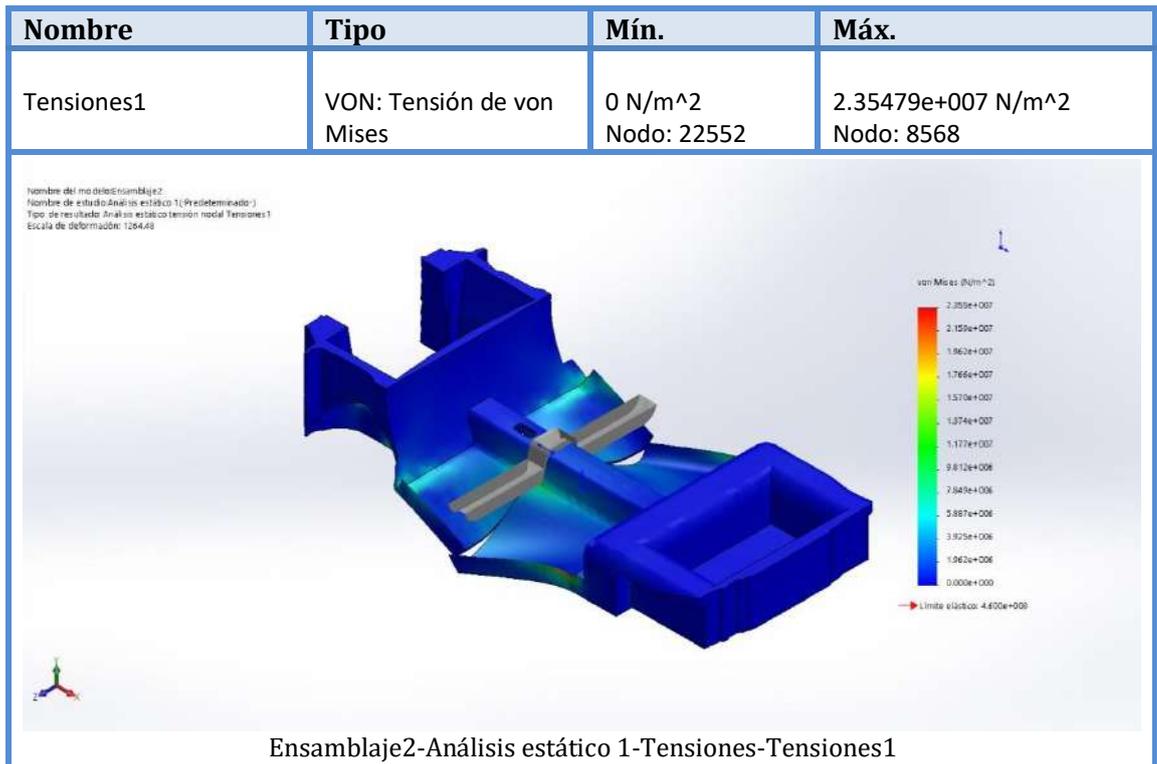
### 9.5.2 Cargas y sujeciones

Cuadro 16. Sujeciones en el chasis diseñado en Solidworks

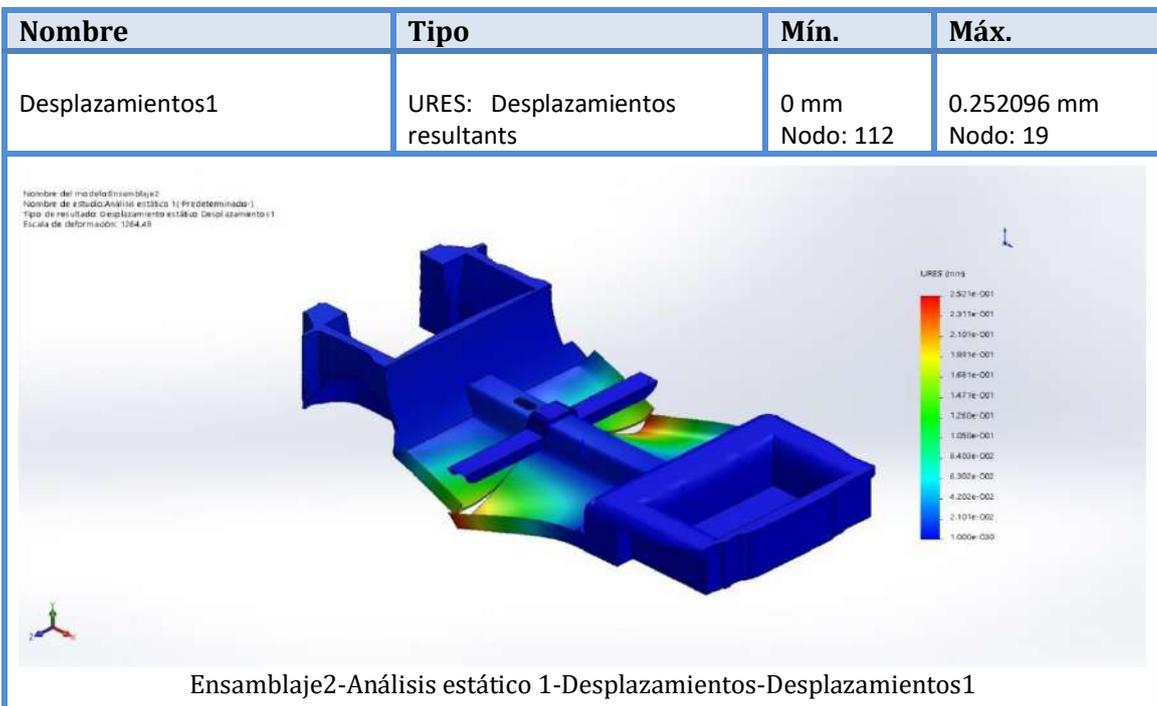
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p>Referencia: <b>Planta</b></p> <p>Valores: <b>0 0 -9.81</b></p> <p>Unidades: <b>SI</b></p>
Fuerza-1		<p>Entidades: <b>1 cara(s)</b></p> <p>Tipo: <b>Aplicar fuerza normal</b></p> <p>Valor: <b>3920 N</b></p>
Fuerza-2		<p>Entidades: <b>4 cara(s)</b></p> <p>Tipo: <b>Aplicar fuerza normal</b></p> <p>Valor: <b>4000 N</b></p>

### 9.5.3 RESULTADOS DEL ESTUDIO

Cuadro 17. Resultado estudio estático tensión del chasis diseñado en Solidworks



Cuadro 18. Resultado del estudio estático de desplazamiento del chasis diseñado en Solidworks



## 9.6 PROCEDIMIENTO DE CORTE Y ENSAMBLE DE LA CARROCERIA PARTE DELANTERA Y TRASERA

Figura 40. Cortes de la correería parte trasera parte 1



Figura 41. Cortes de la correería parte trasera parte 2



Figura 42. Cortes de la correería parte delantera



Figura 43. Acople carrocería parte delantera y trasera



Figura 44. Acople carrocería parte delantera y trasera



Figura 45. Acople carrocería parte delantera y trasera



Después del proceso de corte y acople de las piezas, se procede con el proceso de ensamble utilizando equipos de soldadura MIG/MAG, este se ha convertido en uno de los principales métodos de soldeo en el mundo, ya que incrementa la productividad, mejora la presentación de los cordones de soldadura, produce menos escoria y cumple con las medidas para la protección ambiental. La soldadura MIG/MAG es un proceso que puede utilizarse en todos los metales comerciales, inoxidable, aluminio, magnesio, cobre, hierro, titanio y zirconio. Casi todos los tipos de hierro y acero pueden unirse con MIG/MAG, incluso el hierro libre de carbono y los aceros al bajo carbono y baja aleación, los aceros de alta resistencia enfriados por inmersión y templados, los hierros y aceros cromados o niquelados, y algunos de los aceros llamados de superaleación. Esta técnica tiene enormes ventajas, ya que es de fácil aplicación, no salpica en exceso y produce soldaduras de calidad (Carolina Llano Uribe, s. f.).

El MIG está compuesto principalmente por un alambre-electrodo y un gas inerte que por lo general es argón (Ar), helio (He) o mezcla de ambos (Ar + He), el gas sirve como una barrera que protege el arco del aire, principal causante de la oxidación, no reacciona con el metal ni influye en las propiedades del fundido, además por ser inerte es más estable, la soldadura tiene una menor penetración, mejor acabado y no causa deformaciones en piezas delgadas. El MAG, que utiliza gas activo CO<sub>2</sub>, genera mayor penetración de la soldadura, mejora las propiedades físicas de la unión y aumenta su resistencia al impacto, corrosión y cambios de temperatura (Carolina Llano Uribe, s. f.).

La materia prima utilizada para el proceso de soldadura es un equipo de soldadura MIG/MAG Hui Jiang de referencia HJ-250A, alambre de acero dulce recubierto de cobre

como electrodo con referencia ER70S-6 con un diámetro de 0.8 mm que cumple la norma AWS A5.18/A5.18M: 2005 de la Sociedad Americana de Soldadura y la ISO 544 de 2011, y una gas oxidante como protección con un contenido de dióxido de carbono y argón; la principal aplicación de este método es en la reparación automotriz, en aceros estructurales y la robótica.

Figura 46. Equipo soldadura MIG/MAG



Figura 47. Gas y alambre del equipo de soldadura MIG/MAG



Cabe resaltar que el manual del fabricante suministrado por Cesvi Colombia en la sección de reparabilidad de la carrocería en caso de colisiones, la unión de las partes a sustituir se hace por soldadura MIG/MAG teniendo un ejemplo en la siguiente imagen.

Figura 48. Ensamble parcial del bastidor en carrocería con soldadura MIG/MAG según el manual del fabricante («Base de datos fascículos Cesvi Colombia», s. f.)



De igual modo se evidenciará el trabajo hecho en el proceso de soldadura, en este proceso se hace la medición de los marcos de las puertas delanteras para evitar inconvenientes durante el ensamble de las piezas.

Figura 49. Ensamble de la carrocería parte trasera y delantera con soldadura MIG/MAG del banco de pruebas



Figura 50. Ensamble de los parales y puente de refuerzo delantero con soldadura MIG/MAG del banco de pruebas

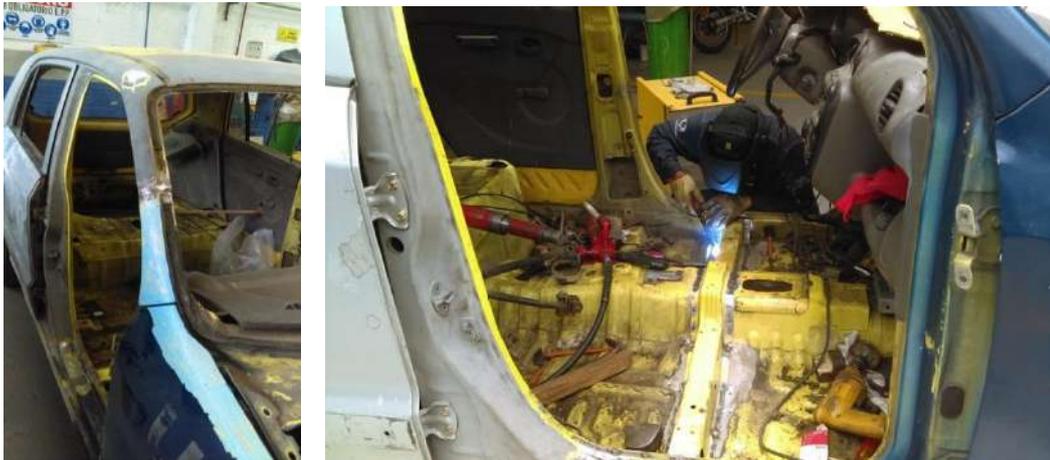


Figura 51. Carrocería del banco de prueba ensamblada

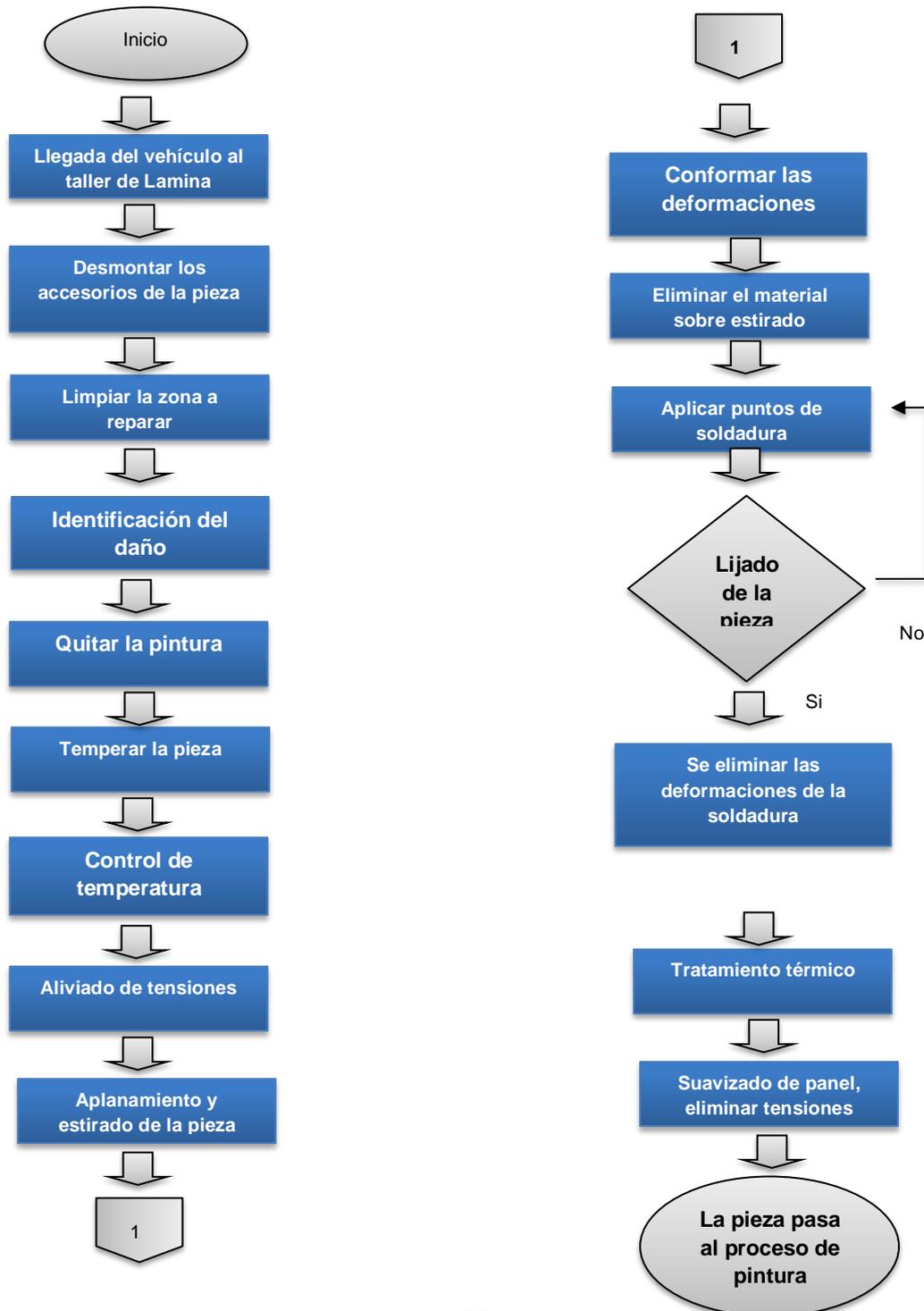


En el proceso de reparabilidad de la carrocería del vehículo se utilizaron herramientas como, martillo de inercia Digital Evo de referencia SW22, el cual es utilizado para reparar golpes y abolladuras en las diferentes láminas de la carrocería, un equipo soldadura de punto de referencia GLX-11099F-2, este equipo es utilizado para la unión de dos o más láminas en el proceso. Finalmente fueron instaladas las cuatro puertas, bomper trasero, compuerta trasera y vidrio panorámico, con el fin inspeccionar sus medidas y que la apertura y cierre de estas sea el adecuado.

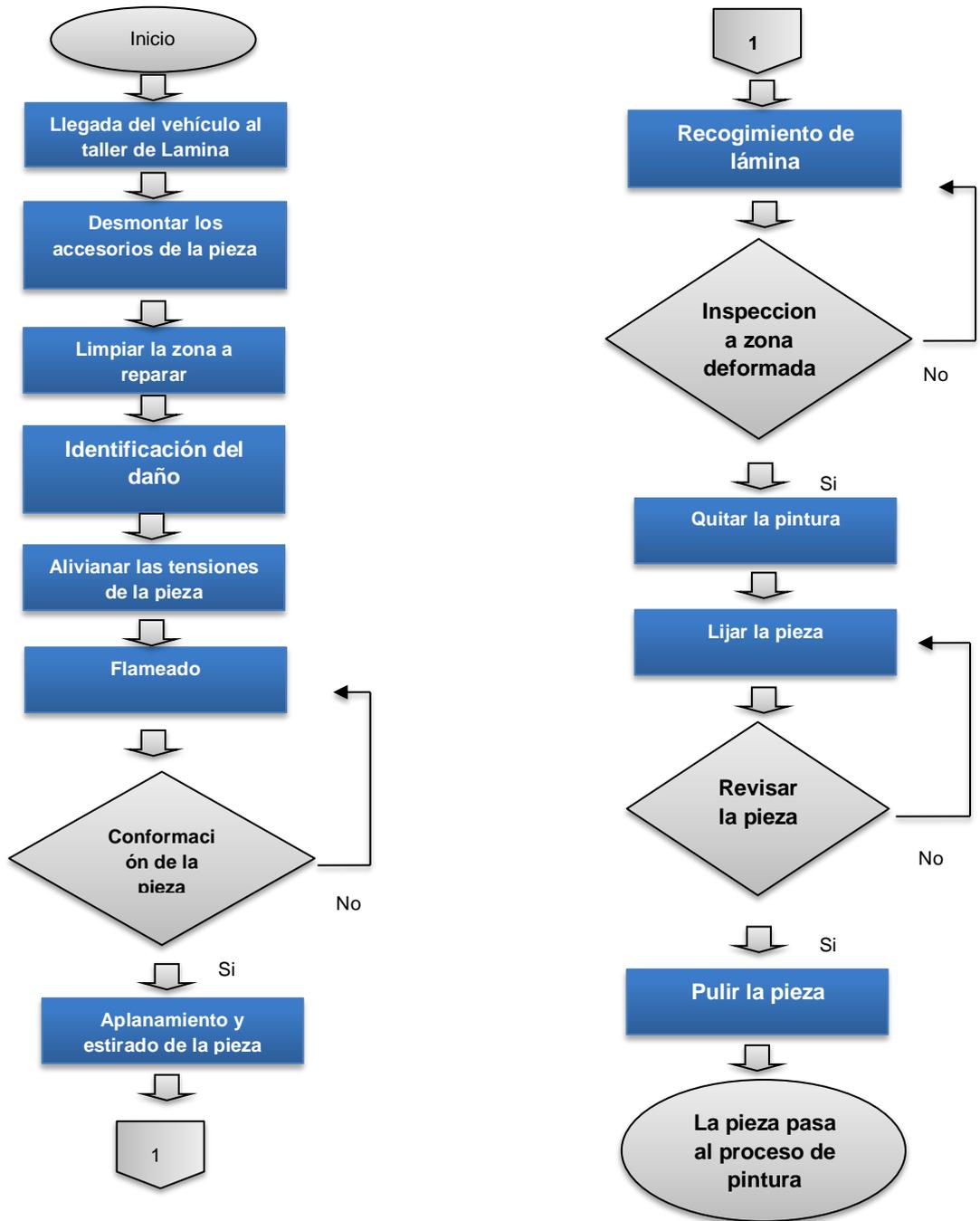
## 9.7 PROCESO PINTURA Y ACABADO

El proceso de pintura lleva a tres subprocesos que son: pintura láminas con soldadura, pintura láminas en frío y pintura en plásticos. A continuación se describirá cada uno de ellos.

### 9.7.1 Pintura láminas con soldadura



### 9.7.2 Pintura láminas en frío



### 9.7.3 Pintura en polímeros



Los procedimientos antes mencionados fueron los procesos de pintura y acabado realizados en el banco de pruebas, arrojando el siguiente aspecto.

Figura 52. Carrocería del banco de prueba ensamblada en la sección de pintura



Figura 53. Carrocería del banco de prueba ensamblada y pintada



## 9.8 REPARACION MECÁNICA, SISTEMA MOTOR Y SISTEMA TRANSMISIÓN

Continuando con la reparación del vehículo, en los procesos de mantenimiento mecánicos, la consecución, inspección y puesta a punto de los elementos necesarios para su funcionalidad, se enfocan de acuerdo al manual del fabricante y a la teoría expuesta por la Universidad Antonio Nariño en las materias vista de diagnóstico automotriz, mecánica del motor y mecánica del automóvil.

Después de la medición y la valoración de los elementos del motor, se lleva al cambio y mantenimiento de los componentes defectuosos, estos son: cambio de las 4 bujías, cambio retenedor cigüeñal delantero, cambio de instalación de alta, cambio de aceite motor, montura de la caja de cambio y ejes de trasmisión delantero, montura Kit de embrague, montura guaya control de velocidad, montura soporte motor delantero, montura soporte caja, cambio aceite caja, cambio del filtro de aire y de aceite, lavado de inyectores y calibración de los mismos ya que estos esta deteriorados.

Figura 54. Sistema de transmisión en montado en el banco de prueba



### 9.8.1 Fórmula utilizada para hallar la relación de transmisión

$$\text{Relación de Transmisión} = \frac{\text{Piñon Conductor}}{\text{Piñon Conducido}}$$

$$R_1 = \frac{1}{3,538} = 0,28$$

$$R_4 = \frac{1}{0,919} = 1,08$$

$$R_2 = \frac{1}{1,950} = 0,51$$

$$R_5 = \frac{1}{0,784} = 1,27$$

$$R_3 = \frac{1}{1,310} = 0,76$$

$$R_R = \frac{1}{4,00} = 0,25$$

Relación de Transmisión Final (Rf):

$$R_f = \frac{1}{4,529} = 0,22$$

Cuadro 19. Resultados del cálculo de la relación de transmisión

Velocidades	Relación transmisión	Relación final a ruedas	Relación total	RPM a potencia máxima (5500 RPM)
Primera	0,28	0,22	0,062	343,19
Segunda	0,51	0,22	0,113	622,74
Tercera	0,76	0,22	0,169	926,95
Cuarta	1,08	0,22	0,238	1.311,55
Quinta	1,27	0,22	0,280	1.542,29
Marcha atrás	0,25	0,22	0,055	303,60

Se halló relación de Relación de transmisión total en cada Velocidad del automóvil:

$$\text{RELACIÓN DE TRANSMISIÓN TOTAL} = \text{RELACIÓN DE TRANSMISIÓN} \times \text{RELACIÓN FINAL DE RUEDAS}$$

$$\text{Relación de transmisión total 1} = 0,28 \times 0,22 = 0,062$$

$$\text{Relación de transmisión total 2} = 0,51 \times 0,22 = 0,113$$

$$\text{Relación de transmisión total 3} = 0,76 \times 0,22 = 0,169$$

$$\text{Relación de transmisión total 4} = 1,08 \times 0,22 = 0,238$$

$$\text{Relación de transmisión total 5} = 1,27 \times 0,22 = 0,280$$

Relación de transmisión total Marcha atrás =  $0,25 \times 0,22 = 0,055$

$$Rt = \frac{\text{RPM de salida}}{\text{RPM de entrada}}$$

RPM de salida 1 = 343,19 rpm

RPM de salida 2 = 622,74 rpm

RPM de salida 3 = 926,95 rpm

RPM de salida 4 = 1.311,55 rpm

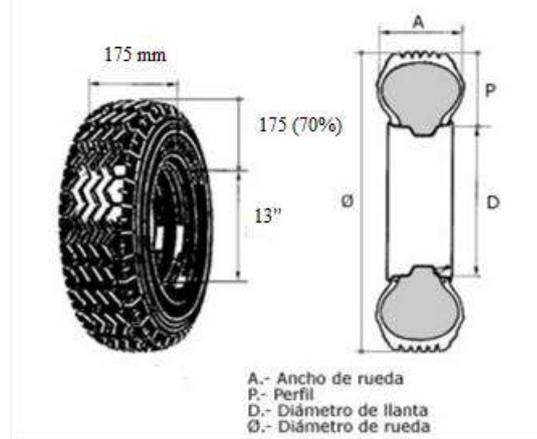
RPM de salida 5 = 1.542,29 rpm

RPM de salida marcha atrás = 303,60 rpm

### Medidas de la rueda del automóvil didáctico

175/70 R13

Figura 55. Medidas de llantas



Conversiones:

13" = 330,2 mm

70% de 175 mm = 122,5 mm x 2 perfiles = 245 mm

Diámetro de la rueda = 575,2 mm

$$V = \frac{\pi \cdot \phi \cdot n \cdot c \cdot 60}{1000}$$

$n_c$  = Número de rpm en la rueda

De la anterior ecuación debido al cambio de las rpm de las velocidades de la caja de transmisión sacamos una constante (K)

$$K = \frac{\pi \cdot \phi \cdot 60}{1000}$$

$$K = \frac{\pi \cdot 0,5752 \cdot 60}{1000} = 0,108$$

Cuadro 20. Resultados del cálculo de la relación de transmisión y velocidad de las ruedas

Marchas	Constante (K)	$n_c$ en Transmisiones(rpm)	Velocidad máxima en marchas (km/h)
Primera	0,108	343,19	37,06
Segunda	0,108	622,74	67,26
Tercera	0,108	926,95	100,11
Cuarta	0,108	1311,55	141,65
Quinta	0,108	1542,29	166,57
Marcha atrás	0,108	303,60	32,79

$$V_{\max 1} = K \cdot n_{c1} = 0,108 \times 343,19 \text{ rpm} = 37,06 \text{ km/h}$$

$$V_{\max 2} = K \cdot n_{c2} = 0,108 \times 622,74 \text{ rpm} = 67,26 \text{ km/h}$$

$$V_{\max 3} = K \cdot n_{c1} = 0,108 \times 926,95 \text{ rpm} = 100,11 \text{ km/h}$$

$$V_{\max 4} = K \cdot n_{c2} = 0,108 \times 1311,55 \text{ rpm} = 141,65 \text{ km/h}$$

$$V_{\max 5} = K \cdot n_{c1} = 0,108 \times 1542,29 \text{ rpm} = 166,57 \text{ km/h}$$

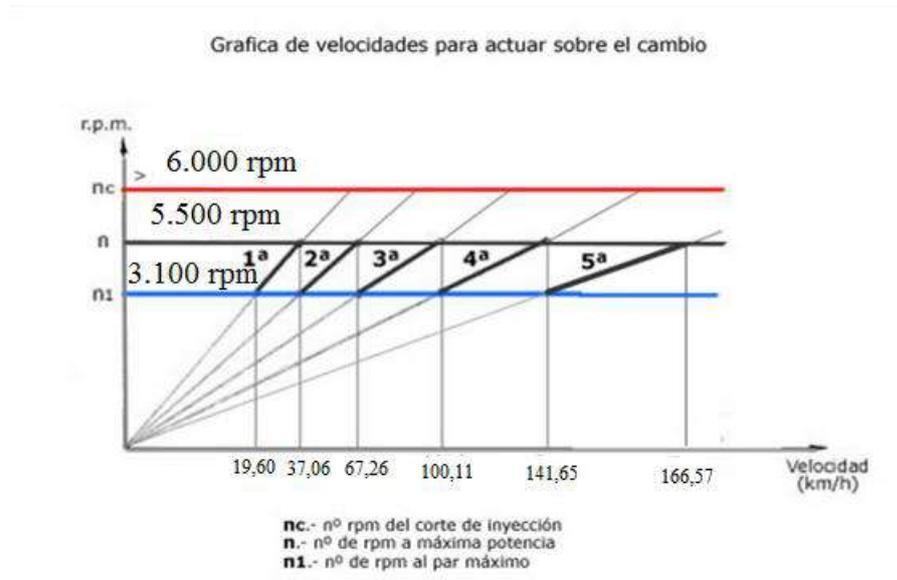
$$V_{\max \text{ Reversa}} = K \cdot n_{c2} = 0,108 \times 303,60 \text{ rpm} = 32,79 \text{ km/h}$$

Paso máximo o torque del motor ( $P_m$ ) = 3.100 rpm

Inicio de velocidad para el primer cambio es igual a:

$$V_{o1} = K \cdot (R_{t1} \cdot P_m)$$

$$V_{o1} = 0,102 (0,062 \times 3.100 \text{ rpm}) = 19.60 \text{ km/h}$$



$$\frac{Cr}{Cm} = \frac{n}{n_1} = RC$$

$C_m$ : Par desarrollado por el motor

$C_r$ : Par resistente en las ruedas

$n$ : Número de revoluciones en el motor

$n_1$ : Número de revoluciones en las ruedas

$$Cr = \frac{Cm}{rT}$$

$$Cr1 = \frac{8,4}{0,06} = 140 \text{ m.kg}$$

$$Cr2 = \frac{8,4}{0,11} = 76 \text{ m.kg}$$

$$Cr3 = \frac{8,4}{0,17} = 49 \text{ m.kg}$$

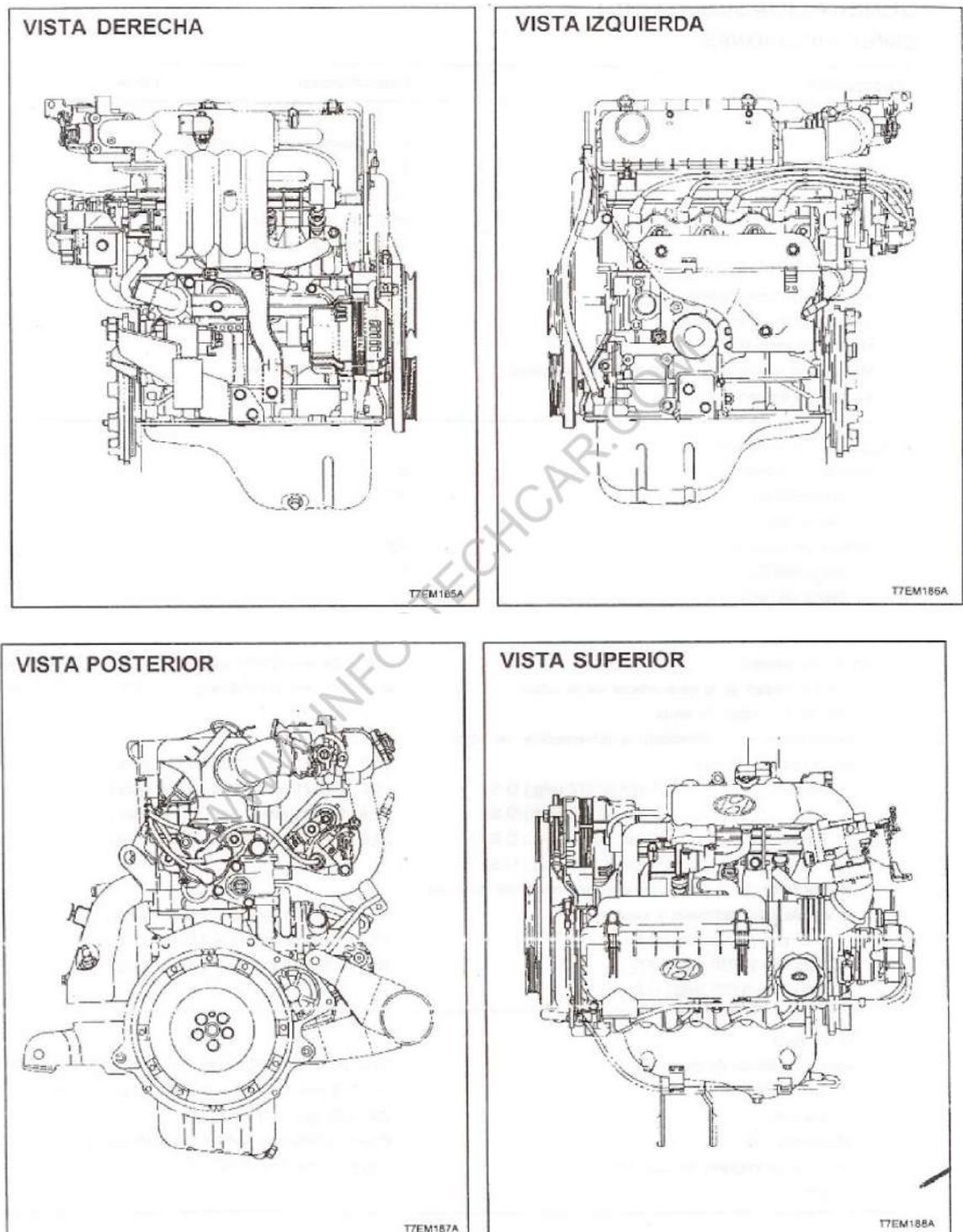
$$Cr4 = \frac{8,4}{0,24} = 35 \text{ m.kg}$$

$$Cr5 = \frac{8,4}{0,28} = 30 \text{ m.kg}$$

$$Cr \text{ reversa} = \frac{8,4}{0,055} = 152 \text{ m.kg}$$

### 9.8.2 Relación de compresión del motor

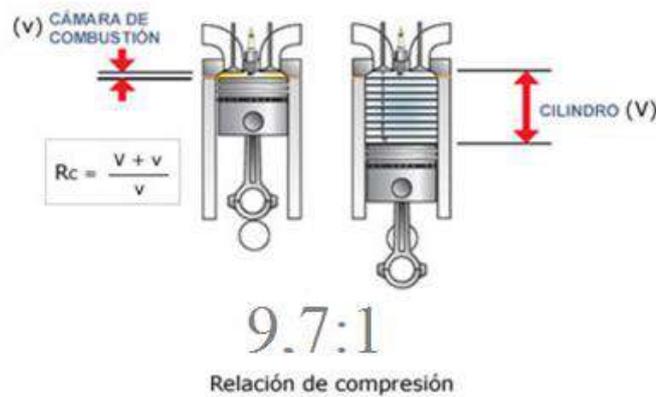
Figura 56. Vistas del motor Hyundai Atos («Manual Hyundai Atos», s. f.)



Cuadro 21. Generalidades del motor

Descripción	Especificaciones
Generalidades	
Tipo	En conducto SOHC 12 válvulas
Números de cilindros	4
	1,0 L Motor
Taladrado	66,0 mm (2,6 pulg)
Carrera	73,0 mm (2,87 pulg)
Desplazamiento total	999 CC
Relación de compresión	9,7
Secuencia de encendido	1-3-4-2
Marcha en vacío R.P.M	900 ± 100
Mecanismos básicos de encendido en la velocidad en vacío	BTDC 5° ± 2°/900 rpm

Figura 57. Carrera del pistón



$$\text{Sección del cilindro} = \frac{\pi D}{4} = \frac{\pi \cdot 66,0 \text{ mm}}{4} = 51,84 \text{ mm}^2$$

$$\text{Cilindrada motor (V)} = \text{sección} \times \text{carrera} \times \text{n}^\circ \text{ de cilindros} = 51,84 \times 73 = 3.784,32 \text{ mm}^3 = 3.784 \text{ cm}^3$$

Relación de compresión (Rc):

$$Rc = \frac{V+v}{v}$$

$$v \text{ Rc} - v = V \quad v = \frac{V}{Rc-1}$$

$$v (Rc-1) = V$$

Calculo del volumen de la cámara de combustión (v) a partir de la relación de compresión.

$$Rc = 9,7$$

$$v = \frac{3.78432 \text{ cm}^3}{8,7} = 0,435 \text{ cm}^3$$

## 9.9 REPARACIÓN EN LA SUSPENSIÓN Y FRENOS

Para la adecuación de la suspensión y el sistema de frenos, se inspecciona la suspensión delantera y se determina que está en un buen estado, en el sistema de frenos delantero se determina que las pastillas están en un mal estado y que el líquido de freno está en un nivel muy inferior al recomendado, en la suspensión trasera y sistema de frenos trasero se adquiere los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, se inspeccionan y se lleva a la instalación, esto se hace de acuerdo al manual del fabricante y a la teoría adquirida durante el proceso educativo en la universidad, los elementos necesarios para el buen funcionamiento de estos sistemas fueron: puente trasero (suspensión), barra estabilizadora trasera, barras laterales traseras, porta mangueta traseros, amortiguadores traseros, 2 rines traseros y 4 llantas; en el sistema de frenos se hace necesario instalar, plato de freno, campana, bandas de freno, cilindro freno, guaya freno de emergencia, tubería trasera para el líquido de freno y liquido de freno.

Figura 58. Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 1



Figura 59. Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 2



Figura 60. Sistema de suspensión y frenos parte trasera parte 3



## 9.10 REAPRACIÓN EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN Y DE ALIMENTACIÓN

En el sistema de dirección que compone este vehículo es una caja de dirección mecánica de cremallera, la cual no tiene asistencia de ninguna índole, se realizó el desmonte de la caja con el fin de conocer su estado y sus componentes como: terminales de dirección, brazos axiales dirección, guarda polvos laterales, piñón y carcasa caja. Después de la revisión de estos componentes, se lleva a la sustitución de un guardapolvo brazo axial, a la limpieza y mantenimiento de los otros componentes.

Para la reparación en el sistema de alimentación es necesaria la instalación de la tubería de salida y retorno de gasolina, un tanque de gasolina y la bomba de gasolina con árbol.

## 9.11 REPARACIÓN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO DEL VEHÍCULO

El automóvil tiene tres instalaciones eléctricas, instalación eléctrica motor, instalación eléctrica del tablero de instrumento e instalación eléctrica de la carrocería. El medio vehículo de la universidad cuenta con la instalación eléctrica del motor y del tablero de instrumento, faltando el sistema eléctrico de la carrocería, así se realiza la consecución e instalación en su totalidad del cableado eléctrico de la carrocería y las mediciones en los diferentes sistemas eléctricos necesarios para el funcionamiento adecuado.

## 10. DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL MÓDULO DE FALLAS

Figura 61. Diseño del módulo de falla

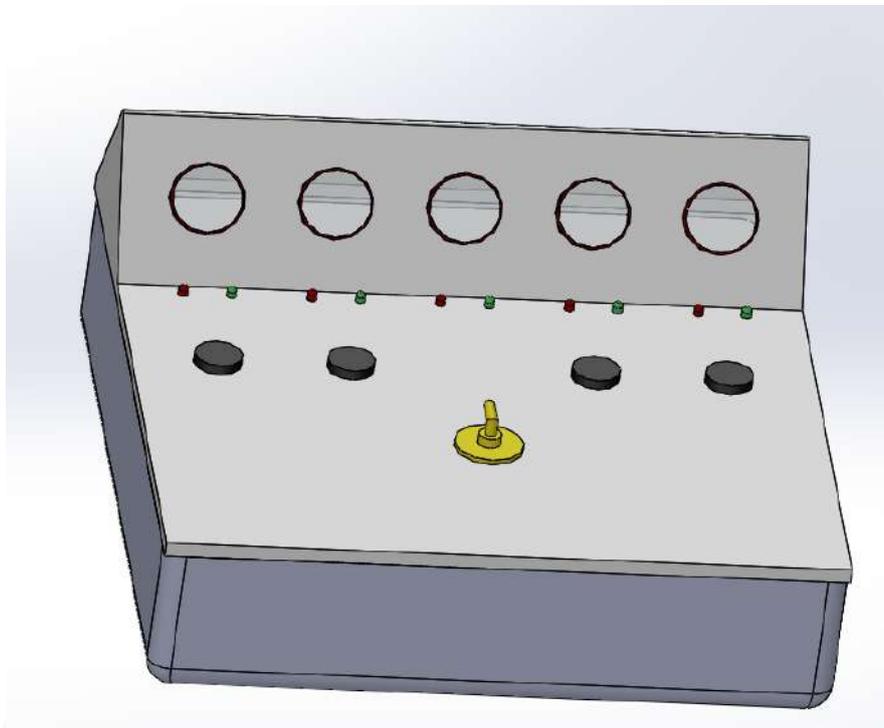
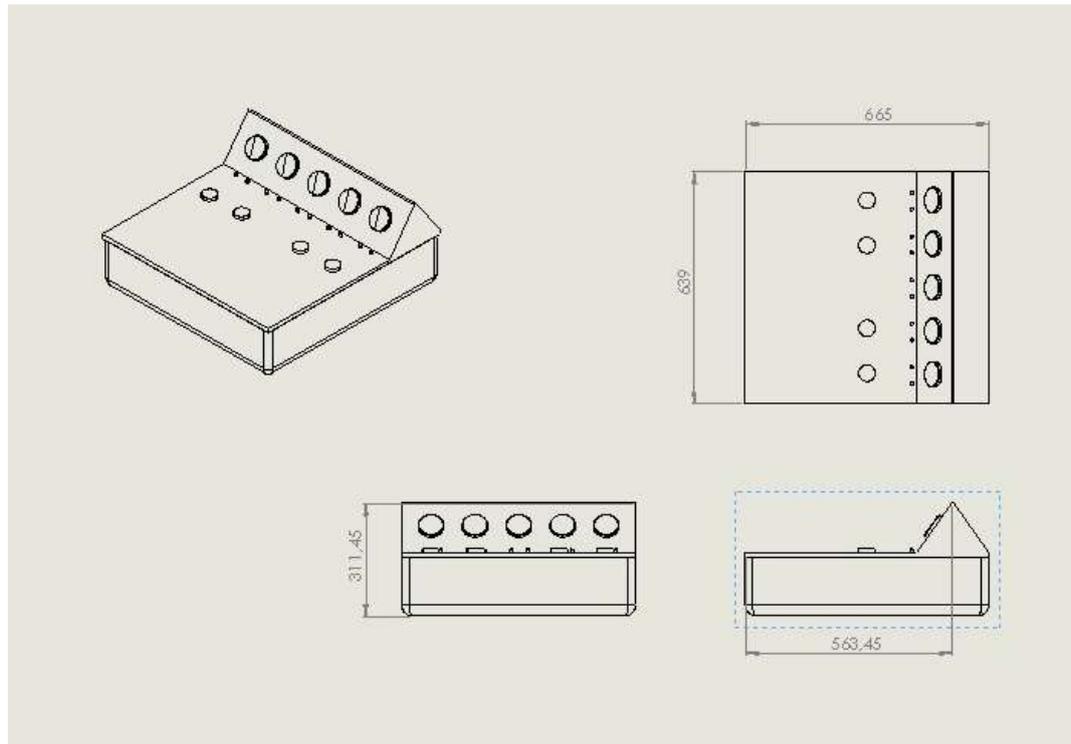


Figura 62. Cotas del diseño del módulo de falla



El módulo se diseña para que genere cuatro tipos de fallas en el vehículo y este se posiciona en la parte trasera del mismo, las fallas a presentar son:

1. Falla en el relay de la bomba de combustible, un interruptor encontrado en el módulo permitirá el funcionamiento de la bomba de combustible, este estará ligado a la instalación o ramal eléctrico del sistema de combustible; en el momento de accionar el interruptor en el módulo, el automóvil no podrá iniciar su funcionamiento ya que no llegará el combustible adecuado a los inyectores. Un manómetro es el encargado de indicar la presión de combustible de salida hacia los inyectores, y un amperímetro indicar la corriente que va hacia la bomba de combustible.
2. Falla en el sensor de temperatura, un interruptor en el módulo permite o anula el funcionamiento del sensor de temperatura, el sensor en el momento de su funcionamiento permite que el ventilador encargado de disipar la temperatura del

refrigerante funcione en cierto rango de temperatura, de lo contrario cuando es accionado el interruptor en el módulo, el ventilador sale de servicio. Cabe resaltar que el vehículo sigue su funcionamiento sin importar que el ventilador funcione, es importante tener en cuenta que el vehículo no debe funcionar por mucho tiempo con esta falla activa, ya que puede producir grandes daños en la culata y bloque del motor. El encargado de monitorear el funcionamiento de este sistema es un voltímetro.

3. Falla en el sistema de nivel del líquido de frenos, un interruptor en el módulo permitirá el funcionamiento inesperado de un testigo en el tablero de instrumentos del vehículo, que indicará que el nivel del líquido de frenos no es el óptimo. El encargado de monitorear el funcionamiento de este sistema es un voltímetro.
4. Falla en el testigo de aceite, un interruptor en el módulo de fallas permite el funcionamiento del testigo del aceite que se encuentra en el tablero de instrumentos del vehículo. El encargado de monitorear el funcionamiento del este sistema es un voltímetro.

## 10.1 DIAGNÓSTICO EN LOS CUATRO SISTEMAS QUE EL MÓDULO DE FALLAS ABARCA

1. En la bomba de combustible se debe medir la corriente que en condiciones normales de funcionamiento es de 40 A a 12 v, presión de 275.7 kPa cuando el automóvil no se encuentra en funcionamiento y 241.3 kPa cuando el automóvil esta encendido, estas deben ser las adecuadas y se debe comprobar el funcionamiento del relay. De acuerdo al diagnósticos hecho, las soluciones son: si la corriente está por debajo de los 40 A y 12 v en el sistemas se debe verificar el cableado, si tiene problemas

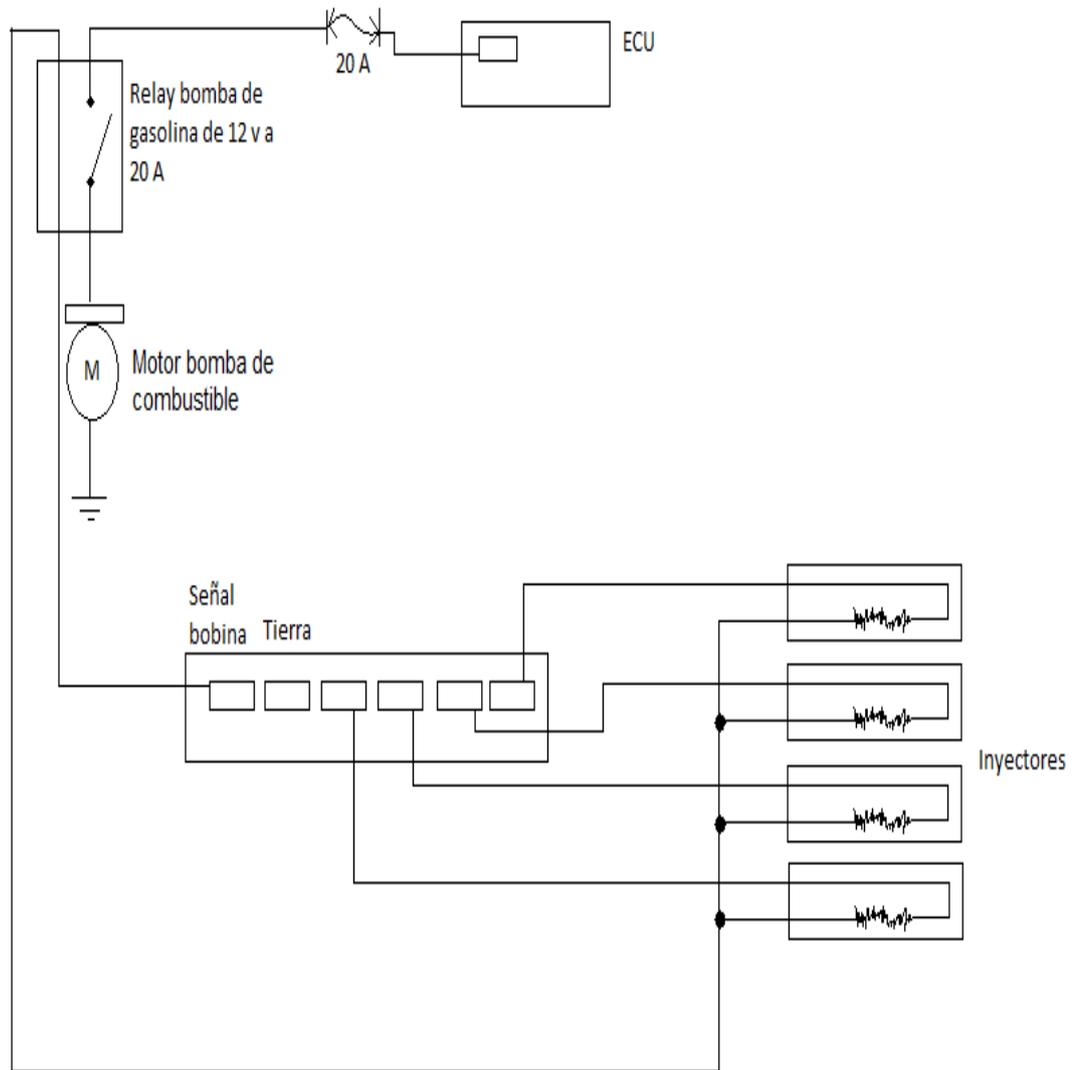
corregirlos o cambiar el ramal, si el funcionamiento del relay no es el óptimo con suministro de corriente de 40 A es recomendable cambiarlo y si la presión con la que va el combustible hacia los inyectores está por debajo de los 275.7 kPa es recomendable cambiar la bomba de combustible.

2. En el sensor de temperatura ETC se debe medir la corriente de 40 A y un rango de resistencia de  $2.37 \pm 0.24 \text{ k}\Omega$  a 293,15 K y  $0.29 \pm 0.032 \text{ k}\Omega$  a 353,15 K, se debe comprobar el paso de corriente al ventilador de acuerdo al censo de temperatura, se debe comprobar el funcionamiento del ventilador, se debe verificar el nivel del líquido refrigerante, de acuerdo a lo anterior las posibles soluciones son: si la corriente no llega al sensor o está por debajo de los 40 A se debe cambiar el cableado eléctrico, si el envío de la señal no es el adecuado de acuerdo al censo de la temperatura hacia el ventilador y la resistencia del sensor está por debajo de los 2 k $\Omega$  se debe cambiar este, si el nivel del líquido de refrigerante se debe abastecer hasta un nivel óptimo, y si el ventilador no funciona con la corriente de 40 A a 12 v se debe hacer el cambio de este.
3. En el sistema de frenos, se debe verificar que la resistencia del sensor sea de 2 k $\Omega$  que la corriente que lo alimente sea de 9,5 A, que el nivel del líquido de freno sea el adecuado, que el censo del nivel del líquido y el envío de señal se esté dando adecuadamente y que la corriente que llega al testigo sea de 9,5 A, verificar las pastillas y el disco de freno, de acuerdo a lo anterior las posibles soluciones son: si el nivel del líquido de freno no es el adecuado hay que suministrar líquido de freno hasta tener un nivel óptimo, si el censo del nivel no es el apropiado y la resistencia del sensor está por debajo de los 2 k $\Omega$  se debe cambiar el sensor de nivel, si la corriente que alimenta el sensor está por debajo de 9,5 A se debe verificar el cableado,

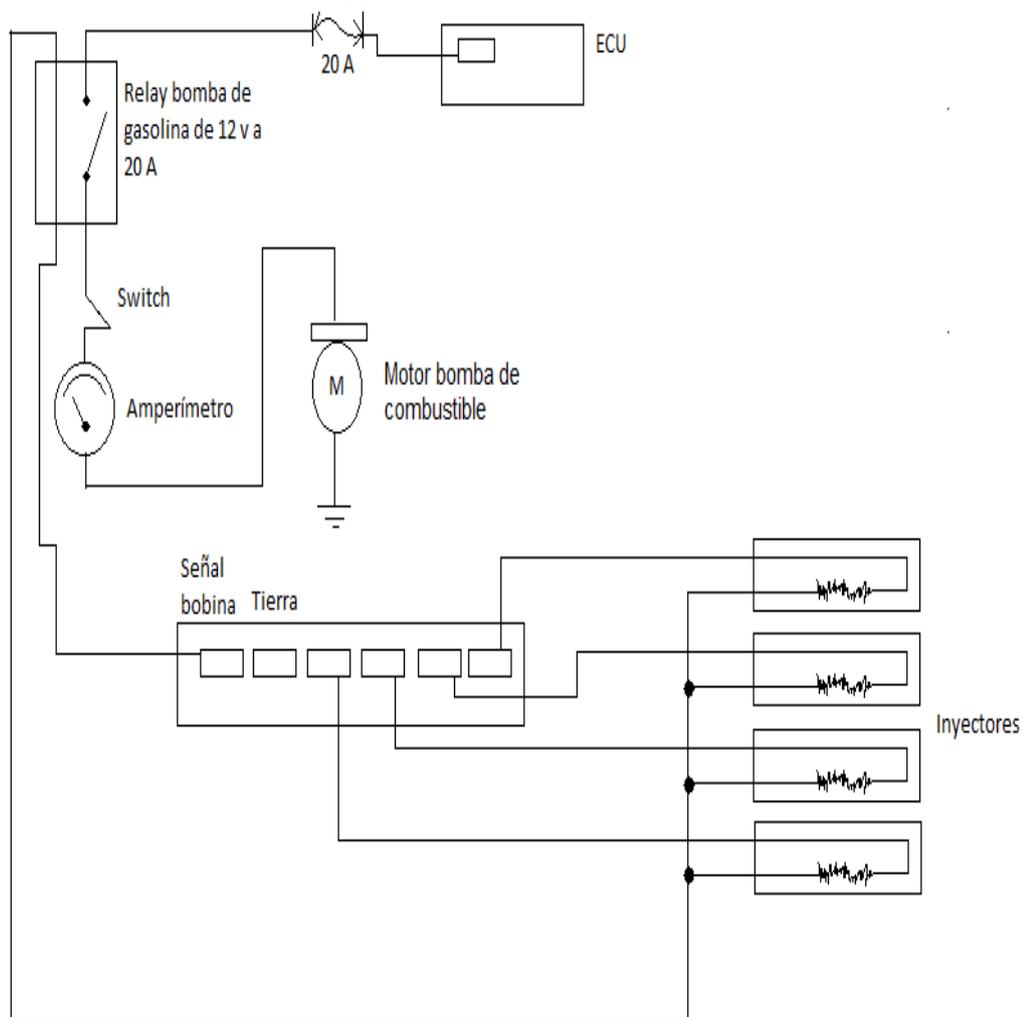
si las pastillas están desgastadas se debe hacer el cambio de estas y si el disco de freno está en condiciones desfavorables o muy rayado se debe cambiar.

4. Se debe verificar que el sensor de presión se aceite este en un buen estado, se debe verificar que la corriente que alimenta el sensor y el testigo de aceite en el tablero sea de 9.5 A a 12 v, se debe verificar el sistema de cableado del sensor de aceite y del testigo.
5. Para evitar accidentes en el momento de tener un accionamiento en el módulo de fallas del sensor de temperatura, se diseña y fabrica un sistema de seguridad manual y automático. En el manual podemos encontrar un interruptor que en el momento de su accionamiento interrumpe instantáneamente el funcionamiento del automóvil, así cualquier percance que pueda ocurrir en el momento de las prácticas en el automotor, este puedan evitar accidentes que puedan ocurrir. En el sistema de seguridad automático encontramos un interruptor térmico alojado en la sección del radiador, este interrumpe instantáneamente el funcionamiento del automotor en el momento en que el motor tenga temperaturas por encima de los 363,15 K (90 °C).

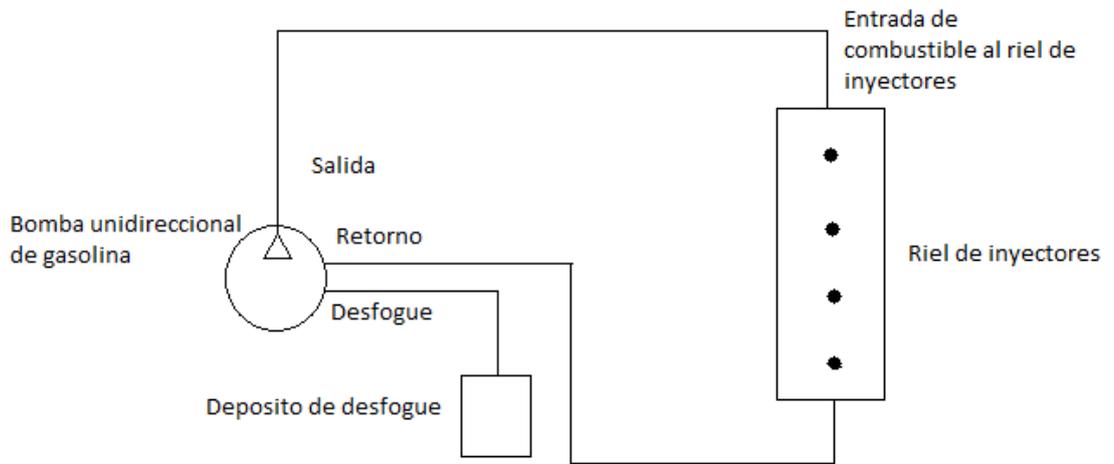
## 10.2 DIAGRAMA SISTEMA ELÉCTRICO BOMBA DE COMBUSTIBLE



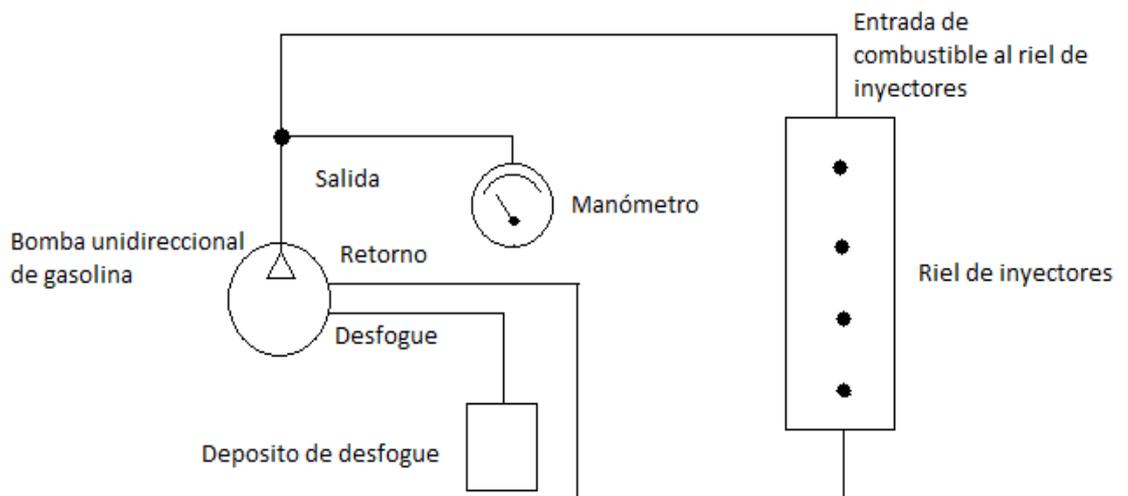
### 10.3 DIAGRAMA INTERVENCIÓN SISTEMA ELÉCTRICO BOMBA DE COMBUSTIBLE



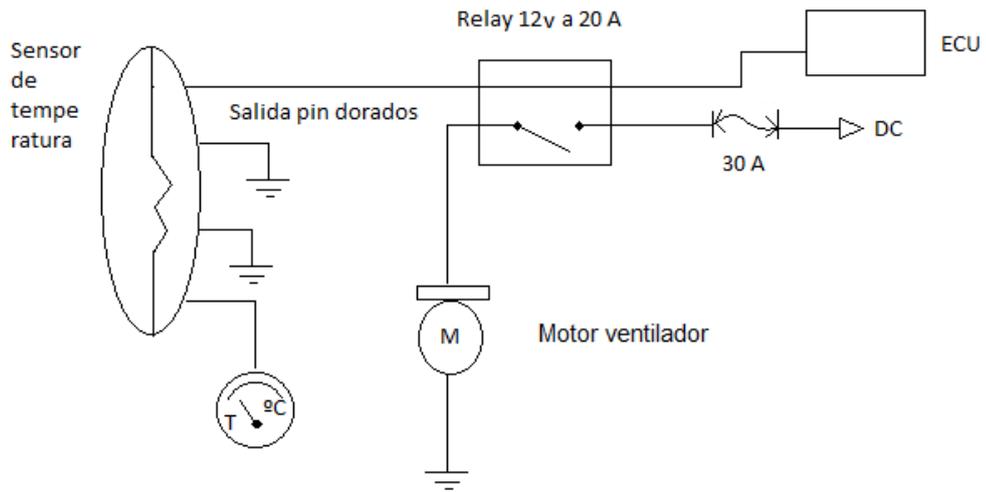
10.4 DIAGRAMA SISTEMA HIDRÁULICO BOMBA DE COMBUSTIBLE



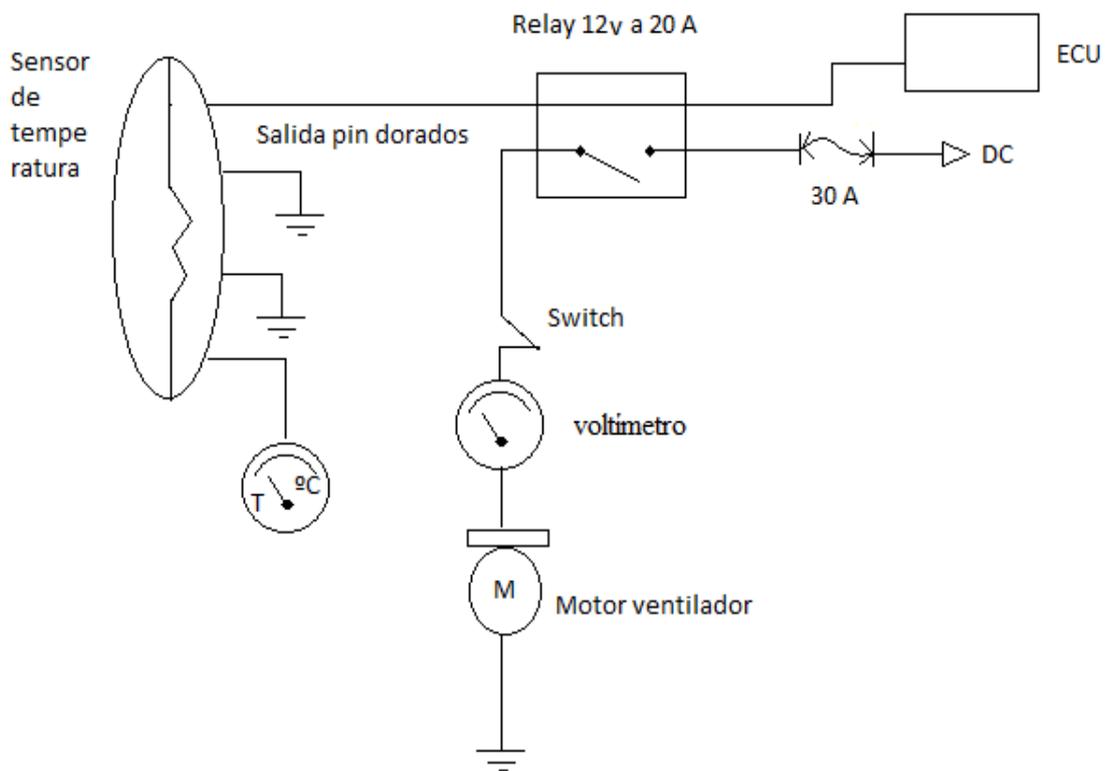
### 10.5 DIAGRAMA INTERVENCIÓN SISTEMA HIDRÁULICO BOMBA DE COMBUSTIBLE



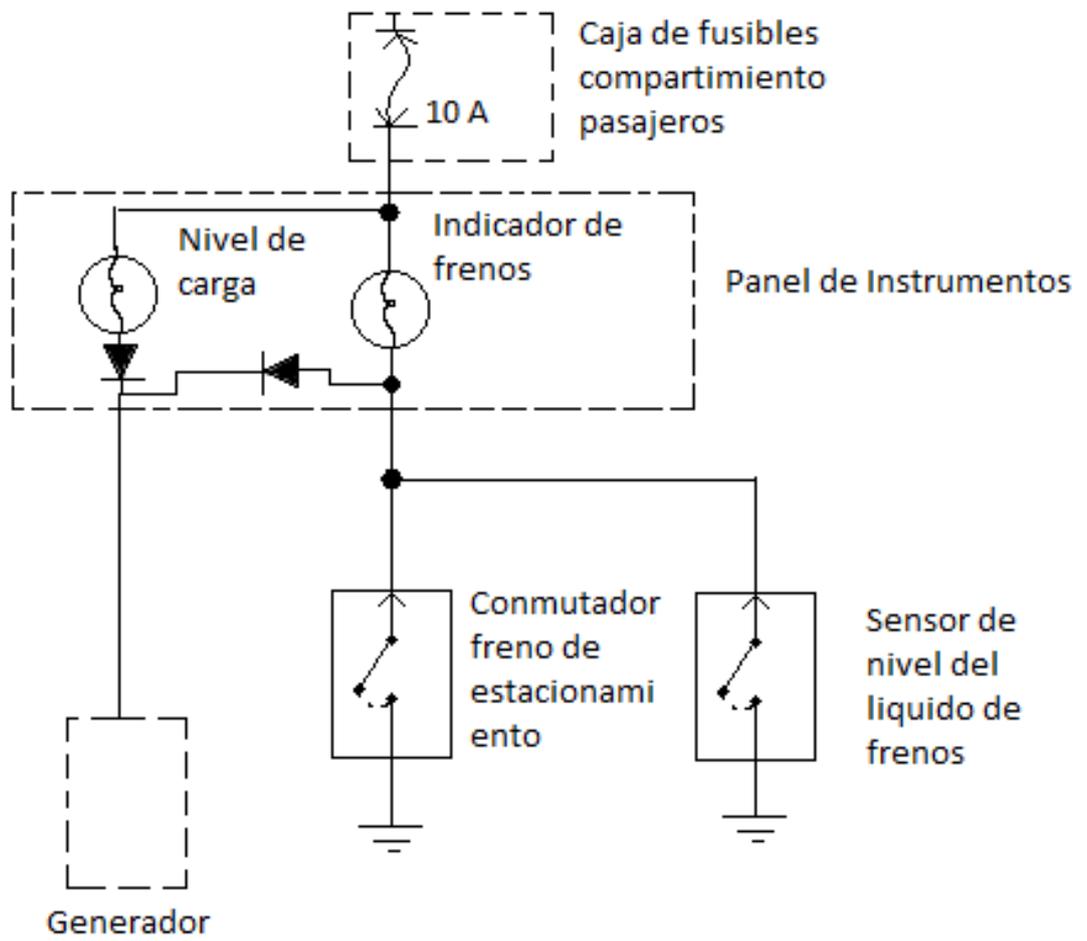
### 10.6 DIAGRAMA SENSOR DE TEMPERATURA



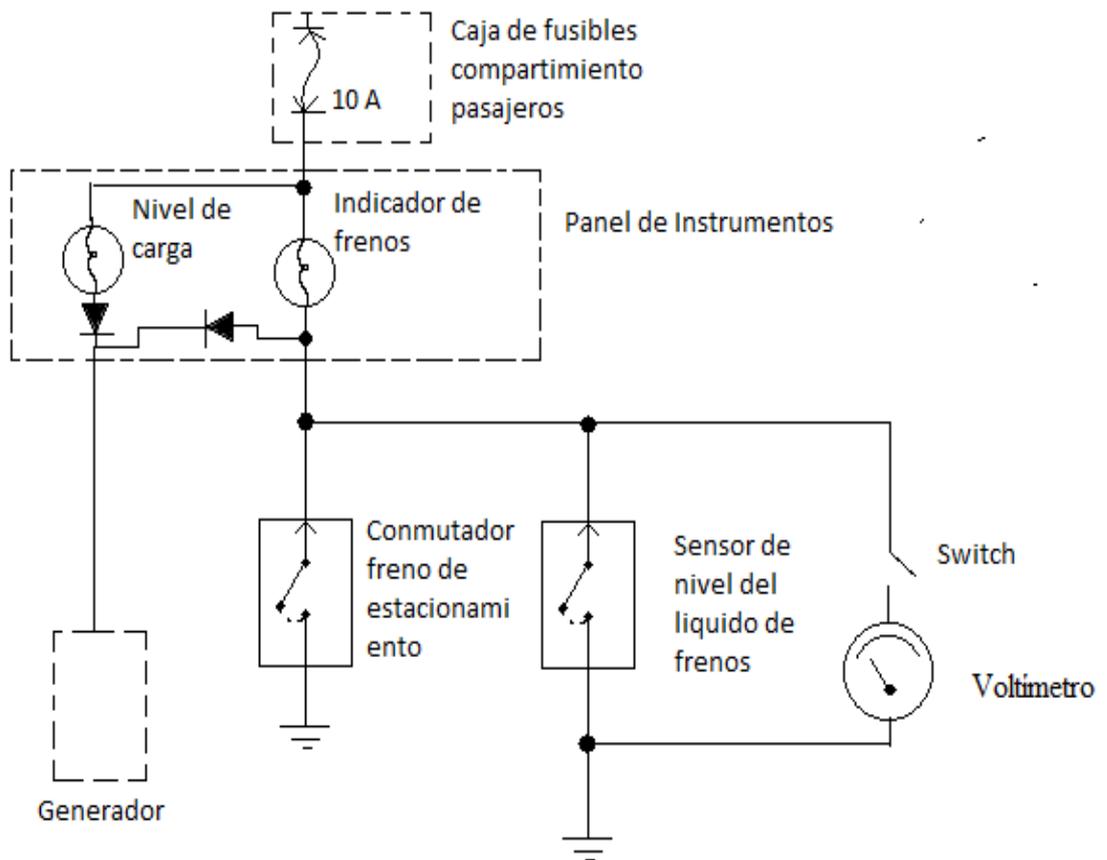
### 10.7 DIAGRAMA INTERVENCIÓN EN EL SENSOR DE TEMPERATURA



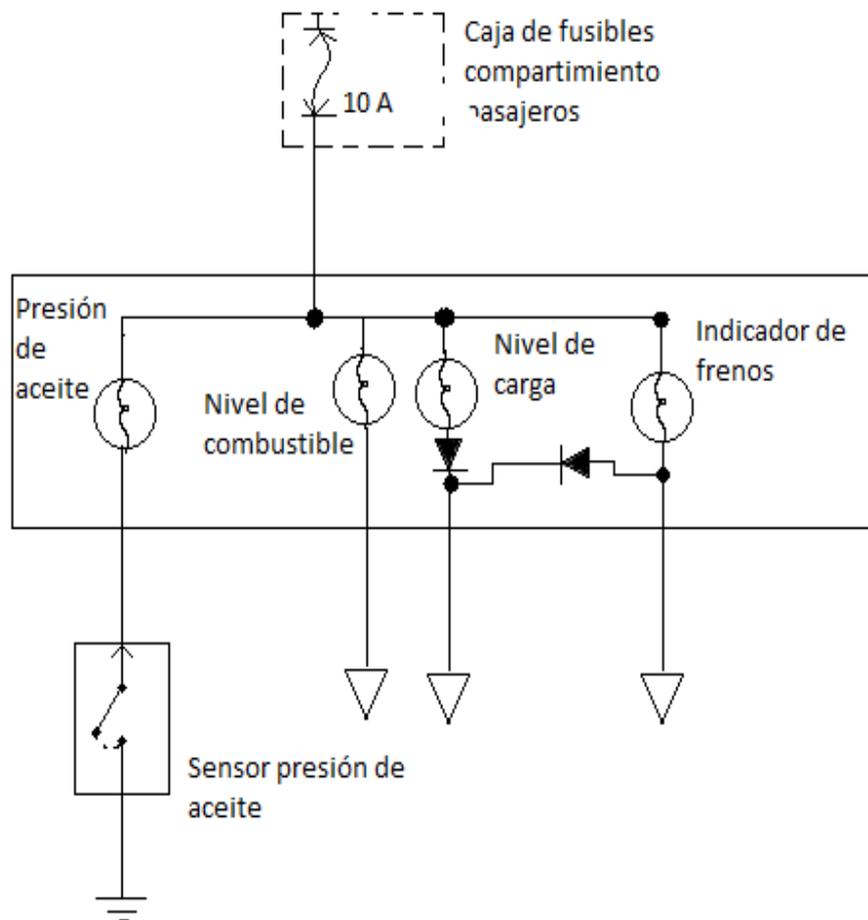
### 10.8 DIAGRAMA INDICADOR NIVEL DEL LIQUIDO DE FRENO



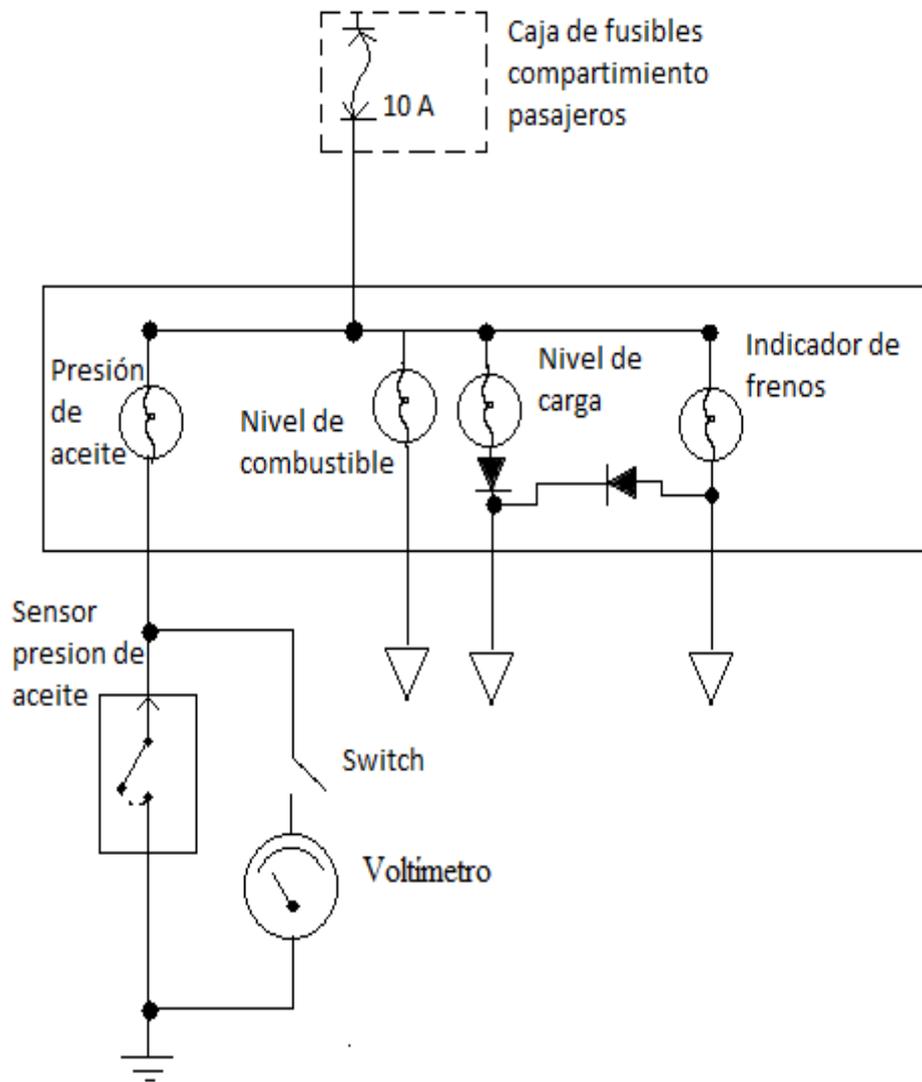
10.9 DIAGRAMA INTERVENCIÓN INDICADOR NIVEL DEL LIQUIDO DE FRENOS



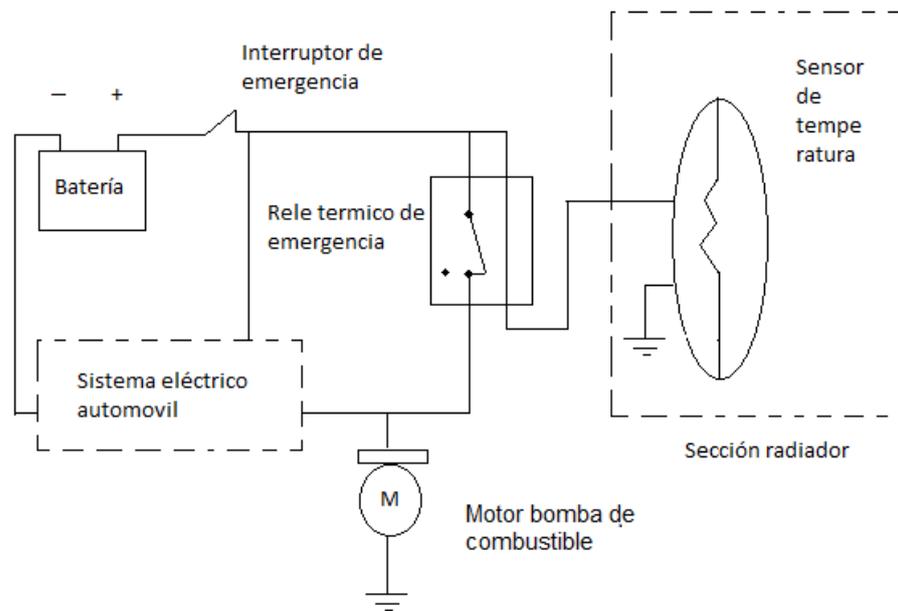
### 10.10 DIAGRAMA INDICADOR PRESIÓN SE ACEITE



10.11 DIAGRAMA INTERVENCIÓN DEL INDICADOR PRESIÓN SE ACEITE



10.12 DIAGRAMA ELÉCTRICO SISTEMA DE SEGURIDAD



## 11. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se ha elaborado teniendo en cuenta los rubros que tiene que ver con costos directos e indirectos, para con ello poder determinar el costo total de elaboración de la tesis.

### 11.1 COSTOS DIRECTOS

Los costos directos son aquellas inversiones fijas importante que se lleva a cabo en el proceso transformación total del banco automotriz. Estas inversiones son:

Cuadro 22. Costos directos

ITEM	DENOMINACIÓN	TOTAL (COP)
1	CAJA DE TRANSMISIÓN MECÁNICA	\$500.000
2	COMPONENTES Y COMPLEMENTO DE CARROCERÍA	\$2.165.000
3	COMBUSTIBLE	\$60.000
4	MATERIALES ELÉCTRICOS	\$744.084
7	MANGUERAS	\$31.500
8	MATERIALES DE PINTURA	\$1.085.493
9	RETENEDORES DE EJES DE CAJA	\$15.000
10	TORNILLOS Y ACCESORIOS DE LATONERÍA	\$49.400
11	MANO DE OBRA LATONERÍA Y PINTURA	\$3.500.000
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$8.150.477</b>

## 11.2 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos son aquellas inversiones que no se incorporan físicamente en el proceso de la elaboración del banco automotriz educativo. Estas inversiones son:

Cuadro 23. Costos indirectos

<b>ITEM</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>TOTAL (COP)</b>
1	DESPINCHE DE LLANTAS	\$8.000
2	ARREGLO BOCEL AUTOMÓVIL	\$10.000
3	PASAJES	\$164.950
4	ADITIVO PARA LIMPIAR PIEZAS	\$20.000
5	ALICATE	\$6.000
6	FLETES DE ENCOMIENDA DE PARTES DE CARROCERÍA	\$54.000
7	ASEOS DEL AUTOMÓVIL	\$140.000
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>\$402.950</b>

## 11.3 COSTO TOTAL

El costo total del proyecto de grado está representado por la suma de los costos directos e indirectos, por lo tanto:

Cuadro 24. Costos totales

<b>COSTOS DIRECTOS (COP)</b>	\$8.150.477
<b>COSTOS INDIRECTOS (COP)</b>	\$402.950
<b>COSTOS TOTAL BANCO EDUCATIVO (COP)</b>	\$8.553.427

Se tiene un valor total del costo del proyecto de tesis de (\$ 8.553.427,00) ocho millones quinientos cincuenta y tres mil cuatrocientos veintisiete pesos colombianos, los cuales son financiados completamente por los estudiantes encargados del proyecto de tesis

## 12. ANALISIS DE RESULTADOS

En los resultados evidenciados durante la ejecución del proyecto se puede enmarcar de la siguiente manera:

- La estructura del chasis y carrocería presentan un comportamiento aceptable para soportar la cantidad de 4 personas con peso de 100 kg, el estudio de análisis de elementos finitos, arroja un comportamiento de la estructura del chasis frente a esfuerzo estático de tensión bastante comprometedor en momentos de soportar cargas con pesos entre los 60 y 100 kg, esto se reflejó en momentos que se accede a la estructura para establecer cierto diagnóstico, medición de sus sistemas y la reparación de los mismos. En este estudio se evidencia que dicha estructura puede soportar un rango de esfuerzo entre  $9,8 \times 10^6$  Pa y  $1,37 \times 10^7$  Pa y que según el código de colores hay un punto crítico evidenciado en la parte trasera lateral cerca al soporte tanque de combustible, este se desprecia ya que esta estructura no tendrá una exposición constante de cargas muy elevadas a los 3500 N.

Figura 63. Estructura del banco de prueba terminada frontal



Figura 64. Estructura del banco de prueba terminada lateral



- El comportamiento de los sistemas del automotor a raíz del mantenimiento y reparación, presentan un funcionamiento aceptable y confiable para el respectivo diagnóstico y medición de ellos, en el sistema del motor, el sistema eléctrico, sistema de transmisión, sistema de frenos y suspensión, las restauraciones hechas presentan comportamiento estándar y cumpliendo los rangos establecidos por el manual del fabricante.

Figura 65. Motor del banco de prueba reparado

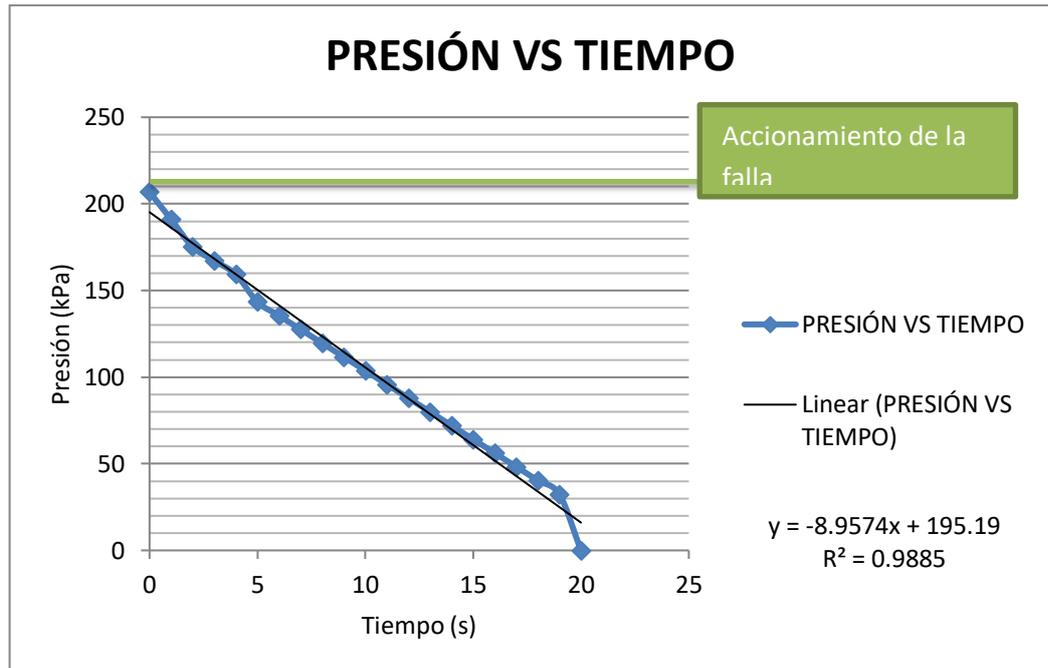


Figura 66. Sistema suspensión y frenos traseros



- Con referente al comando de la falla en el sistema de la bomba de combustible según el manual del fabricante esta debe trabajar entre 264,069 kPa (38,3 Psi) y 293,716 kPa (42,6 Psi), se evidencia en el manómetro encargado de monitorear la presión de la bomba que esta trabaja en un rango de 275,79 kPa (40 Psi) cuando en el vehículo es accionado el switch de encendido este presenta una caída de presión de 34,473 kPa (5 Psi) reflejando 241,317 kPa (35 Psi) en el manómetro cuando el vehículo es puesto en marcha, esto ocurre ya que los inyectores hacen paso de combustible pulverizado a la cámara de combustión.

El voltaje que debe recibir este dispositivo debe de ser 12 v con una corriente máxima de 5,8 A según el manual del fabricante, el amperímetro encargado de monitorear el flujo de electrones hacia la bomba indica que esta recibe 3,8 A. Entre ellos se encuentra la caída de presión en él es sistema de la bomba de combustible cuando es accionada la falla, esta es de 241,31 kPa (35 Psi) cuando el automóvil esta encendido, el lapso de tiempo para llegar a 0 kPa es de 20 s, a continuación se presenta gráficamente la caída de presión enunciada.



- En el comando que simula la falla en el sensor de temperatura, se encuentra un medidor de voltaje y este indica 12 v, esta es la magnitud que debe de llegar al sensor resistivo de temperatura según el fabricante, este sensor tiene un rango de resistencia de  $89 \Omega$  en una temperatura de 403,15 K (130 °C) y 2,5 k $\Omega$  a temperatura de 298,15 K (25 °C), la resistencia de este sensor es inversamente proporcional a la temperatura que censa. El moto ventilador encargado de disipar la temperatura del refrigerante, trabaja en un rango de temperatura de 354,15 K (81 °C) cuando este está en un estado de reposo y 361,15 K (88 °C) cuando este se debe encender, la temperatura es indicada en el tablero de instrumento del automóvil.

Cabe resaltar que cuando la falla que hace que el moto ventilador no funcione esta accionada, esta no impide el funcionamiento del automotor, si el automotor llega

a una temperatura máxima a los 368,15 K (95 °C) este puede sufrir daños irreparables en el motor o en la culata, esto indica que se debe establecer unos parámetros de seguridad, estos son: un interruptor de emergencia que en el momento de algún percance o accidente este se accione y anule completamente el funcionamiento del automóvil y un sensor de temperatura situado en la manguera superior del radiador que en el momento que cense temperaturas cercanas a 363,15 K (90 °C) anule el funcionamiento del automóvil.

Figura 67. Sensor de temperatura sistema de emergencia



- En el comando que acciona el indicador de presión de aceite en el tablero de instrumento (falla en la presión de aceite), un medidor de voltaje se encarga de monitorear el voltaje requerido para el sensor de presión de aceite, este indica 12 v, este voltaje 12 v es lo establecido por el fabricante, cuando es interrumpido el censo por el sensor de presión, un indicador en el tablero de instrumento indica que la presión de aceite en el motor no es la adecuada, el funcionamiento de este puede ser afectado en cualquier momento por el interruptor encargado de simular la falla.
- En el comando de nivel de líquido de freno, el sensor de nivel necesita según el fabricante un diferencial de 12 v para un censo adecuado, un indicador de voltaje en el tablero del módulo indica 12 v que le llegan al sensor en esta sección de las fallas, cuando es interrumpido el censo de nivel, un indicador se presenta en el tablero de instrumento del automóvil, indicando que hay una posible fuga o bajo nivel del líquido de freno.

### 13. CONCLUSIONES

Durante la etapa de investigación, diagnóstico y fabricación del banco de simulación de fallas automotriz, se llegó a la conclusión.

- Se cumple con los objetivos enmarcados al inicio de este proyecto para los cuales permitieron realizar el rediseño y construcción del banco de pruebas, capaz de simular el funcionamiento real del automóvil que permita visualizar los resultados relacionados a los sistemas intervenidos.
- Mediante la elaboración del banco de pruebas, se analizaron todas las variables que puedan afectar la parte estructural con la utilización del programa Solidworks midiendo la carga puntual, esfuerzo y tensión, arrojando un resultado experimental el cual la estructura soporta entre 300 a 400 kg de peso.
- Mediante los resultados generados por el banco de pruebas se puede determinar las fallas más comunes que se presentan en los sistemas del automóvil.
- El presente proyecto es considerado como una herramienta de estudio para el diagnóstico, medición y corrección de fallas en los sistemas automotrices.

## 14. SUGERENCIAS

- En este banco se pueden establecer más tecnologías para el diagnóstico, medición y monitoreo constante del funcionamiento del automóvil.

Para la manipulación adecuada del módulo de falla fabricado se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. La persona que dirija u oriente la manipula del módulo debe tener conocimientos básicos en el área de mecánica y electromecánica automotriz.
2. Seguir las recomendaciones del docente encargado.
3. Los interruptores del módulo de fallas cuando se encuentren en modo **Off**, el automóvil tiene un funcionamiento normal en los rangos establecido por el fabricante, cuando alguno de estos interruptores este en un estado **On** la simulación de falla empieza un estado de “falla en curso” lo cual lo indica un piloto color rojo y el automotor comenzará a presentar la falla solicitada por el instructor.
4. Para la manipulación del módulo de falla se debe:
  - Que el tablero de simulación de fallas este en modo **Off**
  - Dar inicio al vehículo con previa inspección de los niveles de aceite, líquido refrigerante y líquido de freno; inspección de correas motriz y fugas.
5. Tener claro los códigos de fallas y recomendaciones enmarcados en el módulo.

6. Tener los elementos de protección personal como lo son botas punteras, bata manga larga de trabajo, gafas transparentes y guantes para la manipulación del módulo de fallas y el banco de prueba.
7. No se debe colocar en funcionamiento múltiples simulaciones de falla.
8. Se debe tener excesivo cuidado y acogerse a las recomendaciones por parte del docente encargado en el momento de poner en un estado **On** la falla del sensor de temperatura, sobre el rango de temperatura de trabajo del termostato siendo de 354,15 K (81 °C) a 361,15 K (88 °C); de lo contrario si esto no se tiene en cuenta hay un sistema automático de seguridad, este se dispara apagado el automóvil cuando el automotor alcanza una temperaturas máxima de 363,15 K (90 °C), evitando recalentamiento en el motor.
9. El uso y manejo de las herramientas adecuadas por parte de las personas interesadas para el desmonte y monte de los sistemas automotrices a estudiar, brinda una mayor vida útil de estos y una mayor seguridad en el área acotada para este trabajo.

Uso adecuado de la de los interruptores para la simulación de cada falla en el módulo:

1. Falla nivel líquido de frenos: esta estará controlada por un **interruptor con el código 1** y monitoreada por un voltímetro con un rango de 0 a 30 v que se encuentra con una marcación “Falla liquido de freno”, el interruptor tiene dos estados On y Off, este permite la operación e inoperancia del proceso de simulación de falla.
2. Falla bomba de gasolina: esta estará controlada por un **interruptor con el código 2**, monitoreada por un amperímetro con rango de 0 a 30 A y un

manómetro de presión de 0 a 1034,21 kPa (150 Psi) con una marcación “Falla sistema de combustible”, el interruptor tiene dos estados **On** y **Off**, este permite la operación e inoperancia del proceso de simulación de falla. La caída de presión de 241,31 kPa (35 Psi) (cuando el automóvil se encuentra encendido) en la bomba de combustible tiene un lapso de tiempo para llegar a 0 kPa de 20 s, al paso de este tiempo en el momento exacto en el que el interruptor ya mencionado entra en un estado **On** el automotor deja de funcionar.

3. Falla sensor de temperatura: esta estará controlada por un **interruptor con el código 3** y monitoreada por un voltímetro con un rango de 0 a 30 v que se encuentra con una marcación “Falla sistema de temperatura”, el interruptor tiene dos estados On y Off, este permite la operación e inoperancia del proceso de simulación de falla.
4. Falla presión de aceite: esta estará controlada por un **interruptor con el código 4** y monitoreada por un voltímetro con un rango de 0 a 30 v que se encuentra con una marcación “Falla presión de aceite”, el interruptor tiene dos estados On y Off, este permite la operación e inoperancia del proceso de simulación de falla.
5. Un interruptor con marca “Parada de Emergencia” es el encargado de establecer una parada de emergencia por si hay inconveniente en el momento de diagnóstico o medición de los sistemas en el banco de pruebas, este tiene dos estados On y Off, el primer estado On es el estado de parada de emergencia allí se acciona el interruptor e inmediatamente el funcionamiento del automotor queda inhabilitado, en el estado Off es el estado en el que el automotor tiene un funcionamiento adecuado.

## BIBLIOGRAFÍA

- A. Santos Jaime. (2011). *Uso de Software de elementos finitos Ansys, en el diseño estructural de un vehículo todo terreno*. Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga. Recuperado a partir de <http://myslide.es/documents/diseño-estructural-de-un-vehículo-ansys.html>
- Albert Martiez Vlegas. (s. f.). Motores de combustión intena. Recuperado a partir de <file:///C:/Users/lorena/Downloads/Motores%20de%20combusti%C3%B3n%20interna.pdf>
- Bartolucci, L., Chan, E. C., Cordiner, S., Mulone, V., & Rocco, V. (2015). Natural Gas Fueling: A LES Based Injection and Combustion Modeling for Partially Stratified Engines. *70th Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association, ATI2015*, 82, 417-423.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.827>
- Base de datos fascículos Cesvi Colombia. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.cesvicolombia.com/>
- Borja Moya Notario. (2014). Tipos de suspensiones: ventajas y desventajas. Recuperado a partir de <http://noticias.coches.com/consejos/tipos-de-suspensiones-ventajas-y-desventajas/154515>
- Borja Moya Notario. (s. f.). Inyección del combustible: qué es y cuáles son los tipos principales. Recuperado a partir de <http://noticias.coches.com/consejos/inyeccion-del-combustible-que-es-y-cuales-son-los-tipos-principales/148976>

Bova, S., Castiglione, T., Piccione, R., Pizzonia, F., & Belli, M. (2015). Experimental Investigation and Lumped-parameter Model of the Cooling System of an ICE under Nucleate Boiling Conditions. *69th Conference of the Italian Thermal Engineering Association, ATI 2014, 81*, 907-917.

<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.145>

Carburador. (s. f.). Recuperado a partir de

<http://www.aficionadosalamecanica.net/carburador2.htm>

Carolina Llano Uribe. (s. f.). Soldadura G.M.A.W - MIG/MAG un proceso rápido, limpio y versátil. Recuperado a partir de [www.metalactual.com](http://www.metalactual.com)

Cesvi Colombia. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.cesvicolombia.com/>

Cipollone, R., Di Battista, D., Contaldi, G., Murgia, S., & Mauriello, M. (2015a).

Development of a Sliding Vane Rotary Pump for Engine Cooling. *69th Conference of the Italian Thermal Engineering Association, ATI 2014, 81*, 775-783. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.083>

Cipollone, R., Di Battista, D., Contaldi, G., Murgia, S., & Mauriello, M. (2015b).

Development of a Sliding Vane Rotary Pump for Engine Cooling. *69th Conference of the Italian Thermal Engineering Association, ATI 2014, 81*, 775-783. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.083>

Crolla D. A. (2009). *Automotive Engineering powertrain, chassis system and vehicle body*. E.U.A: Elsevier.

Embrague. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.aficionadosalamecanica.net/hazlo-embrague.htm>

Font Mezquita José, D. R. J. F. (2004). *Tratado sobre automóviles Tomo 1 Tecnología del automóvil*. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.

*¿Hace cuánto hablamos de rines?* (2013). Recuperado a partir de

<http://rinesonline.blogspot.com.co/2013/05/hace-cuanto-hablamos-de-rines-historia.html>

HISTORIA DE LA INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE. (s. f.). Recuperado a partir de

<http://html.rincondelvago.com/inyeccion-de-combustible.html>

Historia de la técnica de embrague. (2014). Recuperado a partir de

<https://embraguespedreno.wordpress.com/2014/11/22/historia-de-la-tecnica-de-embrague/>

Historia del automóvil. (s. f.). Recuperado a partir de

[https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_del\\_autom%C3%B3vil](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_autom%C3%B3vil)

Historia del sistema de frenos ABS. (s. f.). Recuperado a partir de

<http://mecanicatodo77.blogspot.com.co/2008/08/historia-del-sistema-de-frenos-abs.html>

Historia y evolución de la inyección electrónica. (s. f.). Recuperado a partir de

<https://es.scribd.com/doc/65804518/HISTORIA-Y-EVOLUCION-DE-LA-INYECCION-ELECTRONICA-TAREA>

Ingeniería automotriz. (s. f.). Recuperado a partir de

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_automotriz](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_automotriz)

Inyección electrónica nivel I. (s. f.). Recuperado a partir de

<https://es.scribd.com/doc/7044399/Sistemas-de-Inyeccion-y-Encendido>

Jalaludin, H. A., Abdullah, S., Ghazali, M. J., Abdullah, B., & Abdullah, N. R. (2013).

Experimental Study of Ceramic Coated Piston Crown for Compressed Natural Gas Direct Injection Engines. *INTERNATIONAL TRIBOLOGY CONFERENCE MALAYSIA 2013*, 68, 505-511. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.12.213>

- José Luis Martínez Vázquez. (2013). *Descripción de la transmisión automotriz manual y automática*. Xalapa. Recuperado a partir de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/35081/1/martinezvazquezjoseluis.pdf>
- la función de la transmisión automática. (2013). Recuperado a partir de <http://www.cecatautomotriz.com/noticias/la-funcin-de-la-transmisin-automtica>
- Lancia Lambda. (s. f.). Recuperado a partir de <https://es.wikipedia.org/wiki/Carrocer%C3%ADa>
- Manual Hyundai Atos. (s. f.).
- Mascarenhas, L. A. B., Gomes, J. de O., Beal, V. E., Portela, A. T., Ferreira, C. V., & Barbosa, C. A. (2015). Design and operation of a high temperature wear test apparatus for automotive valve materials. *Wear*, 342–343, 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2015.08.017>
- Merkisz, J., & Waligórski, M. (2014). Strategy of the Combustion Process Diagnosis in Direct Injection Engines. *Modelling of Mechanical and Mechatronic Systems*, 96, 294-301. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.141>
- Miguel Antonio Centeno Sánchez. (2011). Sistema de inyección de gasolina monopunto. Recuperado a partir de [http://www.educa.madrid.org/web/ies.mateoaleman.alcala/presentacion\\_inyeccion\\_monopunto\\_MM\\_G5.pdf](http://www.educa.madrid.org/web/ies.mateoaleman.alcala/presentacion_inyeccion_monopunto_MM_G5.pdf)
- Miguel Machuca. (s. f.). Sistema eléctrico automotrices. Recuperado a partir de [http://timerime.com/es/linea\\_de\\_tiempo/387352/Sistemas+Electricos+Automotrices+By+Miguel+Angel+Machuca/](http://timerime.com/es/linea_de_tiempo/387352/Sistemas+Electricos+Automotrices+By+Miguel+Angel+Machuca/)
- Mort Schultz. (s. f.). 100 años de dirección. Recuperado a partir de <http://www.mimecanicapopular.com/verautos.php?n=123>

Mort Schultz. (s. f.). Carrocería y chasis 100 años de progreso. Recuperado a partir de  
<http://www.mimecanicapopular.com/verautos.php?n=127>

Mort Schultz. (s. f.). Freno 100 años de progreso. Recuperado a partir de  
<http://www.mimecanicapopular.com/verautos.php?n=125>

Nicolas Mejia Lotero, S. G. C. (2008). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE RENAULT TWINGO*. ESCUELA DE INGENIERÍAS DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, Medellín. Recuperado a partir de  
[https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/4359/NicolasMejia\\_SebastianGarcia\\_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/4359/NicolasMejia_SebastianGarcia_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Oskoueian, A., & Nuawi, M. Z. (2012). Internal Combustion Engine Monitoring Using Strain Gauge and Analyzing With I-Kaz. *2012 International Conference on Mechanical, Industrial, and Manufacturing Engineering, Singapore, June 27-28, 2012, 1*, 192-198. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2012.06.030>

Praveenkumar, T., Saimurugan, M., Krishnakumar, P., & Ramachandran, K. I. (2014). Fault Diagnosis of Automobile Gearbox Based on Machine Learning Techniques. «*12th Global Congress on Manufacturing and Management*» *GCMM - 2014, 97*, 2092-2098. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.452>

Rizzo, G., Marano, V., Pisanti, C., D'Agostino, M., Naddeo, M., Sorrentino, M., & Arsie, I. (2014). A Prototype Mild-solar-Hybridization Kit: Design and Challenges. *ATI 2013 - 68th Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association, 45*, 1017-1026.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.01.107>

Roberto Carlos Garza Álvarez. (s. f.). Propuesta de reducción del peso estructural de autobuses empleando herramientas de elemento finito.

Sistema de frenos ABS. (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.bardahl.com.mx/el-sistema-de-frenos-ABS/>

Sistema de inyección. (s. f.).

TIPO DE CARROCERIA. (s. f.). Recuperado a partir de <http://ortizalvarosua12.blogspot.com.co/2012/10/tipo-de-carrocerias.html>

Zhang, P. (2008). 1 - Sensors and Actuators for Industrial Control. En *Industrial Control Technology* (pp. 1-186). Norwich, NY: William Andrew Publishing.

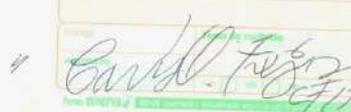
Recuperado a partir de

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780815515715500025>

ANEXO A

**Recibo de Caja Menor**

Número 2 de 2016

Código	NEIVA	03	03	2016	No.
Partida	CALLOS FACIO \$825.000				
Concepto	UNA CARROCERIA PARA ATOS COMO CHATARRA				
Valor en pesos					
 Carlos F. Rojas C.F. 14145.381					

**Recibo de Caja Menor**

Número 2 de 2016

Código	NEIVA	04	05	16	No.
Partida	DICE EUBIANO \$500.000				
Concepto	CAJA DE TRANSMISION MECANICA HUMAI ATOS 2002.				
Valor en pesos	QUINIENTOS MIL PESOS 4/100.				
 Ruben C.F. 1075307517					

**JHON REPUESTOS**

MECANICA • CAJAS • CULATAS  
LATAS • BOMPERES  
REPUESTOS EN GENERAL

Cra. 28 No. 65-02 - Tel.: 753 7475 - Cel.: 3132098506 - 3124114374  
Bogotá, D. C. - jhonrepuestos@hotmail.com

KATHERINE COMEZ  
NIT. 1.020.723.143-5  
Regimen Simplificado

**FACTURA DE VENTA**

Nº 1153

FECHA **5 5 2016**

Nombre: Querubin Sanchez por transfer

Dirección: calle 13A No. 19 80 02 tel 8722173

CANT.	DESCRIPCIÓN	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	5 puestas de atos	330.000	330.000
<b>JHON REPUESTOS</b> REPUESTOS EN GENERAL Juan F. Katherine Gomez Cra 28 No. 65-02 Cel 3132098506			<b>CANCELADO</b>
La presente Factura Carbonera es válida en todo el territorio de Colombia según Art. 774 del C.C.			<b>TOTAL \$ 330.000</b>

Cheques de 30 días no hay garantía. SIN FACTURA NO HAY GARANTIA.

ACEPTADA: 

**EASYFLY** OTRO-99

SANCHEZ TOVAR / QUERUBIN

DIR. BOGOTÁ

DE NEIVA

9B

ETX12650220001635  
FGTV

**COMOTOR**

NIT 903 310 278-1

TORREX No. 14177 227 606-4

Fecha: Hora de Vta. Vta. Vta.

May 5 2016 4:04:58 PM 709495

Servicio: MAQUETA AL PISO Realiz. 225 / 14VET

Origen: NEIVA

Destino: BOGOTÁ SALTRE

Planta: 0401

YB: 04000

Nombre: Querubin Sanchez

**SANCHEZ TOVAR QUERUBIN**

Identificación: 106660171471024

Comprobante: 1001

Agencia: 0400001 - Central Pasa Energía

Cap: 1277 - 040018 2240721

DE NO PODER VERLA POR FAVOR CONSULTAR EN EL INFORMAR Y LA TRANSACCION EN LINEA

**PINTECH - GUILLERMO SARRIA LONGAS**

NIT: 19.190.409-1

CALLE 4 No. 2-06 TEL: 8720711 NEIVA HUILA

**RESOLUCION No: 130000082736**

**FECHA: 01 Abril 2016**

**DEL No 182000 AL 186000 DIAN**

**REGIMEN COMUN ACTIVIDAD ECONOMICA 5242**

**Factura de venta No. 185066**

QUERUBIN SANCHEZ Dirección: NIT: 7686907 Telefono:	Fecha despacho 08/08/2016	Fecha Vto. 08/08/2016	Rep. V: 01	Pedido No.: 086696	
Orden de Compra No:			CONTADO		
Código	Descripción del Artículo	Cantidad	% Dtos.	Valor Unitario	Valor Total
ID44794101	DISOLVENTE U-200 1/4	1,00	0	\$ 9.483,00	\$ 9.483,00
\$ 9.483,00	\$ 0,00	\$ 1.517,28		\$ 11.000,28	\$ 11.000,28
Sub-Total	Total Descuentos	Impuesto a las ventas		TOTAL	Saldo a cargo

SON: ONCE MIL PESOS CON VEINTIOCHO CENTAVOS

La presente factura de venta se asimila en todos sus efectos legales a la letra de cambio (Art. 774 Cod. Comercio). La mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. No aceptamos devoluciones.

IMPRESO: GUILLERMO SARRIA LONGAS NIT: 19.190.409-1

Domicilio: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Mostrador: \_\_\_\_\_ No. Piezas: \_\_\_\_\_

Recibí a conformidad:

---

Firma del comprador aceptante  
C.C.

GNAR BALLEEN ALDANA  
NIT. 79.833.895-0  
CL 15 No 14-29 LC 01  
Teléfono: (099) 6721456 Cel: 3202920389  
Email: gnarcolor@gmail.com  
Resolución No 130000071456 del 03/06/2015  
Autorize Fat. del No 6191 al 20000

Factura de venta : 10985  
Fecha : 08/08/2016  
Cliente : GUERUBIN SANCHEZ  
NIT o CC No. : 7686907  
Vendedor : GNAR BALLEEN ALDANA  
FACTURA DE VENTA

PRODUCTO	CANT V.	UNID	TOTAL
APRESTO 180 GAL	0,1	165,517	10,345
SUBTOTAL			10,345
DESCUENTOS			0
ISL			1,655
TOTAL A PAGAR	=>		12,000

FORMAS DE PAGO

CONTADO	IMPUESTOS	% IVA	BASE	IVA
16			10,345	1,655

Esta factura de venta se asimila a una letra de cambio según Artículo No 774 del Código de Comercio  
Software: World Office  
www.worldoffice.com.co

Régimen Común, Grandes Contribuyentes, Res. 000041 Enero de 2014, Retenedores de IVA  
IVA Autotenedores de renta y CREE Res. 007004 del 17 de Septiembre de 2012.  
Resolución DIAN No 3100000107 del 20/09/2014 Auto: 700008357008

**INTER RAPIDÍSIMO**  
Factura de Venta No. 700008357008

INTER RAPIDÍSIMO S.A. - NIT: 80021568-7  
Fecha y hora de Admisión: 05/05/2016 12:43  
Tiempo estimado de entrega: 06/05/2016 18:00

DESTINATARIO: CC 8722273  
**O / NEIVA \ HUIL \ COL SUR ANDINA DE SERVICIOS CL 13 A # 1 G BIS -07 BARRIO MARTINEZ**

REMITENTE: CC 8722273  
**OSCAR REPUESTOS Y LIJOS CC 4096446 CRA. 16 # 8-81 4096446 BOGOTÁ**

PTA7 LIQUIDACION DEL ENVIO  
RAPI CARGA TERRESTRE  
Valor del transporte: \$ 15.000  
Valor prima de seguro: \$ 2.000  
Valor otros conceptos: \$ 0  
Valor total: \$ 18.000  
Forma de pago: CONTADO

Tipos de empaque: OTROS  
Valor comercial: 300.000  
No. de esta pieza: 1  
Peso por volumen: 0  
Peso en kilos: 15  
Bolsa de seguridad: 1  
Dice contenedor: PUERTA

Como remitente declara que este envío no contiene drogas ni efectos (juegos, valores negociables u objetos prohibidos por la ley) y el valor declarado del envío es el que corresponde a lo declarado en este documento y por lo tanto es el que INTER RAPIDÍSIMO S.A. asumirá en caso de dolo o pérdida.  
Acepto las condiciones descritas en el contrato de prestación de servicios de mensajería express y su carga publicada en la página web www.interrapidissimo.com en el punto de venta.

Nombre y sello del remitente

Observaciones:

Tipos de entrega: ENTREGA EN DIRECCIÓN 8722273  
Oficina Principal Bogotá: Carrera 30 # 7 - 45 Piso: 160 5000  
Oficina BOGOTÁ: CARRERA 30 # 7 - 45  
Oficina NEIVA: Calle 10 No. 9-44 Bocagá No.2  
www.interrapidissimo.com - defin@interrapidissimo.com - soporte@interrapidissimo.com  
Bogotá, D.C. Carrera 30 # 7 - 45 Pbx: 160 5000 Cel: 320 489 2340

Descarga Nuestra APP  
Y entérate de la variedad de servicios que hay para ti.  
Disponible en:

GMC-GMC-R-06 REMITENTE

Régimen Común, Grandes Contribuyentes, Res. 000041 Enero de 2014, Retenedores de IVA  
IVA Autotenedores de renta y CREE Res. 007004 del 17 de Septiembre de 2012.  
Resolución DIAN No 3100000107 del 20/09/2014 Auto: 700008356987

**INTER RAPIDÍSIMO**  
Factura de Venta No. 700008356987

INTER RAPIDÍSIMO S.A. - NIT: 80021568-7  
Fecha y hora de Admisión: 05/05/2016 12:41  
Tiempo estimado de entrega: 06/05/2016 18:00

DESTINATARIO: CC 8722273  
**O / NEIVA \ HUIL \ COL SUR ANDINA DE SERVICIOS CL 13 A # 1 G BIS -07 BARRIO MARTINEZ**

REMITENTE: CC 8722273  
**OSCAR REPUESTOS Y LIJOS CC 4096446 CRA. 16 # 8-81 4096446 BOGOTÁ**

PTA7 LIQUIDACION DEL ENVIO  
RAPI CARGA TERRESTRE  
Valor del transporte: \$ 15.000  
Valor prima de seguro: \$ 3.000  
Valor otros conceptos: \$ 0  
Valor total: \$ 18.000  
Forma de pago: CONTADO

Tipos de empaque: OTROS  
Valor comercial: 300.000  
No. de esta pieza: 1  
Peso por volumen: 0  
Peso en kilos: 30  
Bolsa de seguridad: 1  
Dice contenedor: CAPOD

Como remitente declara que este envío no contiene drogas ni efectos (juegos, valores negociables u objetos prohibidos por la ley) y el valor declarado del envío es el que corresponde a lo declarado en este documento y por lo tanto es el que INTER RAPIDÍSIMO S.A. asumirá en caso de dolo o pérdida.  
Acepto las condiciones descritas en el contrato de prestación de servicios de mensajería express y su carga publicada en la página web www.interrapidissimo.com en el punto de venta.

Nombre y sello del remitente

Observaciones:

Tipos de entrega: ENTREGA EN DIRECCIÓN 8722273  
Oficina Principal Bogotá: Carrera 30 # 7 - 45 Piso: 160 5000  
Oficina BOGOTÁ: CARRERA 30 # 7 - 45  
Oficina NEIVA: Calle 10 No. 9-44 Bocagá No.2  
www.interrapidissimo.com - defin@interrapidissimo.com - soporte@interrapidissimo.com  
Bogotá, D.C. Carrera 30 # 7 - 45 Pbx: 160 5000 Cel: 320 489 2340

Descarga Nuestra APP  
Y entérate de la variedad de servicios que hay para ti.  
Disponible en:

GMC-GMC-R-06 REMITENTE

**KSC S.A.S.** ORIGINAL Fin de Factura.  
IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3  
CALLE IG No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA  
FACTURA DE VENTA No. 000009972  
RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000984480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016 Act. Economica 4752 Act. Secundaria 4645

Ciudad y fecha jueves, 25 de agosto de 2016 Fecha de Vencimiento: 14 de septiembre de 2016  
Cliente SUR ANDINA DE SERVICIOS S.A.S. Ciudad BOGOTÁ Nit o Cc 900136563 4  
Dirección CALLE 13 A BIS No IG - 13 Forma de pago: CREDITO 20 DIAS Telefono 8722273

Código	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V.Unitario	V.Total
COL058	AZUL POLIURETANO *1/4	16	01		1,00	38,793.00	38,793.00
COL059	AZUL POLIURETANO *1/8	16	01		1,00	21,552.00	21,552.00

SON: SETENTA MIL PESOS M/CTE.

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

M.Gravada	60,345.00
M.Excenta	0.00
Iva 16 %	9,655.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Retelca	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>70,000.00</b>

CLARA INES FATIÑO CLIENTE FIRMA C.C o NIT  
Impreso por software Stjtec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642 Hora: 08:55:00 Pág. 1 De 1

**PINTECOL**  
PINTURAS EXTRAFINAS DE COLOMBIA  
JOHN FIZGERALD DIAZ HENAO  
NIT. 93.368.628-5  
DIRECCION FISCAL CALLE 4 No. 6 - 02 NEIVA  
REGIMEN COMUN - ACT. ECONOMICA 2005 DADO QUE  
RESOLUCION 00017 - MINISTERIO DE TRABAJO Y  
AUTORIZADO DESDE NEIVA AL NE IVA 02

FACTURA DE VENTA  
NB - 39839  
DIA MES AÑO  
8 08 2016

PINTUFLEX USA SUPER POLURETANO TONNER

CALLE 4 No. 6 - 02 TELEFONO: 871 0969 NEIVA - HUILA  
www.pintecol.com.co - pintecol@gmail.com

SEÑOR: Sra Andina de Servicios SAs 900136503-4  
DIRECCION:

CANT.	DESCRIPCION	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1/4	Acabado		17000

SUBTOTAL \$ 14655 IVA \$ 2345 TOTAL \$ 17000

NOTA: Toda factura de compra debe ser emitida por todos sus proveedores a quien la compra. Art. 753 y 774 del Código de Comercio

ACEPTA: \_\_\_\_\_ VENDEDOR: \_\_\_\_\_

Regimen Común, Grandes Contribuyentes, Res. 000041 Enero de 2014, Retenedores de IVA Autorizados de renta y CREE Res. 007004 del 17 de Septiembre de 2012. Resolución DIAN No. 1109000187 de autorización de retención de IVA No. 000000000

**INTER RAPIDISIMO**  
Diligenciado

INTER RAPIDISIMO S.A. - NIT: 800251589-7  
Fecha y hora de Admisión: **05/05/2016 12:42**  
Tiempo estimado de entrega: **06/05/2016 18:00**

700008356993

DESTINATARIO CC 8722273  
**0 / NEIVA / HUILA / COL**  
**SUR ANDINA DE SERVICIOS**  
**CL 13 A # 1 G BIS -07 BARRIO MARTINEZ**

REMITENTE  
**OSCAR REPUESTOS Y LIJOS CC 4096446**  
**CRA. 16 # 8-81**  
**4096446**  
**BOGOTA**

PTA7 LIQUIDACION DEL ENVIO

Tipo de paquete: OTROS	Valor comercial: 300.000	No. de este papel: 1	Peso por volumen: 0	Peso en kilos: 15	Bolsa de seguridad: PUERTA
Valor del transporte: \$ 15.000	Valor prima de seguro: \$ 3.000	Valor otros conceptos: \$ 0	Valor total: \$ 18.000	Forma de pago: CONTADO	

Como remitente declaro que este envío no contiene dinero en efectivo, joyas, valores negociables o objetos prohibidos por la ley y el valor declarado del envío es el que corresponde a lo descrito en este documento y por lo tanto es el que INTER RAPIDISIMO S.A. asumirá en caso de dolo o pérdida.

Acepto las condiciones, fechas y el contenido de prestación de servicios de mensajería expresada y/o carga publicada en la página web www.interrapidiso.com o en el punto de venta.

Nombre y sello del remitente

Observaciones:

Fecha de entrega: **ENTREGA EN DIRECCION** 872 Acuña, 2016

Oficina Principal Bogotá: Carrera 30 # 7 - 45 Pta. 560 5000  
Oficina BOGOTA: CARRERA 30 # 7 - 45  
Oficina NEIVA: Calle 10 No. 9-44 Bogota No.2

www.interrapidiso.com - info@interrapidiso.com - 800 251 589 - 800 251 589

**Descarga Nuestra APP**  
Y entérate de la variedad de servicios que hay para ti.  
Disponible en:

GMC-GMC-R-06 REMITENTE

**TORNICAT**  
RODRIGO ROJAS NARVAEZ - NIT. 1.810.993-1  
Tallería Caterpillar - Grado 8 Nacional y Miraflores  
Accesorios - Tuberías de Cobre - Herramientas  
GRAFAMOS Y EMPATAMOS MANGUERAS DE ALTA Y BAJA PRESION

Cra. 7 No. 1-81 Tels: 873 05 84 - 870 58 58 - 871 06 54 Cel: 317 441 00 12 Neiva - H.

IVA REGIMEN COMUN - Actividad Principal 5030

FACTURA DE VENTA  
No. A181224  
Fecha: **07-09-2016**  
Señor: **Carlos Aviles** NIT: **1075 288242**  
Dirección: **Calle 13 A # 120 Bis 07-13** TEL: **872 2273**

Contado  Crédito

CANT.	Referencia	DETALLE	Vr. Unitario	Vr. TOTAL
	valor	Tornillos		9.600

NOTA: Esta Factura de Venta se emite en todos sus valores a una Lista de Clientes Actualizada del Código de Comercio.

Sin este Comprobante no aceptamos Retenciones

VALOR MERCADERIA	IVA	Subtotal	TOTAL
9.600	1.324,50	8.276	9.600,50

Estamos para Servirle

**TOYORENAULT GR**  
GUSTAVO RUIZ MONJE  
NIT. 7.893.792-0 IVA REGIMEN COMUN  
¡Dónde comprar los expertos en repuestos!  
VENTA DE REPUESTOS Y ACCESORIOS ORIGINALES - A.E. 4300  
NO SOMOS AUTORETENEDESORES DE IVA Y RETENCIONEN LA FUENTE

Cra. 7 No. 4-07 Tel: 863 47 47 - 860 32 82  
Calle 117 363 8498 - Neiva Huila  
E-mail: toyorenaultr@toyota.com

Fecha: **08/09/16** Vehículo: **Ates Hyundai** FACTURA DE VENTA **72036**  
Estorno: **Carlos Aviles** NIT o C.C. **1075 288 242**  
Contado  Crédito  Dirección: **cll 13 - # 120 Bis 07-13** TEL: **872 2273**

CANT.	REFERENCIA	ARTICULO	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
2	39.563	Retenedores ejes. rca.	3.500	15.000

MIRA GRAVADA 12.931 NOVA EXENTA 2.069 SUBTOTAL \$ 12.931 IVA \$ 2.069 TOTAL \$ 15.000

Comprador: **Willy** Vendedor: \_\_\_\_\_

**TORNIPINES MAFER**  
 Calle 1G No. 5-80 Cel: 312 483 2413  
 Neiva-Huila

**TORNILLERIA GRABO 2.5-8 MILIMETRICA Y AGRICOLA**  
**PINES Y HERRAMIENTAS EN GENERAL**  
 MARIA FERNANDA GONZALEZ MORALES  
 NIT. 55.103.199-4  
 REGIMEN SIMPLIFICADO

**FACTURA DE VENTA 19322**

Fecha: Sept 08 2016  
 Nombre: Carly Avelos C.C. o Nit: 1075282242  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

CANT.	COD.	REF.	DESCRIPCION	V. UNIT.	V. TOTAL
2	11	PMP	Ply		6000
					
SUBTOTAL					
DESCUENTO					
TOTAL					6000

FORMA: \_\_\_\_\_ CLIENTE: \_\_\_\_\_

**KSC S.A.S.**  
 NIT. 813.013.672 - 3  
**Soluciones Industriales**  
 DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DUPONT PINTURAS INDUSTRIAL Y AUTOMOTRIZ  
 Calle 1G No. 4-59 Tel: 870 6338 \*gerenciaksc@hotmail.com  
 Neiva - Huila

**REMISION 1781** FECHA: 14 / 09 / 16

SEÑORES: Juan Carlos Avelos NIT o C.C. \_\_\_\_\_  
 DIRECCION: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ PEDIDO No: \_\_\_\_\_  
 TRANSPORTADOR: \_\_\_\_\_ C.C. 1075282242 PLACA: \_\_\_\_\_

**DESPACHAMOS LOS SIGUIENTES ARTICULOS**

REP.	CANTIDAD	DESCRIPCION DEL ARTICULO	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	1/4	Aprisco		58000
	1/4	Disolvente ucos		41700
	1/4	Disolvente 270		41700
	1/4	Castor/Manila		79300
	1/4	Haras Carriate		13600
	31.0	Cinta 3/4 7/11		21000
	6	Diseno 80		15000
	2/4	masilla 6000		51000
	5	lpa 80		6500
	5	lpa 100		6500
	5	lpa 320		6500
	5	lpa 100		6500
	5	lpa 600		6500
	3	lpa 80		2900
	2	lpa 220		2600
	4	protector		45000
	14 1/4	pintura		70000
				\$ 464.700

DESPACHADO POR: \_\_\_\_\_ RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_ OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

**IMPORT-ATOS RENAULT**

Fecha de Venta: 8/09/16  
 No: 5635

CLIENTE: Carly Avelos C.C. Nit: 1075282242  
 Direccion: ALBANA 16 BIS 9713

**FACTURA DE VENTA**

CANT.	DESCRIPCION DE MERCANCIA	V. UNIT.	V. TOTAL
1	Pin Bultener 600 ML		4310
SUBTOTAL \$			640
IVA			6000
TOTAL \$			6640

**KSC S.A.S.** ORIGINAL Fin de Factura.

IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3 **FACTURA DE VENTA Nro. 000010331**

CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA Act. Economica 4752  
Act. Secundaria 4645

RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016

Ciudad y fecha miércoles, 14 de septiembre de 2016 Fecha de Vencimiento viernes, 14 de octubre de 2016

Cliente AVILEZ CARLOS Ciudad NEIVA Nit o Cc 1075288242 6

Dirección CALLE 2C NO. 34 - 36 Forma de pago: CREDITO 30 DIAS Telefono 8702497

Codigo	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V. Unitario	V. Total
HER048	LJA 80 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER080	LJA 100 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER049	LJA 150 PREMIER RED 9*11	16	01		3.00	1,034.40	3,103.20
HER050	LJA 220 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER051	LJA 320 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER052	LJA 400 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER054	LJA 600 PREMIER RED 9*11	16	01		2.00	1,034.00	2,068.00
HER036	LJA 1000 PREMIER RED CARBORUNDUM	16	01		3.00	1,724.00	5,172.00
HER102	LJA 1500 DE AGUA WETORDRY 3M	16	01		3.00	1,896.00	5,688.00
HER006	LJA 2000 DE AGUA GRANOS FINOS * PLEGOS	16	01		2.00	1,983.00	3,966.00
121213	THINER CORRIENTE * LTS	16	01		8.00	3,017.00	24,136.00
HER019	CINTA DE 1/2 233* 12MMX55M * ROLLO 1/2	16	01		10.00	4,138.00	41,380.00
HER048	LJA 80 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.00	4,136.00
HER051	LJA 320 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.00	4,136.00
HER052	LJA 400 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.00	4,136.00
HER049	LJA 150 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.40	4,137.60
HER050	LJA 220 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.00	4,136.00
HER080	LJA 100 PREMIER RED 9*11	16	01		4.00	1,034.00	4,136.00
HER006	LJA 2000 DE AGUA GRANOS FINOS * PLEGOS	16	01		3.00	1,983.00	5,949.00
HER037	LJA 1500 CARBORUN CAFE	16	01		5.00	1,293.00	6,465.00

SON: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

OBSERVACION:

*Soluciones Industriales*  
CLARA INES PATIÑO

CLIENTE FIRMA C.C o NIT

Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642

M. Gravada	133,085.00
M. Excenta	0.00
Iva 16 %	21,294.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Reteica	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>154,379.00</b>

Hora: 16:54:40 Pág: 1 De 1

**KSC S.A.S.** ORIGINAL Fin de Factura.

IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3 **FACTURA DE VENTA Nro. 000010375**

CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA Act. Economica 4752  
Act. Secundaria 4645

RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016

Ciudad y fecha viernes, 16 de septiembre de 2016 Fecha de Vencimiento domingo, 16 de octubre de 2016

Cliente AVILEZ CARLOS Ciudad NEIVA Nit o Cc 1075288242 6

Dirección CALLE 2C NO. 34 - 36 Forma de pago: CREDITO 30 DIAS Telefono 8702497

Codigo	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1250028412	1W205 SCN002 HARDENER NASON -2,50ML <i>caja</i>	0.25 - LT	16	01	1.00	11,207.00	11,207.00
1250062803	820SM SCN704 2K CROMACRYL PRIMER <i>paquete</i>	4 - LT	16	02	0.13	125,992.31	16,379.00

SON: TREINTA Y DOS MIL PESOS M/CTE.

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

OBSERVACION:

*Soluciones Industriales*  
NIT. 813.013.577-3

CLARA INES PATIÑO

CLIENTE FIRMA C.C o NIT

Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642

M. Gravada	27,586.00
M. Excenta	0.00
Iva 16 %	4,414.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Reteica	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>32,000.00</b>

Hora: 10:32:02 Pág: 1 De 1

OMAR BALLE ALDANA  
NIT 79836895

CR2 15 15 LC 01  
Telefono: (099)8721456 Celular: 3202920389  
Email: gamacolor@hotmail.com

FACTURA DE VENTA No. 11507

Resolucion No 130000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE	CARLOS AVILES			VENDEDOR		FORMA DE PAGO	
NIT	1075288242			LUCERO CALDERON RODRIGUEZ		Contado	
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO		FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO	
				sabado, 17 de septiembre de 2015		17-sep-15	
Descripción		Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total	
PROTECOL		1.00	Und	9.310	16%	9.310	
Valor en Letras: OCEZ MIL OCHOCIENTOS PESOS MICTE				SUBTOTAL		9.310	
<p>Esta factura se asimila a todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 883 y 884 del Código de Comercio</p> <p>Firma Responsable _____ Recibido Por _____</p>				DESCUENTO		0	
				IVA		1.490	
				RETEFUENTE		0	
				RETEIVA		0	
				RETEICA		0	
				TOTAL FACTURA		10.800	

OMAR BALLE ALDANA  
NIT 79836895

CR2 15 15 LC 01  
Telefono: (099)8721456 Celular: 3202920389  
Email: gamacolor@hotmail.com

FACTURA DE VENTA No. 11510

Resolucion No 130000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE	CARLOS AVILES			VENDEDOR		FORMA DE PAGO	
NIT	1075288242			LUCERO CALDERON RODRIGUEZ		Contado	
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO		FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO	
				sabado, 17 de septiembre de 2015		17-sep-15	
Descripción		Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total	
PROTECOL		2.00	Und	9.310	16%	18.621	
Valor en Letras: VEINTIUN MIL SEISCIENTOS PESOS MICTE				SUBTOTAL		18.621	
<p>Esta factura se asimila a todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 883 y 884 del Código de Comercio</p> <p>Firma Responsable _____ Recibido Por _____</p>				DESCUENTO		0	
				IVA		2.979	
				RETEFUENTE		0	
				RETEIVA		0	
				RETEICA		0	
				TOTAL FACTURA		21.600	

OMAR BALLENA ALDANA

NIT 79836895

CR 2 15 15 LC 01

Telefono: (098)8721456 Celular: 3202920389

Email: gamacolor@hotmail.com



FACTURA DE VENTA No. 11504

Resolucion No 130000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000

IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE CARLOS AVILES			VENDEDOR		FORMA DE PAGO
NIT 1075268242			LUCERO CALDERON RODRIGUEZ		Contado
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO
			viernes, 18 de septiembre de 2015		18-sep-15

Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
APRESTO 180 GALON	0.00	Und.	193.103	16%	12.069
MASILLA GRIJOCAT PS 0120 1200GR	1.00	Und.	14.555	16%	14.555

**CANCELADO**

Valor en Letras TREINTA Y UN MIL PESOS MICTE	SUBTOTAL	26.724
	DESCUENTO	0
	IVA	4.276
	RETEFUENTE	0
	RETEIVA	0
	RETEICA	0
	TOTAL FACTURA	31.000

Esta factura se admite a todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 663 y 664 del Código de Comercio

Firma Responsable \_\_\_\_\_ Recibido Por \_\_\_\_\_

OMAR BALLENA ALDANA

NIT 79836895

CR 2 15 15 LC 01

Telefono: (098)8721456 Celular: 3202920389

Email: gamacolor@hotmail.com



FACTURA DE VENTA No. 11546

Resolucion No 130000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000

IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE CARLOS AVILES			VENDEDOR		FORMA DE PAGO
NIT 1075268242			OMAR BALLENA ALDANA		Contado
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO
			martes, 20 de septiembre de 2015		20-sep-15

Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
GL LACA AZUL ENTORNADOR INDUSTRIAL SUPER	0.25	Und.	41.375	16%	10.345

**CANCELADO**

Valor en Letras DOCE MIL PESOS MICTE	SUBTOTAL	10.345
	DESCUENTO	0
	IVA	1.655
	RETEFUENTE	0
	RETEIVA	0
	RETEICA	0
	TOTAL FACTURA	12.000

Esta factura se admite a todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 663 y 664 del Código de Comercio

Firma Responsable \_\_\_\_\_ Recibido Por \_\_\_\_\_

**OMAR BALLE ALDANA**  
**Nit 79836895**

CR 2 15 15 LC 01  
 Telefono: (098)8721456 Celular: 3202920389  
 Email: gamacolor@hotmail.com



**FACTURA DE VENTA No. 11618**

Resolución No 130000077456 del 03/06/2015  
 Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
**IVA DEL REGIMEN COMUN**

CLIENTE CARLOS AVILES			VENDEDOR			FORMA DE PAGO	
NIT 1075288242			LUCERO CALDERON RODRIGUEZ			Contado	
DIRECCION		CUIDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO	
				sábado, 24 de septiembre de 2016		24-sep-16	
Descripción		Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total	
IPC6750005 ENDURECEDOR X20 1/16		1.00	Und	11.638	18%	11.638	
<b>CANCELADO</b>							
Valor en Letras <b>TRCE MIL QUINIENTOS PESOS MICTE</b>						SUBTOTAL 11.638	
Esta factura se asimila a todas sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 883 y 884 del Código de Comercio.						DESCUENTO 0	
Firma Responsable _____ Recibido Por _____						IVA 1.862	
						RETEFUENTE 0	
						RETEIVA 0	
						RETEICA 0	
						TOTAL FACTURA 13.500	

**OMAR BALLE ALDANA**  
**Nit 79836895**

CR 2 15 15 LC 01  
 Telefono: (098)8721456 Celular: 3202920389  
 Email: gamacolor@hotmail.com



**FACTURA DE VENTA No. 11621**

Resolución No 130000077456 del 03/06/2015  
 Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
**IVA DEL REGIMEN COMUN**

CLIENTE CARLOS AVILES			VENDEDOR			FORMA DE PAGO	
NIT 1075288242			JUAN SEBASTIAN BALLE PUERTO			Contado	
DIRECCION		CUIDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO	
				sábado, 24 de septiembre de 2016		24-sep-16	
Descripción		Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total	
GL LACA AZUL ENTORNADOR INDUSTRIAL SUPER		0.25	Und	34.483	18%	8.621	
<b>CANCELADO</b>							
Valor en Letras <b>DIEZ MIL PESOS MICTE</b>						SUBTOTAL 8.621	
Esta factura se asimila a todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 883 y 884 del Código de Comercio.						DESCUENTO 0	
Firma Responsable _____ Recibido Por _____						IVA 1.379	
						RETEFUENTE 0	
						RETEIVA 0	
						RETEICA 0	
						TOTAL FACTURA 10.000	

**KSC S.A.S.** ORIGINAL  
 IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3  
 CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA  
 RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016  
 Fin de Factura.  
**FACTURA DE VENTA Nro. 000010730**  
 Act. Economica 4752  
 Act. Secundaria 4645

Ciudad y fecha lunes, 10 de octubre de 2016  
 Ciudad NEIVA  
 Fecha de Vencimiento Martes, 09 de noviembre de 2016

Cliente AVILEZ CARLOS Nit o Cc 1075288242 6  
 Dirección CALLE 2C NO. 34 - 36 Forma de pago: CREDITO 30 DIAS Telefono 8702497

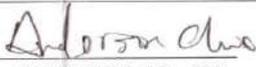
Codigo	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V.Unitario	V.Total
1250062803	820SM SC 2K CROMACRYL PRIMER  Soluciones Industriales NIT. 813.013.577-3	4 - LT	16	01	0.06	143.683.33	8,621.00

SON: DIEZ MIL PESOS M/CTE.

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
 Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

OBSERVACION

  
 CLARA INES PATIÑO

  
 CLIENTE FIRMA C.C o NIT

Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642 Hora: 14:36:14 Pág: 1 De 1

M.Gravada	8,621.00
M.Excenta	0.00
Iva 16 %	1,379.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Reteica	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>10,000.00</b>

**KSC S.A.S.** ORIGINAL  
 IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3  
 CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA  
 RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016  
 Fin de Factura.  
**FACTURA DE VENTA Nro. 000010731**  
 Act. Economica 4752  
 Act. Secundaria 4645

Ciudad y fecha lunes, 10 de octubre de 2016  
 Ciudad NEIVA  
 Fecha de Vencimiento Martes, 09 de noviembre de 2016

Cliente AVILEZ CARLOS Nit o Cc 1075288242 6  
 Dirección CALLE 2C NO. 34 - 36 Forma de pago: CREDITO 30 DIAS Telefono 8702497

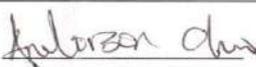
Codigo	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V.Unitario	V.Total
COL059	AZUL POLIURETANO *1/8		16	01	1.00	21,552.00	21,552.00

SON: VEINTICINCO MIL PESOS M/CTE.

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
 Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

OBSERVACION

  
 CLARA INES PATIÑO

  
 CLIENTE FIRMA C.C o NIT

Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642 Hora: 14:35:17 Pág: 1 De 1

M.Gravada	21,552.00
M.Excenta	0.00
Iva 16 %	3,448.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Reteica	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>25,000.00</b>

# TORNILLOS Y RACORES

HERNÁN LEGUIZAMON PÉREZ  
NIT. 1.090.666-2 Régimen Común

Resolución DIAN No. 130000032485 - Fecha: 2016/03/18 - Num. - Autorizada del 12001al 20000  
Carrera 2 No. 14 - 69 Teléfonos: 8719338 - 8719212 NEIVA

Fecha de Creación: 11 10 2016  
Fecha de Vencimiento:   
FACTURA DE VENTA: 123373

Señor: Carlo c.d. 1075288212

Dir. \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_  
FORMA DE PAGO Crédito  No. Dias  Contado

CANT	DESCRIPCIÓN	Vlr. Unit.	Vlr. TOTAL
5	Tornillos M10x20		
1	Arno y x4x1.5x1.2		
1	Esp. M10x30x1.5		
			6000
SUB-TOTAL			5133
I.V.A.			817
TOTAL			6000

La presente Factura de Venta es emitida en virtud del artículo 817 del Código de Comercio y 774 del Código de Comercio del Libro de Comercio, Art. 821 y 774 del Código de Comercio del Libro de Comercio, Art. 817 del C.C.

B  
DISPAPELES  
Distribuidora de Papeles S.A.  
Nit 860.028.580-2  
75

Factura de Venta Nro.: 075 - 203584  
Fecha...: 13/10/2016 Hora: 10:31:05  
Distrito: NEIVA Term: BPADEV0062  
NIT Clt.: 900136563  
Nombre...: SUR ANDINA DE SERVICIOS S.A.S.

Prd: 1000 PAPEL PERIODICO  
Cnt: 36,000 Vlr: 2.965,00  
Gramaje: 48,80 U.Venta H07

Valor a pagar...: 2.965,00  
Total valor IVA.: 0,00  
Forma pago.....: CONTADO EFECTIVO  
Numero articulos: 1

CRA 2 NO. 13-87 Tel: 8722367  
Autorización Nro. 310000090722 de  
18/01/2016 Del 75-000000188141 al  
75-0000000226000 Auto./Habil.

Somos grandes contribuyentes  
Somos autorretenedores Res. No. 0889/88  
Res. No. 7029-96. Régimen Común

OMAR BALLEEN ALDANA  
Nº 79236295  
CR 2 45 15 LC 01  
Telefono: (098)8721456 Celular: 3262920399  
Email: gamacolor@hotmail.com



FACTURA DE VENTA No. 11878  
Resolución No. 130000077458 del 03/05/2015  
Habilita factura por computador del No. 6151 la 20000  
IVA DEL RÉGIMEN COMÚN

CLIENTE		VENDEDOR		FORMA DE PAGO	
CARLOS AVILES		LUCERO CALDERÓN RODRIGUEZ		Contado	
NIT 1075288242		FECHA FACTURA		FECHA VENCIMIENTO	
DIRECCION		JUEVES, 13 de octubre de 2016		13-oct-16	
Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
SL LACA AZUL ENTONADOR INDUSTRIAL SUPER	0.13	Und	45.276	15%	6.034

**CANCELADO**

Valor en Letras: SEITE MIL PESOS MICTE  
SUBTOTAL: 6.034  
DESCUENTO: 0  
IVA: 966  
RETEFUENTE: 0  
RETEIVA: 0  
RETEICA: 0  
TOTAL FACTURA: 7.000

Firma Responsable \_\_\_\_\_ Recibido Por \_\_\_\_\_

**KSO S.A.S.**IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3  
CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA

ORIGINAL

Fin de Factura.

FACTURA DE VENTA Nro. 000010790

RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 13000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016

Act. Economica 4752  
Act. Secundaria 4645

Ciudad y fecha jueves, 13 de octubre de 2016

Fecha de Vencimiento 12 de noviembre de 2016

Cliente AVILEZ CARLOS

Ciudad NEIVA

Nit o Ce 1075288242 6

Dirección CALLE 2C NO. 34 - 36

Forma de pago: CREDITO 30 DIAS

Telefono 8702497

Codigo	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V.Unitario	V.Total
COL059	AZUL POLIURETANO *1/8		16	01	1.00	21,553.00	21,553.00
121213	THINER CORRIENTE * LTS		16	01	4.00	3,017.00	12,068.00

SON: TREINTA Y NUEVE MIL PESOS M/CTE.

M.Gravada	33,621.00
M.Excenta	0.00
Iva 16 %	5,379.00
Retencion Fte	0.00
Reteiva	0.00
Reteica	0.00
Descuento	0.00
<b>TOTAL A PAGAR \$</b>	<b>39,000.00</b>

Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

OBSERVACION:

CLARA INES PATIÑO

CLIENTE FIRMA C.C o NIT

Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642

Hora: 08:43:38

Pág: 1 De 1

SUR ANDINA DE SERVICIOS S.A.S.  
SERVICIO AUTORIZADO POST-VENTA

NIT. 900.136.563-4

Calle 13A No. 1GBis No. 07-13 Telefax: 8722273  
Cel.: 315 8432622 / 315 8436753 Neiva - Huila  
E-mail: surandinadeservicios@gmail.comFACTURA DE COMPRA y/o SERVICIO  
AL RÉGIMEN SIMPLIFICADO O PERSONA NATURAL

(Art. 3 Dcto. 522 de 2003)

CIUDAD Y FECHA:

Neiva 14 10 2016

BENEFICIARIO:  
Leonardo SotoNIT. o C.C.  
1075209544

CRS-NC 4997

DIRECCIÓN:  
CRO. 4 N 13-23

TEL.:

VALOR DE OPERACIÓN  
\$ 10.000AREYLO DE VOS  
DEL TAXI

Menos Reteivante	\$
Reteica	\$
Otros	\$
VALOR PAGADO	\$ 10.000
I.V.A. ASUMIDO	\$

AUTORIZADO:

REVISÓ:

FIRMA BENEFICIARIO:

Leonardo Soto  
DE 1075209544

IMPRESOR: DIX - CERVANTES - IMPRESIONES - FERIA SURCO (BOGOTÁ) 55 966 6643 TEL. 8710102 (NEIVA)

**TECNIFIL SURCOLOMBIANO LTDA**  
 NIT. 813.005.406-9  
 Calle 2 No. 5A- 00 Pbx. 8730609 Neiva - Huila  
 comercial@tecnifilsurcolombiano.com.co

IVA REGIMEN COMUN  
 Res. DIAN por computador No. 130000083853  
 de junio 08 de 2016. Habilita desde E78576 al E300000.  
 Software HELISA GW2

**FACTURA DE VENTA No. E**      00092121  
 FECHA: OCT 18 de 2016  
 VENCE: OCT 18 de 2016

Señores : **AVILES CARLOS**  
 Nit : **1075288242 -**  
 Dirección : **CLL 13A 16BIS 0713**  
 Ciudad : **NEIVA**      8722273      MOSTRADOR 3      17:51:28

CANTIDAD	DESCRIPCION	BODEGA	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	
1.00	CHE.GRASA MARFAK HD2 LBS (CHE.GRASA MARFAK HD2 LBS)	BODEGA 1	5,200.00	5,200.00	
Se hace constar que la mercancía relacionada fue materialmente entregada, después del vencimiento se generan intereses por mora, no se aceptan cambios ni devoluciones después de 10 días de emitida la factura, Art. 2 de la Ley 1231.				SUBTOTAL	5,200.00
				VALOR I.V.A	0
				TOTAL A PAGAR	5,200.00

SON: **CINCO MIL DOSCIENTOS PESOS**

Autorizo a TECNIFIL SURCOLOMBIANO LTDA, o a quien ostente en el futuro la calidad de acreedor, para consultar, reportar, procesar, divulgar o solicitar información a las centrales de riesgo, acerca de mi comportamiento comercial.

OBSERVACIONES:      NOMBRE, CEDULA Y/O NIT

**ENTREGADO BODEGA 1**      **Después de 10 días no se aceptan devoluciones**      **CANCELADO**

**TODO CAUCHOS Y MANGUERAS**  
  
 JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8  
 EMPAQUES: Puertas, Baul, Parabrisas,  
 SOPORTES: Motor, Caja, Cabinas, Correas, Cauchos, Ejes, Topes, Pedales,  
 -Lamevidrios, Feipias  
 MANGUERAS: Radiador, Aire, Riesgo, Combustible, Vehiculos, Industria y Agrícola  
 Calle 2 No. 4-89 Cels.: 320 496 4292      RÈGIMEN SIMPLIFICADO  
 318 358 4721 Neiva - Huila      **FACTURA DE VENTA**  
**44198**

Fecha: Octubre 18/16  
 Señor: Carlos Aviles      NIT: 1075288242  
 Dirección:      Tel:     

CANT.	DESCRIPCION	V/Unit.	V/TOTAL
2	flaj y abra z		\$10000
			TOTAL \$10000

La presente Factura de Venta es un título valor, de conformidad a la ley 1231 del 17 de Julio de 2008, y demás normas pertinentes del Código de Comercio.

Impreso por: PAFI (ADMINISTRACION) del Eddy Pineda Ochoa CUBARRI NIT. 1.075.223.468-4 M. 871.028.8 Neiva

Entregado: JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8

\_\_\_\_\_ Aceptada: Firma del Cliente C.C.      \_\_\_\_\_

**Multi Servicios Ivonne**  
 Ivonne Marcela Rojas Gutierrez  
 Nit. 1.075.223.468-4 Régimen Simplificado  
 Lintas, Neumáticos, Aceites, Alineación, Balanceo  
 Montaje de Lintas y Mecánica Rápida, Soat.  
 Calle 15 No. 2 - 09\* Tel: 871 3588\* Cel: 318 571 2458\* Neiva

DIA | MES | AÑO      **19/10/2016**      **6506**  
**FACTURA DE VENTA**  
 Ciudad: Neiva      C.C & NIT: 1075288242  
 Señores: Carlos Aviles      Teléfono:      Placa:     

Dirección:      Vehículo:     

CANT.	DETALLE	V. UNITARIO	TOTAL
2	grapeo Honda		\$8000
			TOTAL \$8000

IMPRESO POR: MARTHA CECILIA RUIRANO NIT. 55.130.746-9 TEL: 8771488 NEIVA

ESTA FACTURA DE VENTA SE ANULA EN TODOS SUS EFECTOS UNA LETRA DE CAMBIO SEGUN ART. 774 DEL CODIGO DE COMERCIO

\_\_\_\_\_ ACEPTADA      \_\_\_\_\_ FIRMA AUTORIZADA

**OMAR BALLEEN ALDANA**  
 NR 79236895  
 CR 2 15 15 LC 01  
 Telefono: (096)8721456 Celular: 3202960330  
 Email: gamsusior@hotmail.com

**FACTURA DE VENTA No. 11951**  
 Resolución No 130000677456 del 03/03/2015  
 Habilita factura por computador del No 8191-1a-20000  
 IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE: CARLOS AVILEZ  
 NIT: 1075288242

VENDEDOR: JUAN SEBASTIAN BALLEEN FUERTO  
 Codigo: 0000000000

FORMA DE PAGO: Contado

CIUDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO
		manizá, 19 de octubre de 2016	15-oct-16

Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
PRIMER HOJA PLASTICO	6,00	Und.	110,333	18%	3.428
SLYACA REGPA SUPER	0,00	Und.	55,172	18%	3.410

Valor en Letras: **DOCE MIL PESOS NOVENTE Y CINCO**

SUBTOTAL: 6.887  
 DESCUENTO: 0  
 IVA: 1.963  
 RETENCIÓN: 0  
 RETENCIÓN: 0  
 RETENCIÓN: 0  
**TOTAL FACTURA: 9.000**

Firma Responsable: \_\_\_\_\_ Recibido Por: \_\_\_\_\_

**PINTECH - GUILLERMO SARRIA LONGAS**  
 NIT: 19.190.409-1  
 CALLE 4 No. 2-06 TEL: 8720711 NEIVA HUILA

**RESOLUCION No: 13000082736**  
**FECHA: 01 Abril 2016**  
**DEL No 186001 AL 208000 DIAN**  
**REGIMEN COMUN ACTIVIDAD ECONOMICA 5242**  
**Factura de venta No. 187188**

CARLOS AVILEZ  
 Dirección: NEIVA  
 NIT: 1075288242  
 Telefono: \_\_\_\_\_

Fecha despacho: 20/10/2016  
 Fecha Vto.: 20/10/2016  
 Rep. V.: 01  
 Pedido No.: 089035

Orden de Compra No: \_\_\_\_\_ **CONTADO**

Código	Descripción del Artículo	Cantidad	% Dtos.	Valor Unitario	Valor Total
CAR1136690	HOJA LIJA AGUA TOP WPS P-150	2,00	0	\$ 2.058,00	\$ 4.116,00
CAR1136691	HOJA LIJA AGUA TOP WPS P2000	2,00	0	\$ 2.058,00	\$ 4.116,00
				\$ 9.549,12	\$ 9.549,12
				<b>TOTAL</b>	<b>Saldo a cargo</b>

Sub-Total: \$ 8.232,00  
 Total Descuentos: \$ 0,00  
 Impuesto a las ventas: \$ 1.317,12

SON: NUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS CON DOCE CENTAVOS

La presente factura de venta se asimila en todos sus efectos legales a la letra de cambio (Art. 774 Cod. Comercio). La mercancía viaja por cuenta y riesgo del comprador. No aceptamos devoluciones.

RECIBÍ A CONFORMIDAD:

Firma del comprador aceptante  
 C.C.

IMPRESO: GUILLERMO SARRIA LONGAS NIT: 19.190.409-1  
 Domicilio: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 Mostrador: \_\_\_\_\_ No. Piezas: \_\_\_\_\_

**TORNILLO DE LA CUARTA S.A.S**  
 Tornillos y Herramientas en General  
 CESAR TIJAO PEÑA GONZALEZ  
 NIT. 900538940-3 Régimen Común

Calle 4 No. 4-11 Tel. 671 0665 Cel. 312 358 5437 Neiva - Huila

FECHA DE CREACIÓN: 20/10/2016  
 FECHA DE VENCIMIENTO: \_\_\_\_\_  
 CONTADO  FACTURA DE VENTA  
 CREDITO  FV 21869

CLIENTE: SUI. Archivos De Servicios S.A.S. NIT: 900736563-4  
 DIRECCIÓN: Cll 13 A N 16 B6 07-13 NIT: 8722273

CANT.	ARTICULO	VU. UNID.	VAL. TOTAL
1	avicate multuso		6000

NO GRAVADA: 5.133  
 GRAVADA: 827  
 I.V.A.: 827  
 VALOR TOTALS: 6000

Firma Autorizada: \_\_\_\_\_

**VIDRIO AUTOS A.**  
 Reparación nacional e importada, espejos y accesorios para todos tipos de vehículos. Reparación de óptica y chips, adaptación de vidrios eléctricos.

Calle 5 No. 14-50 Tel: 873 54 80 Telefax: 873 11 21 Neiva - Huila  
 Email: 13000081742 Fecha: 20160209 Habilitada del No. 10774 del No. 52800

FACTURA DE VENTA N 13077

Fecha de Emisión: 20/10/16  
 Fecha de Vencimiento: \_\_\_\_\_

FORMA DE PAGO: CONTADO  CREDITO

CLIENTE: SUI. Archivos de Servicios S.A.S.  
 C.C. No: 900736563-4 Dirección: Calle 13 A + 16 B6 07-13 NIT: 8722273

CANT.	DETALLE	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	Subo de pegado Vidrio		

Esta Factura de venta se asimila en todos sus efectos a una Letra de cambio según el Art. 774 del Código de Comercio.  
 Nota: Dejarla en 30 días. NO se responsabiliza por la devolución de la entrega del vehículo. No es responsable por retrasos o faltas de entrega de mercancías.

SUB-TOTAL \$ 21.552  
 I.V.A. % 3.448  
**TOTAL \$ 25.000**

Firma Autorizada: \_\_\_\_\_



**EDS LOS POTROX**  
**LOS POTROX S.A.S**  
Nit: 900.779.249-5  
calle 15 No. 2 - 09 y 2 - 21 Neiva Huila Tel: 871 3588

Recibo **5913**

Fecha: 21/16/16 Placa: \_\_\_\_\_

Señor: \_\_\_\_\_  
C.c o Nit.: \_\_\_\_\_

GASOLINA CORRIENTE	10.000,-
GASOLINA EXTRA	
ACPM	
OTROS	
<b>TOTAL \$</b>	<b>10.000,-</b>

VALIDO ÚNICAMENTE PARA VENTA DE COMBUSTIBLE.  
NO CONSTITUYE FACTURA, NI DOCUMENTO EQUIVALENTE

Recibí \_\_\_\_\_ Autorizado \_\_\_\_\_

**EDS LOS POTROX**  
**LOS POTROX S.A.S**  
Nit: 900.779.249-5  
calle 15 No. 2 - 09 y 2 - 21 Neiva Huila Tel: 871 3588

Recibo **5925**

Fecha: 21/16/16 Placa: \_\_\_\_\_

Señor: \_\_\_\_\_  
C.c o Nit.: \_\_\_\_\_

GASOLINA CORRIENTE	10000
GASOLINA EXTRA	
ACPM	
OTROS	22
<b>TOTAL \$</b>	<b>10000</b>

VALIDO ÚNICAMENTE PARA VENTA DE COMBUSTIBLE.  
NO CONSTITUYE FACTURA, NI DOCUMENTO EQUIVALENTE

Recibí \_\_\_\_\_ Autorizado \_\_\_\_\_

**OMAR BALEN ALDANA**  
NIT 79836895  
CR 2 15 15 LC 01  
Telefono: (098)8721456 Celular: 3202920389  
Email: gamacolor@hc@mail.com

**FACTURA DE VENTA No. 12025**  
Resolucion No13000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE	CARLOS AVILES	VENDEDOR	JUAN SEBASTIAN BALEN PUERTO	FORMA DE PAGO	Contado
NIT	1075288242	FECHA FACTURA	viernes, 21 de octubre de 2016	FECHA VENCIMIENTO	21-oct-16
DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO			
Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
LUJA MICROFINA	2,00	Und.	2.241	18%	4.483
Valor en Letras CINCO MIL DOSCIENTOS PESOS MIL/TE					
SUBTOTAL					4.483
DESCUENTO					0
IVA					717
RETEFUENTE					0
RETERVA					0
RETEICA					0
TOTAL FACTURA					5.200

Firma Responsable \_\_\_\_\_ Recibido Por \_\_\_\_\_

Esta factura se anula si todos sus efectos a una letra de cambio según Art. 774 del código de comercio, es exigible a su vencimiento y causa un interés de mora mensual a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 863 y 864 del Código de Comercio





**SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ Nit: 52551967-1 Iva Regimen Común**  
 CEL 3162924804 - 3206397648 // TALLER: CRA 7 N° 8 - 123 SUR TEL: 8700909 - 8707744 Neiva (H)  
 E-mail: gerencia@distrirepuestos.com - gerencia.comercial@distrirepuestos.com

**FACTURA DE VENTA**  
**BCN 6540**

Cliente: <b>AVILES CARLOS</b> Nit/C.C.: <b>1075288242</b> Tel: <b>8722273</b> Dir: <b>CALLE 13A N 1-G BIS 07-13 NEIVA - HUILA</b>		Fecha Fact: <b>Oct-24-2016</b> Vencimiento: <b>Oct-24-2016</b> Plazo: <b>0 días</b> Forma de pago: <b>EFFECTIVO</b>			
Vendedor: <b>SALAZAR REY</b> Pedido: <b>ARIEL MUÑOZ</b> Zona: <b>1/1</b>		Elaboró: <b>ARIEL MUÑOZ</b> Pág: <b>1/1</b>			
Referencia	Detalle	Iva	Cantidad	Vr/Unit	Vr/Total
00777	BOMBILLO H4-12V P43 60/55W NARVA UN	16	2.00	8,500.00	17,000.00
00840	BOMBILLO 158 12V ALEMÁN UN	16	2.00	1,000.00	2,000.00
03735	MINI RELE 4 PATAS 12V 20A TAIWAN UN	16	2.00	10,000.00	20,000.00

Son: TREINTA Y NUEVE MIL PESOS mcte.  AGENTE RETENEDOR DE IVA AL REGIMEN SIMPLIFICADO Resol. DIAN 18762000593367 del 09-26-2016 Rango BCN 6001-BCN 9000 Factura impresa por computador, por SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ NR 52551967-1 en software de SysCafé S.A. La presente factura de venta es Título Valor, de conformidad a la Ley 1231 del 17/Julio/08 y demás normas pertinentes del C.C. La empresa se reserva el dominio de la mercancía hasta su total cancelación.	<b>SubTotal</b> <b>33,620.00</b> <b>Descuento</b> <b>Iva</b> <b>5,380.00</b> <b>Total</b> <b>39,000.00</b>
--	---

DISTRIREPUUESTOS - original - ACEPTADA

**REPUUESTOS NEIVA**  
 MERCEDES TORRES  
 Nit. 36.170.624-5 Régimen Simplificado

Calle 15 No. 1-15 Cel.: 317 272 28 03 Neiva - Huila

Fecha de Creación: 24/10/16 Fecha de Vencimiento: CREDITO  FACTURA DE VENTA  3513

Señor(es): Carlos Aviles C.C/NIT: 1075288242

Dirección: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

CANT.	ARTICULO	Vr. UNIT.	Vr. TOTAL
1	Bujía Sector pulvina cambios.		8.000 =

Son: TOTAL \$ 8.000 =

RECIBI Y ACEPTADA A ENTERA SATISFACCION  
 Fecha de Recibido: \_\_\_\_\_  
 C.C. \_\_\_\_\_  
**FABRILUCHOS NEIVA**  
 Nit. 36.170.624-5  
**CANCELADO**

**SURTIELECTRONICO**  
 VENTA DE REPUESTOS ELECTRONICOS  
 GINA PAOLA BORRERO COLLAZOS  
 Nit. 36.309.917-8 REGIMEN SIMPLIFICADO  
 CARRERA 4 No. 4-51 TEL: 871 13 04 NEIVA

FACTURA DE VENTA 18248

Fecha: Octubre 24/2016 C.C. 1075288242  
 Nombre: Cesar Augusto Vargas Tobar  
 Dirección: \_\_\_\_\_

CANT.	DETALLE	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
24	ml aceite de 16/14	1.000	24.000
1	Sw bobina y platinos	1.000	1.000
1	linte arbol de este		2.000

Son: TOTAL \$ 27.000

**SURTIELECTRONICO**  
 VENTA DE REPUESTOS ELECTRONICOS  
 GINA PAOLA BORRERO COLLAZOS  
 Nit. 36.309.917-8 REGIMEN SIMPLIFICADO  
 CARRERA 4 No. 4-51 TEL: 871 13 04 NEIVA

FACTURA DE VENTA 18255

Fecha: Octubre 24/2016 C.C. 1075288242  
 Nombre: Carlos Aviles  
 Dirección: \_\_\_\_\_

CANT.	DETALLE	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
15	ml aceite vehicular 16	700	10.500

Son: TOTAL \$ 10.500

RECIBI Y ACEPTADA A ENTERA SATISFACCION  
 Fecha de Recibido: \_\_\_\_\_  
 C.C. \_\_\_\_\_  
**FABRILUCHOS NEIVA**  
 Nit. 36.170.624-5  
**CANCELADO**



**TODO CAUCHOS Y MANGUERAS**



JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8

EMPAQUES: Puertas, Baúl, Parabrisas.

SOPORTES: Motor, Caja, Cabinas, Correas, Cauchos, Ejes, Topes, Pedales, Lamevidrios, Felipas

MANGUERAS: Radiador, Aire, Riesgo, Combustible, Vehículos, Industria y Agrícola

Calle 2 No. 4-89 Cels.: 320 496 4292

RÉGIMEN SIMPLIFICADO  
FACTURA DE VENTA

44294

Fecha: Octubre 24/16

Señor: Carlos Aviles NIT: 107128824

Dirección: Calle 13A N: 16B11 09/13 Tel:

CANT.	DESCRIPCIÓN	V/Unit.	V/TOTAL
4	Mf Sg. Bodega		32000
			<b>TOTAL 32000</b>

La presente Factura de Venta es un título valor, de conformidad a la ley 1271 del 17 de Julio de 2008, y demás normas pertinentes del Código de Comercio.

Aceptada: Firma del Cliente C.C.

Entregado: JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8



**DistriRepuestos**



SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ Nit: 52551967-1 Iva Regimen Común  
CALLE 10 N° 8 - 08/17 // TEL. 8703482 - 8700642 - 8737850 - 8700019 - 8698282 Neiva (H)  
CEL. 318884604 - 3208397942 // TALLER: CRA 7 N° 9 - 133 5018 TEL. 8700806 - 8707744 Neiva (H)  
E-mail: gerencia@distrirepuestos.com - gerencia.comercial@distrirepuestos.com

FACTURA DE VENTA  
BCN 6930

Cliente: <b>SUR ANDINA DE SERVICIOS S.A.S.</b> Nit/C.C: <b>900136563-4</b> Tel: <b>8 722273</b> Dir: <b>CALLE 13 N. 1G BIS - 7/13</b> <b>NEIVA - HUILA</b>	Fecha Fact: <b>Oct-24-2016</b> Vendedor: <b>MUNOZ SANCHEZ</b>	Vendimiento: <b>Oct-24-2016</b> Pedido: <b></b>	Plazo: <b>0 días</b> Zona: <b></b>	Forma de pago: <b>EFFECTIVO</b> Elaboró: <b>DANIELA</b> Pág: <b>1/1</b>
Referencia: <b>03280</b>	Detalle: <b>FLASHER HYUNDAI B L E KOREA UN</b>	Iva: <b>16</b>	Cantidad: <b>1.00</b>	Vr/Unit: <b>18,000.00</b>
			Vr/Total: <b>18,000.00</b>	

Sum: DIECIOCHO MIL PESOS mcte.

AGENTE RETENEDOR DE IVA AL REGIMEN SIMPLIFICADO Resol. DIAN 18762000593367 del 09-26-2016 Rango: BCN 6001-DCN 9000  
Factura impresa por computador, por SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ NIT. 52551967-1 en software de SystCare S.A.  
La presente factura de venta es Título Valor, de conformidad a la Ley 1271 del 17 Julio 08 y demás normas pertinentes del C.C.  
La empresa se reserva el dominio de la mercancía hasta su total cancelación.

DISTRIREPUSTOS

- original - ACEPTADA

SubTotal	15,517.00
Descuento	
Iva	2,483.00
<b>Total</b>	<b>18,000.00</b>



Lubrifil's

Paritmo

Castrol

Lubrol

FACTURA DE VENTA

M 9746

I.V.A. Régimen Común

GLADYS BONILLA RUIZ - NIT. 26.537.800-0

Distribuidor de Lubricantes y Filtros en todas las marcas  
Cra 6 No. 16-41 Tel. 8731670 Telefax 8733425 Neiva-Huila

Ciudad y Fecha: 24 octubre -2016

Nombre(s): CARLOS AVILES C.C. o NI: 1075288242

Dirección: Calle 13A # 16 Bis 09-13 Tel: 8722273

Cant.	ARTICULO	Vr. Unitario	Vr. TOTAL
1	AIP 505. (Filtro de Aire Motor)	8000	8000

Area: DIAN No. 130000084465  
Fecha: 2016/10/24  
No. 271 del 2016/07/13 Numeración  
No. 0583 al No. 10000

Merancia Escala - IVA	\$ 8000
Merancia Gravada	\$ 6897
I.V.A.	\$ 1103
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8000</b>

Firma: \_\_\_\_\_





**SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ Nit: 52551967-1 Iva Regimen Común**  
 CLA. IC Nº 8 - 09/17 // TEL. 8700482 - 8708642 - 8737890 - 8700019 - 8668828 Neiva (H)  
 CEL. 3182924604 - 3806387848 // TALLER: CRA 7 N° 8 - 143 SUR TEL. 8700908 - 8707744 Neiva (H)  
 E-mail: gerencia@distrirepuestos.com - gerencia.comercial@distrirepuestos.com

**FACTURA DE VENTA**  
**BCN 6564**

Cliente: <b>AVILES CARLOS</b> Nit/C.C.: <b>1075288242</b> Tel: <b>8722273</b> Dir: <b>CALLE 13A N 1-G BIS 07-13</b> <b>NEIVA - HUILA</b>		Fecha Fact: <b>Oct-25-2016</b> Vencimiento: <b>Oct-25-2016</b> Plazo: <b>0 días</b> Forma de pago: <b>EFFECTIVO</b>			
Vendedor: <b>SALAZAR REY</b> Pedido: <b>SUPERUSUARIO</b> Zona: <b>1/1</b>					
Referencia	Detalle	Iva	Cantidad	Vr/Unit	Vr/Total
03430	PACHA DE 1 PUESTO CON CABLE NACIONAL UN	16	1.00	2,000.00	2,000.00

Son: DOS MIL PESOS mcte.	<b>SubTotal</b>	<b>1,724.00</b>
AGENTE RETENEDOR DE IVA AL REGIMEN SIMPLIFICADO Resol. DIAN 1876/2000593367 del 09-26-2016 (Rango BCN 6001-BCN 9000) Factura impresa por computador, por SANDRA YANET DIAZ JIMENEZ Nit 52551967-1 en software de SysCafé S.A. La presente factura de venta es Título Valor, de conformidad a la Ley 1231 del 17/Julio/08 y demás normas pertinentes del C.C. La empresa se reserva el dominio de la mercancía hasta su total cancelación.	<b>Descuento</b>	
	<b>Iva</b>	<b>276.00</b>
	<b>Total</b>	<b>2,000.00</b>

DISTRIREPUSTOS - original - ACEPTADA

**HERNÁN LEGUIZAMON PÉREZ**  
 NIT. 1.050.886-2 Régimen Común

Resolución DIAN No. 138900082485 - Fecha: 2016/03/16 - Num. - Autorizada del 12000141 200908

**Carrera 2 No. 14 - 69 Teléfonos: 8719338 - 8719212 NEIVA**

Fecha de Creación: 24 19 2016 Fecha de Vencimiento: 123478

Señor: **Carlos Aviles** C.C. **1075288242**

Dir: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

FORMA DE PAGO Crédito  No. Días  Contado

CANT	DESCRIPCIÓN	Vr. Unit.	Vr. TOTAL
1	currete de soldura Entero		10.000
		SUB-TOTAL	8021 =
		I.V.A	1379 =
		TOTAL \$	10.000 =

Firma de Recibida y Aceptación Entera Literal: \_\_\_\_\_  
 Firma Autorizada: **HERNÁN LEGUIZAMON PÉREZ NIT. 1.050.886-2**

**HERNÁN LEGUIZAMON PÉREZ**  
 NIT. 1.050.886-2 Régimen Común

Resolución DIAN No. 138900082485 - Fecha: 2016/03/16 - Num. - Autorizada del 12000141 200908

**Carrera 2 No. 14 - 69 Teléfonos: 8719338 - 8719212 NEIVA**

Fecha de Creación: 25 10 16 Fecha de Vencimiento: 123478

Señor: **Carlos Aviles** C.C. **1075288242**

Dir: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

FORMA DE PAGO Crédito  No. Días  Contado

CANT	DESCRIPCIÓN	Vr. Unitario	VALOR TOTAL
5	Arandelas flautas		2500 =
		TOTAL \$	2500 =

ABONO \$ \_\_\_\_\_ SALDO \$ \_\_\_\_\_

Firma del Cliente: \_\_\_\_\_  
 Firma y Sello: \_\_\_\_\_

**KSC S.A.S.** ORIGINAL  
 IVA REGIMEN COMUN NIT: 813.013.577-3  
 CALLE 1G No 4 - 59 TEL: 8706338 CEL: 3177374232 NEIVA HUILA  
 RESOLUCION DIAN AUTORIZACION No. 130000084480 DE 9001 al 18000 DEL 15/07/2016  
 Fin de Factura  
**FACTURA DE VENTA Nro. 000010932**  
 Act. Economica 4752 Act. Secundaria 4645  
 Ciudad y fecha martes, 25 de octubre de 2016 Fecha de Vencimiento jueves, 24 de noviembre de 2016  
 Cliente AVILEZ CARLOS Ciudad NEIVA Nro Cc 1075288242 6  
 Direccion CALLE 2C NO. 34 - 36 Forma de pago: CREDITO 30 DIAS Telefono 8702497

Código	Descripción	Medida	Iva	Bod	Cantidad	V. Unitario	V. Total
HER102	LJA 1500 DE AGUA WETORDRY 3M		16	01	1.00	1,983.00	1,983.00
HER181	LJA 2000 DE AGUA WETORDRY 3M		16	01	1.00	1,983.00	1,983.00
HER052	LJA 400 PREMIER RED 9*11		16	01	1.00	1,034.00	1,034.00
HER054	LJA 600 PREMIER RED 9*11		16	01	1.00	1,034.00	1,034.00
COL059	AZUL POLIURETANO *1/8		16	01	1.00	21,552.00	21,552.00
1250028412	IW205 SCN002 HARDENER NASON -2,50ML	0,25 - LT	16	01	1.00	11,207.00	11,207.00

SOM: CUARENTA Y CINCO MIL PESOS M/CTE.  
 M. Gravada 38,793.00  
 M. Exenta 0.00  
 Iva 16 % 6,207.00  
 Retención Fte 0.00  
 Reteiva 0.00  
 Reteica 0.00  
 Descuento 0.00  
**TOTAL A PAGAR \$ 45,000.00**

OBSERVACION:  
 Para todos los efectos legales, esta factura se asimila a una letra de cambio según el Art. 774 del código de comercio  
 Revise su mercancía antes de salir del almacén - No Aceptamos Devoluciones

CIARA INES PATIÑO CLIENTE FIRMA C.C. o NIT  
 Impreso por software Sisfec Solutions Nit. 900.251.989 Tel. 3143706642 Hora: 17:39:04 Pág: 1 De 1

34948740  
**FERRETERIA HERNANDO NARVAEZ E HIJOS LTDA**  
 CRA 5 No. 3-27  
 Tel: 8710741 8710733 Regimen Com'n  
 Bofores : SUR ANDINA DE SERVICIOS S.A.S  
 Direccion: CALLE 15A NO 18 BIS 07  
 Ciudad : NEIVA  
 Tel : 8722273

FACTURA DE VENTA  
 Act. Economica: 64752  
 NIT : 800.150.425 -1  
 FCO - 284492  
 900,136,563-4 Fecha : 2016/10/26 CC:0002-000;  
 Remision : Vendedor:0002;  
 Vencimiento : 2016/10/26

Código / Bod	Descripción	Referencia	Un	Iva	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1004001318490-0001	MANOMETRO GLIC 150L INOX C DM138490		UN	16	1.00	33,004.30	33,004.00
10010005000006-0001	TEES BALVA DE 1/4	AE000006	UN	16	1.00	1,724.13	1,724.00
						Total Bruto	34,728.00

Cantidad de Cuotas: 001  
 001-VENTAS CONTADO PRINC - -0000000000-000 Vence el : 0000/00/00 Por : 40,285.00

NO SOMOS GRAN CONTRIBUYENTE - NO SOMOS AUTORETENED  
 DRES - FACTURA POR COMPUTADOR SOFTWARE SIIG FERRETERIA  
 Hernando Narvaez e hijos IVA 16.00: 5,557.00

**ENTREGADO CANCELADO**

SOM : CUARENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS MCTE.  
 Neto a Pagar 40,285.00

Elaboró: Aceptada y Recibida (Firma = Calle) F.P. Na

Esta factura de venta aplica a las normas relativas a la letra  
 Con esta el Comprador declara haber recibido real y materialmente

**TORNILLOS Y RACORES**  
**HERNAN LEGUIZAMON PEREZ**  
 Resolución DIAN No. 13000002285 Fecha: 07/02/2016 Regimen Común Autorizada del 13/00/14 al 20/00/16  
 NIT: 1.850.960-9  
 Carrera 2 No. 14 - 69 Teléfonos: 8719338 - 8719912 NEIVA  
 Fecha de Creación: 26/10/2016 Fecha de Vencimiento: 12/3/5/18  
 Señor: Sr. Andina de Servicios SAS 9001361634

FORMA DE PAGO Crédito No. Cuentas Contado

CANT	DESCRIPCIÓN	Vr. Unit.	Vr. TOTAL
1	pegunte instantaneo		3300
		SUB-TOTAL	3300
		IVA	450
		TOTAL \$	3300

La presente Factura de Venta se emite en conformidad a la Ley 1271 del 17 de Julio de 2008, y demás normas pertinentes del Código de Comercio.

Elaboró: Aceptada y Recibida (Firma = Calle) F.P. Na

**TODO CAUCHOS Y MANGUERAS**  
**JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8**  
 EMPAQUES: Puertas, Baúl, Parabrasis.  
 SOPORTES: Motor, Caja, Cabinas, Correas, Cauchos, Ejes, Topes, Pedales, Lamevódris, Felipas  
 MANGUERAS: Radiador, Aire, Riesgo, Combustible, Vehículos, Industria y Agrícola  
 Calle 2 No. 4-89 Cels.: 320 496 4292 REGIMEN SIMPLIFICADO  
 318 358 4721 Neiva - Huila  
**FACTURA DE VENTA 44210**

Fecha: Oct. 27/16  
 Señor: Carlos Avilez NIT: 1075288242  
 Direccion: Calle 2C No. 34-36

CANT	DESCRIPCIÓN	V/Unit.	V/TOTAL
1	Tapon y abraz		3300
		TOTAL \$	3300

La presente Factura de Venta es un título valor, de conformidad a la ley 1271 del 17 de Julio de 2008, y demás normas pertinentes del Código de Comercio

Aceptada: Firma del Cliente C.C. Entregó: JANNETH BOLAÑOS CUERVO NIT. 41.797.171-8



# SURTICAUCHOS Y MANGUERAS de la 5ª

**Diego Hernando Sanchez Sandoval**  
 Nit.: 7.731.497-9 Régimen Simplificado  
 Carrera 5 No. 2-16 Tel. 863 5655 - Cel. 314 230 9273  
 surticauchosymanguerasde5@hotmail.com  
 diegosanz2502@hotmail.com  
 Neiva - Huila

**FACTURA DE VENTA**  
 No. **2871**

Bujes, Soportes, Pegantes, Mangueras, Abrazaderas, Guardapolvos, Empaques para puertas

Cliente: Ces los Aviles C.C. o Nit: 1075288242  CONTADO  CREDITO  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Tel. o Cel.: \_\_\_\_\_ **FECHA EMISIÓN** DIA MES AÑO 27 10 16 **FECHA VENCIMIENTO** DIA MES AÑO \_\_\_\_\_

CANT.	DETALLE	V / UNIT.	VR. TOTAL
4	mt empaque Maduillo Gris		20000
CANCELADO			
Son:			<b>TOTAL \$ 20000</b>

Esta Factura de Venta se asimila en todos sus efectos Legales a una Letra de Cambio Art. 772, 774 y 779 - Modificado por los Art. 1, Art. 3, Art. 5, de la Ley 1231 de Julio de 2008

Firma vendedor: Diego Sanchez Sandoval Firma cliente: Aceptada

**SURTELECTRONICO**  
 GINA PAOLA BORRERO COLLAZOS  
 NIT. 36.369.917-8 REGIMEN SIMPLIFICADO  
 CARRERA 4 No. 4-51 TEL. 871 13 04 NEIVA

VENTA DE REPUESTOS ELECTRONICOS  
**FACTURA DE VENTA 18278**

Fecha: Octubre 17/2016  
 Nombre: Cesar Rojas C.C. \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

CANT.	DETALLE	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
6	mt Cables Lx16	200	1200
SON:			<b>TOTAL \$ 1200</b>

FIRMA Y SELLO: [Firma]

**CENTRAL DE ELECTRONICA S.A.S.**  
 DIEGO ALEJANDRO RUIZ RAMIREZ  
 NIT. 7697061-6 - Régimen Simplificado  
 VENTA DE COMPONENTES ELECTRONICOS PARA AUDIO Y VIDEO - SEMICONDUCTORES  
 CALLE 5 No. 3-87 CENTRO - TEL. 872 3457 CEL. 310 340 08 34 - Neiva - Huila

**FACTURA DE VENTA 7440**

SERIORES: Cesar Vargas C.C./NIT. 1075288242  
 DIRECCION: Calle 21 #77-1 TEL. 3224558549

CANT.	DETALLE	VR. UNIT.	VR. TOTAL
2	Pilotos 12V	1000	2000
SON:			<b>TOTAL \$ 2000</b>

Firma Autorizada \_\_\_\_\_ C.C. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Solo Diesel Korea Ltda.**  
 NIT. 900.242.320-6 REPUESTOS GORAJINOS NORZANAS  
 Carrera 5 No. 5-26 Tel. 870887 - 882187 Cel. 320 420 7911 - 321 881 8073 Neiva - Huila

**COTIZACION 7566**

Fecha: 22-10-2016

Para: Sas - Asunto Unigen C.C. NIT. \_\_\_\_\_

REF.	CANT.	ARTICULO	VR. UNIT.	VR. TOTAL
1	1	PEDA Bujazo	4000	4000
SON:			<b>TOTAL \$ 4000</b>	



Calle 1 G No. 5-53  
Teléfono: 873 4728 Neiva - Huila

RES. DIAN No. 13000007874  
Fecha: 2015/04/22 Habilita P 23879 al P 30.600



FECHA FACTURA		
DIA	MES	AÑO
27	10	2016

FACTURA DE VENTA

No. P 25872

Señor(es): Cesar Augusto Tovar C.C O Nit: 1075280212 Condición de Pago

Dirección: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_ Contado

CANT.	REFERENCIA	DETALLE	V. UNIT.	V. TOTAL
1	50v			14.000
SUB TOTAL \$ 12069			IVA \$ 1931	TOTAL \$ 14.000

La presente Factura de venta se asimila en todos sus efectos legales a la letra de cambio (Art. 773 y 773 del Código de Comercio) su carácter de título valor le permite ser negociada (artículo 848 C. de Co.) si esta factura no se cancelaran en el plazo estipulado causará interés de mora al porcentaje autorizado por la superintendencia (Artículo 884 Código del Comercio)

PINTECH - GUILLERMO SARRIA LONGAS  
NIT: 19.190.409-1  
CALLE 4 No. 2-06 TEL: 8720711 NEIVA HUILA

RESOLUCION No: 13000082736  
FECHA: 01 Abril 2016  
DEL No 186001 AL 208000 DIAN  
REGIMEN COMUN ACTIVIDAD ECONOMICA 5242  
Factura de venta No. 187415

Código	Descripción del Artículo	Cantidad	% Dtos.	Valor Unitario	Valor Total
P100080	LITJA SECO PREMIER RED P-80	1,00	0	\$ 1.034,00	\$ 1.034,00
P100150	LITJA SECO PREMIER RED P-150	1,00	0	\$ 1.034,00	\$ 1.034,00
P100320	LITJA SECO PREMIER RED P-320	1,00	0	\$ 1.034,00	\$ 1.034,00
CAR01225707	HOJA LITJA PLUS 230/280 P220	1,00	0	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00
IPC2700053	APRESTO 180 POL.1/16	1,00	0	\$ 1.555,00	\$ 1.555,00
CAR01511309	DISCO HT 150MM 15A P-120	1,00	0	\$ 1.555,00	\$ 1.555,00
\$ 18.191,00		\$ 0,00	\$ 2.910,56	\$ 21.101,56	\$ 21.101,56
Sub-Total		Total Descuentos	Impuesto a las ventas	TOTAL	Saldo a cargo

SON: VEINTIUN MIL CIENTO UN PESOS CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS  
La presente factura de venta se asimila en todos sus efectos legales a la letra de cambio (Art. 774 Cod. Comercio). Le mercancia viaja por cuenta y riesgo del comprador. No aceptamos devoluciones.

Recibi a conformidad:

Firma del comprador aceptante  
C.C.

IMPRESO: GUILLERMO SARRIA LONGAS NIT: 19.190.409-1  
Domicilio: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_ No. Piezas: \_\_\_\_\_

OMAR BALLENA ALDANA  
Nit 79836895  
CR 2 15 15 LC 01  
Telefono: (893)8721456 Celular: 3202920389  
Email: gamacolor@hotmail.com



FACTURA DE VENTA No. 12314  
Resolucion No130000077456 del 03/06/2015  
Habilita factura por computador del No 6191 la 20000  
IVA DEL REGIMEN COMUN

CLIENTE		VENDEDOR		FORMA DE PAGO	
NIT	DIRECCION	CIUDAD	TELEFONO	FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO
1075288242				viernes, 28 de octubre de 2016	28-oct-16
CARLOS AVILES		LUCERO CALDERON RODRIGUEZ		Contado	
Descripción	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Total
CINTA FERRETERA 12 MM X 40M	1,00	Und.	3.017	16%	3.017
MASILLA GRICOCAT PS 0120 1200GR	1,00	Und.	14.655	16%	14.655

Valor en Letras VEINTE MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE

Esta factura se asimila a todos sus efectos a una letra de cambio según código de comercio, se exigible a su vencimiento y causa un interés de 1 a la tasa máxima permitida de conformidad con los Art. 883 y 884 del Código Comercio

Firma Responsable \_\_\_\_\_ Recibido Por \_\_\_\_\_

PUNTO ELECTRONICO  
FORMA LUIS PUEBLA CARRERA  
NIT: 17123214  
C.A. Regimen Común  
Carrera de No. 5-17 Neiva - Huila P.O. Box 17123214

REPUESTOS ELECTRONICOS  
SONIDO  
FACTURA DE VENTA  
223220

Fecha: NOV-18-16 No. 1075288242  
Señor: Cesar Augusto Tovar Nit: 1075288242  
D: 27-10-16 H: 16-45 M: 3102797617

CANT.	DESCRIPCION	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	Pulsador de Emergencia		3500

GRAVADA 474 EXENTA \_\_\_\_\_ IVA 757 VALOR PARADO 4500



**CENTRAL DE ELECTRONICA**  
**DIEGO ALEJANDRO RUIZ RAMIREZ**  
 NIT. 7697061-8 - Régimen Simplificado  
 VENTA DE COMPONENTES ELECTRONICOS PARA AUDIO Y VIDEO - SEMICONDUCTORES  
 CALLE 5 No. 3-87 CENTRO - TEL. 872 3457 CEL. 310 340 08 34 - Neiva - Huila

DIAGNÓSTICO MES AÑO

**FACTURA DE VENTA 7454**

SEÑOR(ES) Carlos Abiles C.C/NIT 1075288242  
 DIRECCION CALLE 12A #16-03 TEL 8722273

CANT.	DETALLE	VR. UNIT.	VR. TOTAL
2	Volimetro 0 a 30v	14000	28000
<b>CANCELADO</b>			
			<b>TOTAL \$ 28000</b>

CENTRAL DE ELECTRONICA  
 DIEGO ALEJANDRO RUIZ RAMIREZ  
 NIT. 7697061-8  
 CALLE 5 No. 3-87 CENTRO  
 CEL. 310 3400834 - Neiva - Huila

Firma Autorizada C.C. de

**EDS LOS POTROX**  
**LOS POTROX S.A.S**  
 Nif: 900.779.249-5  
 calle 15 No. 2 - 09 y 2 - 21 Neiva Huila Tel: 871 3588  
 Recibo **5913**

Fecha: 26/16/16 Placa: \_\_\_\_\_  
 Señor: \_\_\_\_\_  
 C.c o Nit.: \_\_\_\_\_

GASOLINA CORRIENTE	60.000
GASOLINA EXTRA	
ACPM	
OTROS	
<b>TOTAL \$</b>	<b>60.000</b>

VALIDO ÚNICAMENTE PARA VENTA DE COMBUSTIBLE.  
 NO CONSTITUYE FACTURA, NI DOCUMENTO EQUIVALENTE

Recibi: \_\_\_\_\_ Autorizado: \_\_\_\_\_

**FULL ELECTRIC**  
 TALLER Y REPUESTOS  
 Cra. 5 No. 1-07 Centro / Cel. 310 548 3711  
 MARISOL OSSA HENAO Nit. 95166561-3 Régimen Común

CREDITO CONTADO

FACTURA DE VENTA No. **8587**  
 Tel.: 310 279 3605

FECHA DE ELABORACION: DIA 11 MES 16 AÑO \_\_\_\_\_  
 FECHA DE VENCIMIENTO: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

Señor (es): Juan Carlos Abiles  
 NIT.: 1075288242 Dir.: Cll 12 + 19 - 93

CANT.	ARTICULO	Vr. UNT.	Vr. TOTAL
4	Swich Fluoro Pop. Bomba.		32000
7	Relay		38000

EXCLUIDA \$	GRAVADA \$	IVA \$	TOTAL \$
	60345	9655	70000

PLACA: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ MARCA: \_\_\_\_\_ CLASE DE VEHICULO: \_\_\_\_\_ COLOR: \_\_\_\_\_

EXPRESO MI CONSENTIMIENTO IRREVOCABLE PARA QUE MARISOL OSSA HENAO Y/O FULL ELECTRIC O BIEN A FUTURO SEA EL ACREDITOR DE LAS DEUDAS ADOLGORIDAS CON ELLA, REPORTE Y/O CONSULTE A LAS CENTRALES DE RIESGO DATACREDITO LOS DATOS RELATIVOS AL CUMPLIMIENTO DE MIS OBLIGACIONES.

Recibi: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 C.C.: \_\_\_\_\_  
 Firma: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

ALTERNATIVAMENTE: \_\_\_\_\_ ACEPTADA: \_\_\_\_\_

Favor consignar en la Cuenta Corriente Bogotá Colombia No. 45535788172 a Nombre de MARISOL OSSA HENAO

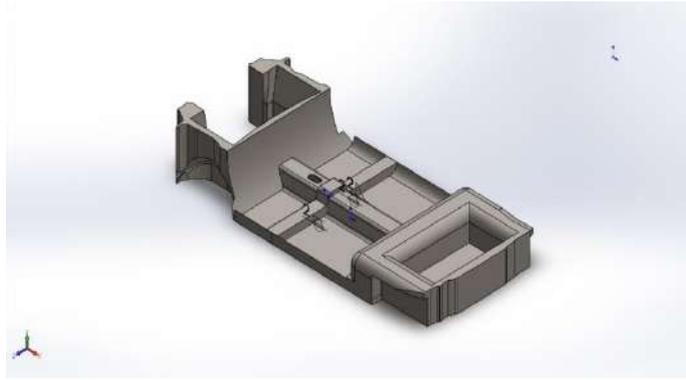
**SURTIELECTRONICO**  
 VENTA DE REPUESTOS ELECTRONICOS  
 NIT. 36389174-8 Régimen Simplificado  
 CAMBRESA 4 No. 4-51 TEL. 871 13 54 NEIVA

Fecha: 16/11/2016  
 Nombre: Juan Carlos Abiles C.C. 1075288242

CANT.	DETALLE	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
18	ml Cable 44-4 18.	500	9000
			<b>TOTAL \$ 9000</b>

Firma y Sello: \_\_\_\_\_

ANEXO B

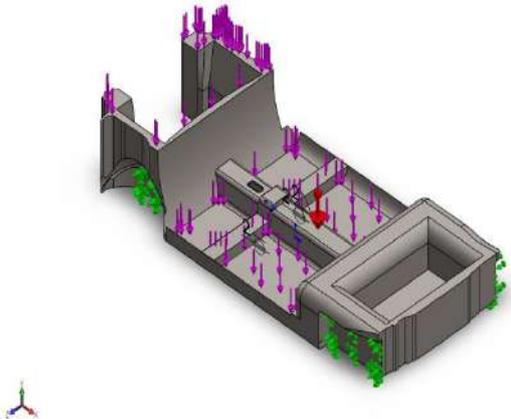
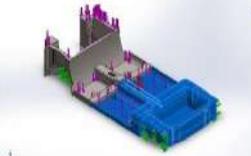
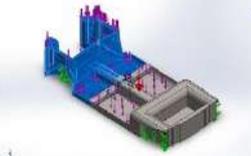


### **Descripción**

El estudio estático estructural de chasis vehículo Hyudai Atos para observar los posibles desplazamientos del chasis con las cargas efectuadas del motor y sus accesorios, el propósito es verificar y concluir las resistencias mecánicas del material con el cual se desarrollara el prototipo y las uniones de soldadura MIG/MAG utilizadas en el proceso.

## Suposiciones

### Información de modelo

			
Nombre del modelo: Ensamblaje2 Configuración actual: Predeterminado			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Cortar-Extruir17[1] 	Sólido	Masa:2409.17 kg Volumen:0.306901 m <sup>3</sup> Densidad:7850 kg/m <sup>3</sup> Peso:23609.9 N	C:\Users\USUARIO\Desktop\carro\PISO ATOS 1-8.SLDPRT Oct 11 09:24:56 2016
Cortar-Extruir17[2] 	Sólido	Masa:1331.78 kg Volumen:0.169654 m <sup>3</sup> Densidad:7850 kg/m <sup>3</sup> Peso:13051.5 N	C:\Users\USUARIO\Desktop\carro\PISO ATOS 1-8.SLDPRT Oct 11 09:24:56 2016

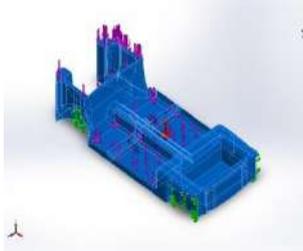
## Propiedades de estudio

<b>Nombre de estudio</b>	Análisis estático 1
<b>Tipo de análisis</b>	Análisis estático
<b>Tipo de malla</b>	Malla mixta
<b>Efecto térmico:</b>	Activar
<b>Opción térmica</b>	Incluir cargas térmicas
<b>Temperatura a tensión cero</b>	298 Kelvin
<b>Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation</b>	Desactivar
<b>Tipo de solver</b>	FFEPlus
<b>Efecto de rigidización por tensión (Inplane):</b>	Desactivar
<b>Muelle blando:</b>	Desactivar
<b>Desahogo inercial:</b>	Desactivar
<b>Opciones de unión rígida incompatibles</b>	Automático
<b>Gran desplazamiento</b>	Desactivar
<b>Calcular fuerzas de cuerpo libre</b>	Activar
<b>Fricción</b>	Desactivar
<b>Utilizar método adaptativo:</b>	Desactivar
<b>Carpeta de resultados</b>	Documento de SOLIDWORKS (c:\users\usuario\appdata\local\temp)

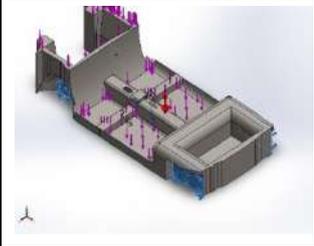
## Unidades

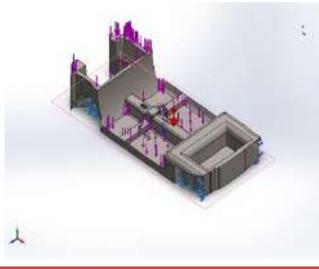
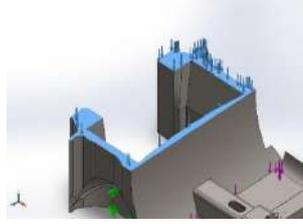
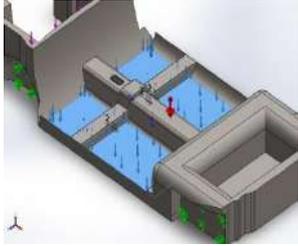
<b>Sistema de unidades:</b>	Métrico (MKS)
<b>Longitud/Desplazamiento</b>	Mm
<b>Temperatura</b>	Kelvin
<b>Velocidad angular</b>	Rad/seg
<b>Presión/Tensión</b>	N/m <sup>2</sup>

## Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	Componentes
	<p>Nombre: <b>AISI 4130 Acero normalizado a 870C</b></p> <p>Tipo de modelo: <b>Isotrópico elástico lineal</b></p> <p>Criterio de error predeterminado: <b>Tensión de von Mises máx.</b></p> <p>Límite elástico: <b>4.6e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Límite de tracción: <b>7.31e+008 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Módulo elástico: <b>2.05e+011 N/m<sup>2</sup></b></p> <p>Coefficiente de Poisson: <b>0.285</b></p> <p>Densidad: <b>7850 kg/m<sup>3</sup></b></p> <p>Módulo cortante: <b>8e+010 N/m<sup>2</sup></b></p>	<p>Sólido 1(Cortar-Extruir17[1])(PISO ATOS 1-8-1),</p> <p>Sólido 2(Cortar-Extruir17[2])(PISO ATOS 1-8-1),</p> <p>Sólido 1(Cortar-Extruir4)(puente-1)</p>
Datos de curva:N/A		

## Cargas y sujeciones

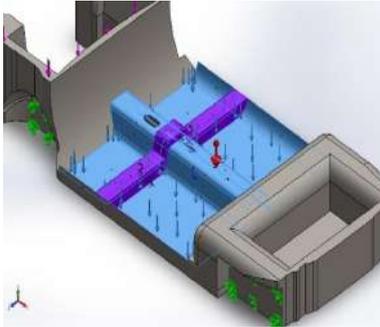
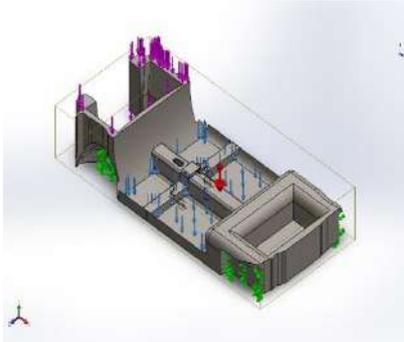
Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		<p><b>Entidades: 4 cara(s)</b></p> <p><b>Tipo: Geometría fija</b></p>		
<b>Fuerzas resultantes</b>				
<b>Componentes</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Resultante</b>
<b>Fuerza de reacción(N)</b>	<b>819.365</b>	<b>49536.7</b>	<b>-491.218</b>	<b>49545.9</b>
<b>Momento de reacción(N.m)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1e-033</b>

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		<p><b>Referencia: Planta</b></p> <p><b>Valores: 0 0 -9.81</b></p> <p><b>Unidades: SI</b></p>
Fuerza-1		<p><b>Entidades: 1 cara(s)</b></p> <p><b>Tipo: Aplicar fuerza normal</b></p> <p><b>Valor: 3920 N</b></p>
Fuerza-2		<p><b>Entidades: 4 cara(s)</b></p> <p><b>Tipo: Aplicar fuerza normal</b></p> <p><b>Valor: 4000 N</b></p>

## Definiciones del conector

*La materia prima utilizada para el proceso de soldadura es un equipo de soldadura MIG/MAG Hui Jiang de referencia HJ-250A, alambre de acero dulce recubierto de cobre como electrodo con referencia ER70S-6 con un diámetro de 0.8 mm que cumple la norma AWS A5.18/A5.18M: 2005 de la Sociedad Americana de Soldadura y la ISO 544 de 2011, y una gas oxidante como protección con un contenido de dióxido de carbono y argón; la principal aplicación de este método es en la reparación automotriz, en aceros estructurales y la robótica.*

## Información de contacto

Contacto	Imagen del contacto	Propiedades del contacto
Contacto-1		<b>Tipo:</b> Par de contacto rígido <b>Entidades:</b> 30 cara(s)
Contacto global		<b>Tipo:</b> Unión rígida <b>Componentes:</b> 1 componente(s) <b>Opciones:</b> Mallado incompatible

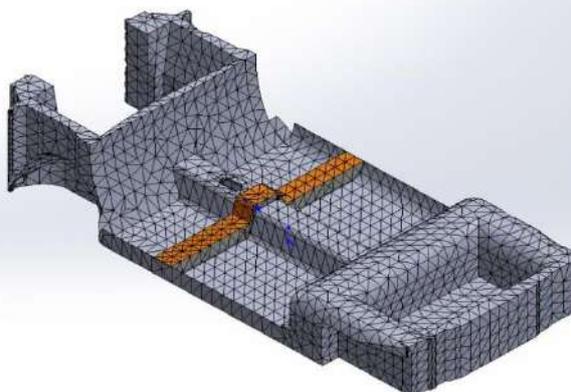
## Información de malla

<b>Tipo de malla</b>	Malla mixta
<b>Mallador utilizado:</b>	Malla estándar
<b>Transición automática:</b>	Desactivar
<b>Incluir bucles automáticos de malla:</b>	Desactivar
<b>Puntos jacobianos</b>	4 Puntos
<b>Verificación jacobiana para el vaciado</b>	Desactivar
<b>Tamaño de elementos</b>	78.1135 mm
<b>Tolerancia</b>	3.90567 mm
<b>Calidad de malla</b>	Elementos cuadráticos de alto orden
<b>Regenerar la malla de piezas fallidas con malla incompatible</b>	Desactivar

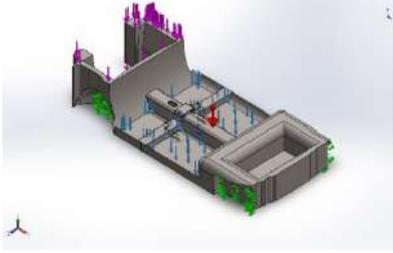
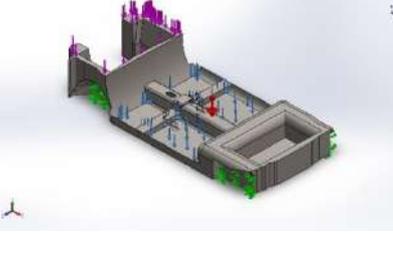
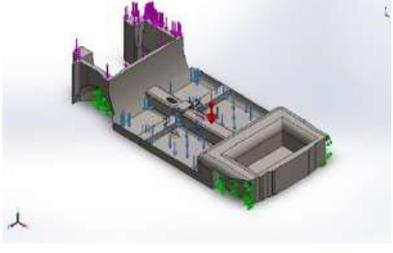
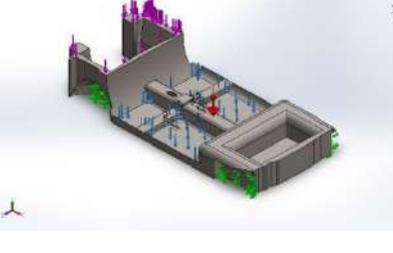
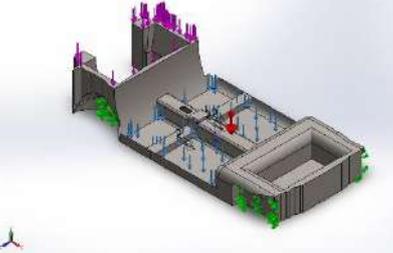
## Información de malla - Detalles

<b>Número total de nodos</b>	23190
<b>Número total de elementos</b>	12780
<b>Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):</b>	00:00:06
<b>Nombre de computadora:</b>	PC

Nombre del modelo: rram04a2  
 Nombre de estudio: Análisis estático 1 (9 redeterminado)  
 Tipo de malla: Malla mixta



## Detalles del sensor

Nombre del sensor	Ubicación	Detalles del sensor
Desplazamiento1		<p>Valor:</p> <p>Entidades :</p> <p>Resultado :Desplazamiento</p> <p>Componente :URES: Desplazamientos resultantes</p> <p>Criterio: Máx. de modelos</p> <p>Criterio de paso: En todos los pasos</p> <p>Paso nº:1</p> <p>Valor de aviso: NA</p>
Tensión1		<p>Valor:</p> <p>Entidades :</p> <p>Resultado :Tensión</p> <p>Componente :VON: Tensión de von Mises</p> <p>Criterio :Máx. de modelos</p> <p>Criterio de paso: En todos los pasos</p> <p>Paso nº:1</p> <p>Valor de aviso: NA</p>
Tensión2		<p>Valor:</p> <p>Entidades :</p> <p>Resultado :Tensión</p> <p>Componente :P1: Primera tensión principal</p> <p>Criterio :Máx. de modelos</p> <p>Criterio de paso: En todos los pasos</p> <p>Paso nº:1</p> <p>Valor de aviso: NA</p>
Tensión3		<p>Valor:</p> <p>Entidades :</p> <p>Resultado :Tensión</p> <p>Componente :VON: Tensión de von Mises</p> <p>Criterio :Máx. de modelos</p> <p>Criterio de paso: En todos los pasos</p> <p>Paso nº:1</p> <p>Valor de aviso: NA</p>
Desplazamiento2		<p>Valor:</p> <p>Entidades :</p> <p>Resultado :Desplazamiento</p> <p>Componente :URES: Desplazamientos resultantes</p> <p>Criterio :Máx. de modelos</p> <p>Criterio de paso: En todos los pasos</p> <p>Paso nº:1</p> <p>Valor de aviso: NA</p>

## Fuerzas resultantes

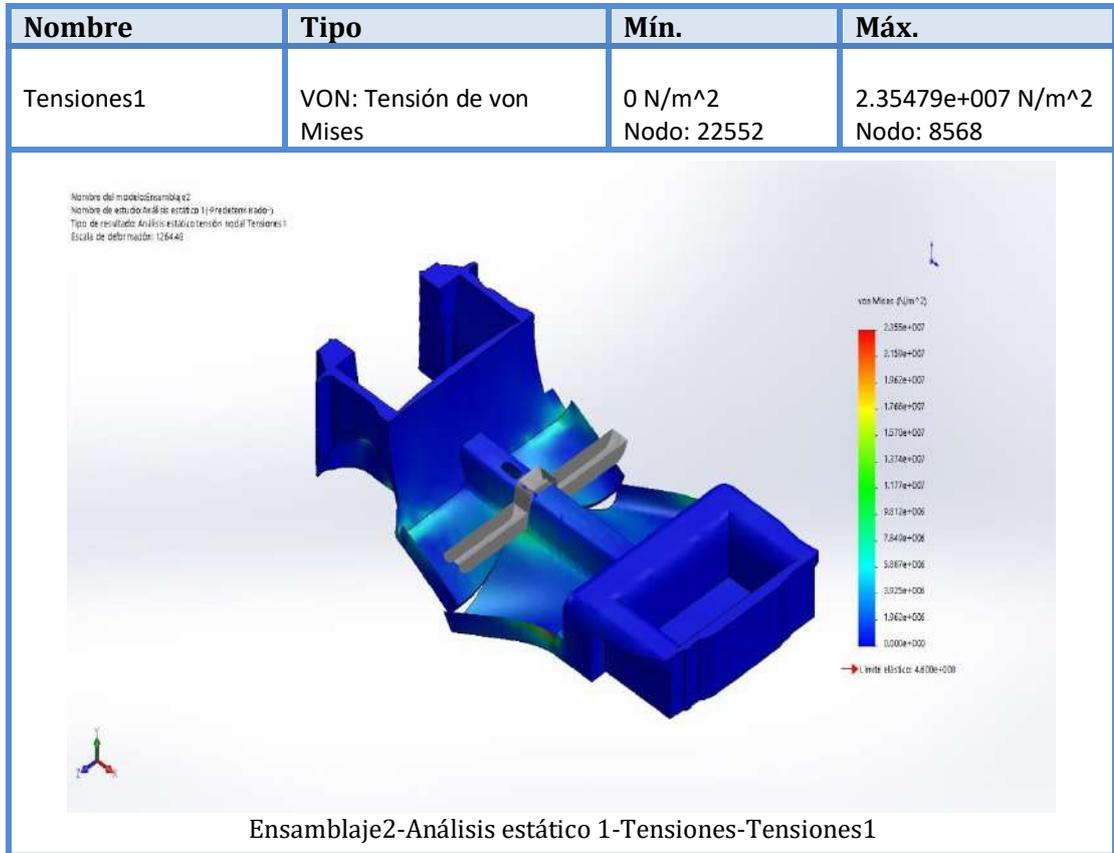
### Fuerzas de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	0.0164528	56634.5	0.0715637	56634.5

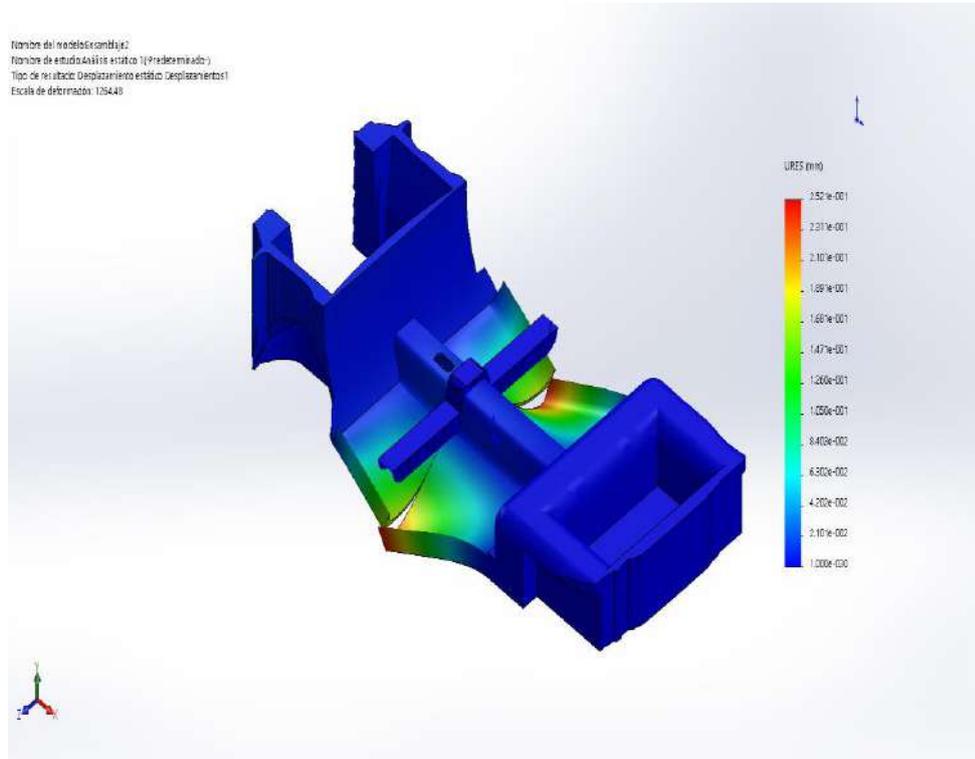
### Momentos de reacción

Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	1e-033

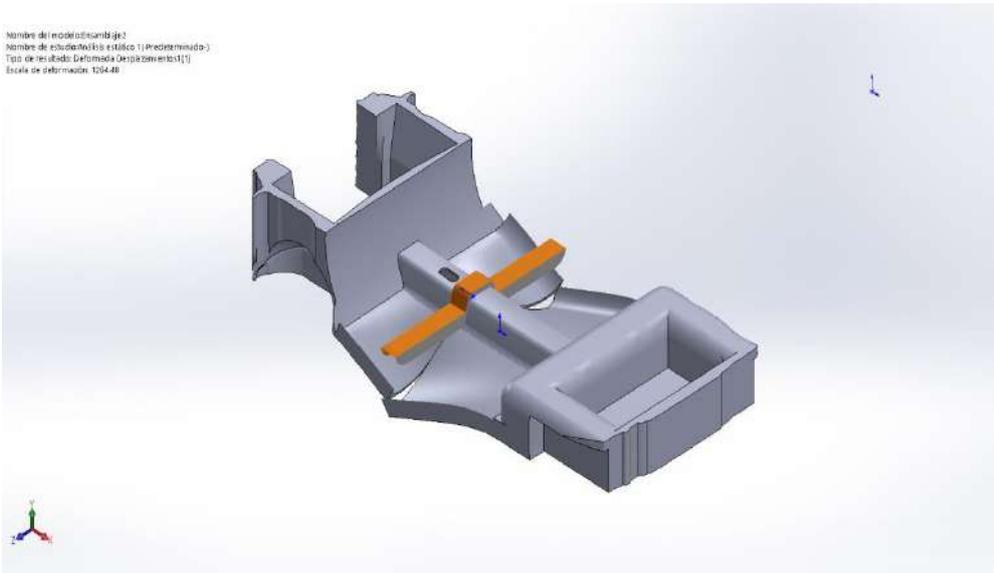
## Resultados del estudio

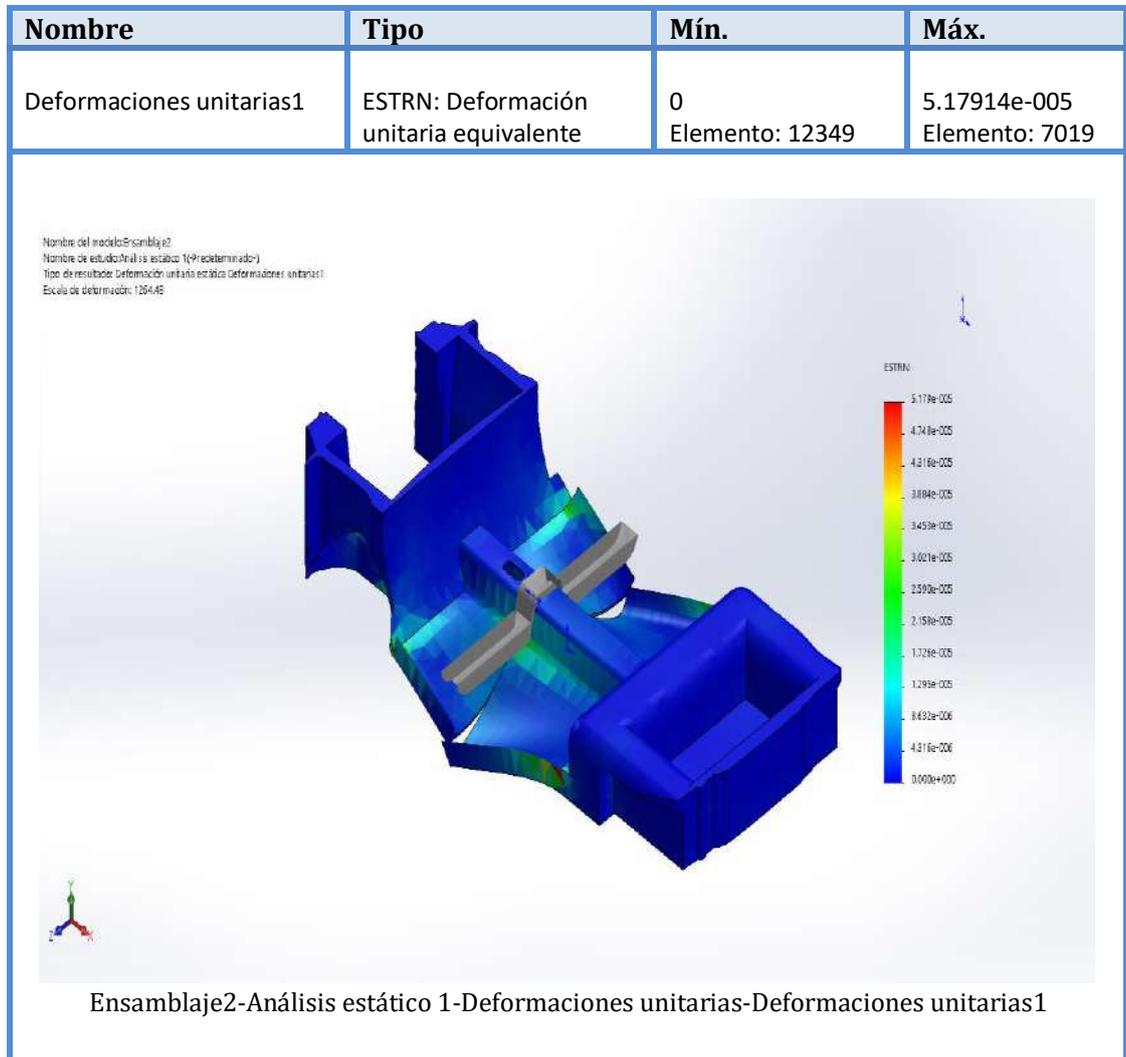


Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0 mm Nodo: 112	0.252096 mm Nodo: 19



Ensamblaje2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1

Nombre	Tipo
Desplazamientos1{1}	Deformada
<div data-bbox="375 645 587 696"> <p>Nombre de modelo: Ensamblaje2  Nombre de estudio: Análisis estático 1 (Predefinido)  Tipo de resultado: Deformada (Desplazamientos1{1})  Escala de deformación: 1204.48</p> </div>  <p data-bbox="459 1189 1286 1223">Ensamblaje2-Análisis estático 1-Desplazamientos-Desplazamientos1{1}</p>	



## Conclusión

La estructura presenta un comportamiento a la tensión frente 4000 N fuerza entre  $7.14 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup> y  $9.81 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup> y solo falla en la sección trasera que llega al punto máximo de tensión de Von Mises y supera el límite elástico.

En el desplazamiento la estructura supera el límite elástico en las secciones laterales por donde es aplicado el cordón de soldadura, esta sección lateral tiene un comportamiento con respecto al desplazamiento en un rango de  $1.47 \times 10^{-4}$  m y  $2.52 \times 10^{-4}$  m.

