

APLICACIÓN DE ESTRATEGIA BAREMOS DE CARROCERIA Y PINTURA  
TRACTOCAMION EN KENWORTH T800

JAIME CORONADO HERNÁNDEZ  
JEFFERSON GALINDO HURTADO  
JUAN CAMILO VEGA OLAYA

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
BOGOTÁ D.C. 2015

APLICACIÓN DE ESTRATEGIA BAREMOS DE CARROCERIA Y PINTURA EN  
TRACTOCAMION KENWORTH T800

JAIME CORONADO HERNÁNDEZ  
JEFFERSON GALINDO HURTADO  
JUAN CAMILO VEGA OLAYA

Trabajo como opción de grado para obtener el título de  
TECNOLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Director

ARMANDO ALFREDO HERNANDEZ MARTIN  
MSc ENERGIAS RENOVABLES

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
TECNOLOGÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
BOGOTÁ D.C. 2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

**Bogotá D.C Julio de 2015**

## AGRADECIMIENTOS

Primordialmente mis compañeros de grupo y yo queremos agradecer a nuestro asesor Armando, puesto que sus orientaciones, su paciencia y motivación han sido fundamentales en el transcurso de nuestra carrera como tecnólogo; gracias a ello se ha ganado nuestra entera confianza, no obstante quisiera añadir que nos sentimos en deuda con el por todo lo recibido en el tiempo que ha durado esta tesis.

Asimismo agradecemos a Cesvi Colombia por la oportunidad brindada debido a que gracias a ellos se inculcaron tanto nuevos conocimientos como nuevas experiencias las cuales son un gran aporte para nuestro futuro como profesionales.

## CONTENIDO

	Paginas
1 INTRODUCCIÓN .....	3
2 MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	5
2.1.1 Motor .....	5
2.1.2 Suspensión.....	6
2.1.3 Caja y transmisión.....	6
2.1.4 Ejes y frenos.....	6
2.1.5 Seguridad.....	7
2.2 NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN.....	14
2.2.1 Numero VIN.....	15
2.2.2 Numero de motor .....	16
2.2.3 Numero VIN (Identificación) .....	16
2.3 PARTICULARIDADES ELEMENTOS DE LA CARROCERÍA.....	17
2.3.1 Espesores de lamina.....	17
2.3.2 Sustituciones parciales recomendadas .....	18
2.4 DIMENSIONES.....	19
2.4.1 Dimensiones externas.....	19
2.4.2 Medidas de alturas de farolas, stops y paragolpes .....	21
2.4.3 Medidas de huecos .....	22
2.5 PROCESOS.....	22
2.5.1 Reparabilidad de la carrocería .....	22
2.5.2 Sección cabina .....	23
2.5.3 Elementos de la carrocería que suministra el fabricante .....	23
2.5.4 Paragolpes delantero .....	24
2.5.5 Soporte paragolpes delantero .....	25
2.5.6 Capó.....	26
2.5.7 Puerta.....	28
2.5.8 Estribo .....	30

2.5.9 Panel trasero cabina .....	31
2.5.10 Persiana .....	33
2.5.11 Farola .....	34
2.5.12 Panel parallamas.....	36
2.5.13 Paral delantero sección inferior .....	37
2.5.14 Marco lateral puerta .....	39
2.5.15 Paral trasero cabina .....	40
2.5.16 Capota.....	44
2.5.17 Cabina.....	47
2.6 CONJUNTOS MECÁNICOS .....	49
2.6.1 Radiador.....	49
2.6.2 Condensador.....	50
2.6.3 Intercooler .....	51
2.6.4 Suspensión delantera.....	52
2.6.5 Amortiguador delantero.....	54
2.6.6 Ballesta delantera.....	55
2.6.7 Soporte ballesta delantero anterior .....	56
2.6.8 Soporte ballesta delantero posterior.....	56
2.6.9 Muñón de dirección superior .....	55
2.6.10 Muñón de dirección inferior .....	57
2.6.11 Eje de suspensión delantera .....	59
2.6.12 Caja de dirección.....	60
2.6.13 Conjuntos mecánicos delanteros .....	61
2.6.14 Amortiguador trasero.....	62
2.6.15 Suspensión trasera .....	63
2.6.16 Brazo de control longitudinal .....	64
2.6.17 Conjunto tanque de combustible .....	65
2.6.18 Sistema de escape.....	67
2.6.19 Unidad de control motor (ECU) .....	68
2.6.20 Millare.....	69
3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
3.1 Conclusiones.....	70
3.2 Recomendaciones.....	70
4 BIBLIOGRAFIA .....	71

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 Ubicación Números de identificación
- FIGURA 2 Numero VIN
- FIGURA 3 Número de motor
- FIGURA 4 Dimensiones exteriores
- FIGURA 5 Dimensiones exteriores
- FIGURA 6 Medidas faros, stops, chasis y paragolpes delantero
- FIGURA 7 Medidas de huecos de puertas
- FIGURA 8 Unión del paragolpes delantero
- FIGURA 9 Unión del soporte paragolpes delantero
- FIGURA 10 Unión capo
- FIGURA 11 Accesibilidad capo
- FIGURA 12 Unión de la puerta
- FIGURA 13 Accesibilidad puerta
- FIGURA 14 Unión del estribo
- FIGURA 15 Unión panel trasero
- FIGURA 16 Accesibilidad del panel trasero
- FIGURA 17 Unión de la persiana
- FIGURA 18 Unión de la farola
- FIGURA 19 Unión panel parallamas
- FIGURA 20 Unión paral delantero sección inferior
- FIGURA 21 Accesibilidad paral delantero sección inferior
- FIGURA 22 Unión marco lateral puerta
- FIGURA 23 Unión paral trasero cabina
- FIGURA 24 Accesibilidad paral trasero cabina
- FIGURA 25 Unión capota
- FIGURA 26 Accesibilidad capota
- FIGURA 27 Unión cabina
- FIGURA 28 Unión del radiador

FIGURA 29 Unión del condensador  
FIGURA 30 Unión del intercooler  
FIGURA 31 Unión suspensión delantera  
FIGURA 32 Unión suspensión delantera  
FIGURA 33 Unión del amortiguador  
FIGURA 34 Unión ballesta delantera  
FIGURA 35 Unión muñón de dirección superior  
FIGURA 36 Unión muñón de dirección inferior  
FIGURA 37 Unión eje de suspensión delantera  
FIGURA 38 Unión caja de dirección  
FIGURA 39 Unión conjuntos mecánicos delanteros  
FIGURA 40 Unión del amortiguador trasero  
FIGURA 41 Unión suspensión trasera  
FIGURA 42 Unión suspensión trasera  
FIGURA 43 Unión brazo de control longitudinal  
FIGURA 44 Unión del tanque de combustible  
FIGURA 45 Unión del sistema de escape  
FIGURA 46 Unión de la unidad de control de motor (ECU)  
FIGURA 47 Unión del millare

## LISTA DE GRAFICAS

- Grafica 1 Características motor
- Grafica 2 Características suspensión
- Grafica 3 Características caja y transmisión
- Grafica 4 Características ejes y frenos
- Grafica 5 Características seguridad y equipamiento
- Grafica 6 Programa de mantenimiento
- Grafica 7 Secuencia de mantenimiento
- Grafica 8 Numero VIN
- Grafica 9 Espesores de lámina
- Grafica 10 Sustituciones parciales
- Grafica 11 Dimensiones exteriores
- Grafica 12 Medidas de alturas
- Grafica 13 Dimensiones compartimiento puertas

## LISTA DE ANEXOS

Especificaciones Técnicas Kenworth t-800.

Plantilla Kenworth (Carrocería) brindada por CESVI Colombia.

Plantilla Kenworth (Mecánica) brindada por CESVI Colombia.

## ANTECEDENTES

En países avanzados tecnológicamente el proceso de mantenimiento se debe hacer de forma inmediata y en el menor tiempo posible por cada operario, pero dicho tiempo debe de estar estandarizado; el Centro de Experimentación, Investigación y Seguridad Vial de Colombia (CESVI Colombia) es aquel encargado de esta investigación la cual se basa en registrar el procesos y los tiempos de sustitución de las piezas y conjuntos.

CESVI Colombia ya había hecho el proceso de recolectar la información descrita anteriormente con algunos de los automóviles más usados en el país, pero específicamente vehículos livianos. Por primera vez en Colombia esta empresa se enfocó en los vehículos pesados, los cuales tiene gran presencia en el mercado y son base importante para la economía del país, de ahí que el proceso de mantenimiento de vehicular igualmente procede de forma correcta y en el menor tiempo posible.

Cuando se realiza un mantenimiento de un vehículo no obstantese puede focalizar siempre en el tiempo y el personal, igualmente el lugar es un factor influyente porque esté obligatoriamente tiene que estar adecuado para todo tipo de tareas pero enfocado al beneficio medio ambiental; de manera que los vehículos contienen aceites y líquidos que afectan nuestro ecosistema, por ello debe de haber un área encargada de contener y reciclar dichos químicos de forma adecuada.

## OBJETIVOS

### General:

Desarrollar una investigación de campo del proceso baremo aplicado a vehículos marca Kenworth tipo tracto camión.

### Específicos:

- Desarrollar la capacitación para el desarrollo de la investigación y las puntualidades en las cuales se debe enfocar.
- Determinar el formato el cual se anexa el proceso de investigación.
- Proponer el desarrollo de la investigación en la empresa asignada "kenworth" y los requerimientos de seguridad.
- Cumplir procesos con los técnicos para determinar los tiempos de desmontaje y montaje, y el tipo de piezas requeridas para su proceso.
- entregar soporte de investigación semanal a los ingenieros para verificar el procedimiento, recibir material didáctico para el proyecto.
- para la ayuda de soporte de investigación de "CESVI COLOMBIA", en el momento de colisionar un vehículo pesado.

## METODOLOGIA EMPLEADA

- Se realiza investigación aplicada y de campo: Al realizar la investigación se detallan diversos conjuntos puntuales y prácticos (carrocería, chasis y los elementos del sistema de control y seguridad involucrados)) que se deben tener en cuenta en el momento de una colisión en vehículo tipo tractocamión Kenworth, los cuales al momento de una sustitución ya se tengan tiempos y número de piezas a desarmar para así corroborarle al técnico su trabajo. Y para lograr esta investigación se estuvo en el campo durante dos meses.
- Recopilación de información cartillas de laboratorio, en donde fue realizada una inducción de parte de cesvi Colombia hacia nosotros, para guiarnos sobre cómo debía ser el trabajo a desempeñar en la empresa, Casa Inglesa Kenworth.
- Revisar y comparar los portafolios de proyectos anteriores de investigación de colisión para una guía de apoyo.
- Se basara estos tres criterios como guía de apoyo, a sí mismos tener una visión clara al desarrollar cierto procedimiento

## PROBLEMA

El mercado asegurador y reparador en Colombia tiene a su disposición poco conocimiento en el peritaje de averías graves, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren los vehículos por causa de un accidente (siniestros), de vehículos pesados, esto afecta a compañías aseguradoras, centros de reparación, técnicos en lámina y pintura, concesionarios, personas naturales y jurídicas, flotas de transporte de carga o pasajeros y compañías de alquiler de vehículos (renting), entre otras.

Igualmente, el sector educativo basado en sus currículos de aprendizaje se enfoca a la enseñanza teórica pero poco a una práctica que se asemeje a una situación real de ambiente laboral, aunque algunas universidades y colegios cuentan con talleres y laboratorios para realizar las prácticas de la respectiva asignatura que se esté enseñando, esto no se iguala a la oportunidad de poder estar en una empresa o sitio de trabajo donde se realice la labor no con el fin de enseñar, si no con el objetivo de crear o cumplir con una labor requerida.

## HISTORIA

La marca de vehículos utilizada para el análisis en el desarrollo fue Kenworth, a continuación una breve reseña histórica al respecto. Kenworth nace en 1923, su historia comienza más de una década atrás en Portland, Oregón gracias al trabajo de los hermanos Louis y George T Gerlinger Jr. Pues ya hacia el año 1912 iniciaron en el mercado con un camión para distribución de mercancías. Sin embargo Louis y George en 1914 tomaron la decisión de construir su propio camión, equipado con un motor más potente seis cilindros en línea del motor. El Gersix, como era conocido, salió a la luz un año después, manufacturado en acero fue uno de los vehículos idóneos para el accidentado territorio Noroeste de Estados Unidos, lo que lo convirtió en el primer camión comercial. En 1916 la Gerlinger Motor Car C. Se mudó a Tacoma, Washington instalándose en un edificio propiedad de la madre de Edgar K. Worthington quien lo administraba, el negocio familiar le removió la curiosidad. Pero por aquellos años el negocio no marchaba viento en popa y tan sólo un año después se puso a la venta, Worthington convenció a su socio Frederick Kent de que la compra de la compañía era excelente idea y la compraron convirtiendo a Gerlinger Motor Car Co. en GersixMotor Co. En 1919 Kent cedió su participación a su hijo Harry convirtiéndose en su nuevo socio y por esos años las ventas aumentaban pues ya en 1922 se manufacturaron 53 camiones en su fábrica en FairviewAvenue en Valley Street; bajo el nuevo nombre Gersix Motor Co. se mudó a 506 Mercer Street y más tarde a 1263 Mercer Street. Y en 1923, Kent y Worthington dieron el nombre a la que se convertiría en una de las compañías más sobresalientes en el mundo KenworthTruckCompany Motor, que nace de la fusión de los nombres de sus accionistas. La historia de Kenworth está repleta de éxitos, por ejemplo en 1933 se convirtió en el primer fabricante estadounidense que utilizaba diesel y sus camiones incorporaron la primera cabina con cama (hecho sin precedentes que marcó un antes y un después en la manera de ver el autotransporte).En 1956, Kenworth deja de ser una entidad independiente propiedad de la Pacific Car and

Foundry (actualmente propietaria de Peterbilt, DAF y otras marcas) y pasa a ser una división de la misma, aunque conservando su filosofía. Y para 1966 ya había 46 distribuidores de Kenworth en Estados Unidos y las ventas llegaron a las 3 mil 900 unidades y en el aniversario número 50 se llega a las 10 mil. En 1976, para celebrar el bicentenario de la independencia de los Estados Unidos, Kenworth construye series del W900 (normal) y K100 (cabina avanzada) de gran lujo: con baño completo, camas dobles, nevera, cocina, todo un lujo en aquella época. En 1990 aparece el W900L, uno de los camiones más populares actualmente. La siguiente evolución se dio en 1991 con el T884 que introdujo un segundo eje directriz en el eje posterior. El siguiente año fruto de una encuesta nace el K300. En 1993, el 70 aniversario de Kenworth, se construyó una nueva planta en Renton (Washington). En ella se construye el T600 Aero Cab, primer camión modular de la firma. También aparece el OEM, la cabina más lujosa, con acabados de apartamento: cama doble, armarios, estanterías, televisión, cocina, mesa... hoy Kenworth es uno de los fabricantes más reconocidos del mundo, su calidad y eficiencia lo ha colocado como el líder.

Por otro lado se considera el baremo y a continuación algunos aportes para contextualizar su marco histórico. Un baremo es una tabla de cálculos, que evita la tarea de realizar esos cálculos al público en general, o a un público específico. Se emplea también la palabra "baremo" para dejar establecidos un conjunto de normas fijadas por una institución para evaluar los méritos personales, una escala de relevancia para establecer una posición ordenada por méritos, la solvencia de empresas, normas de admisión determinadas por un conjunto de puntuaciones parciales, resultados de análisis, lista de números índices, etc. La palabra castellana baremo proviene del francés barème, y este, a su vez, es una alteración del apellido Barrême. Esto de François-Bertrand Barrême (1638 - 1703) fue un matemático francés, considerado uno de los padres fundadores de la Contabilidad, él fue muy inquieto y escribió varias obras que perpetuó, mejoró y amplió a través

de numerosas ediciones, su texto más popular fue *Le Livre nécessaire pour les comptables, avocats, notaires, procureurs, négociants, et généralement à toute sorte de conditions*, publicado por primera vez en 1671, fue reiteradamente reeditado y, tras la muerte de su autor, fue continuado por su hijo. Se trató de una obra de tal valor en su época, que su título fue variando entre la población, conociéndose primero vulgarmente como *Barème universel*, dando origen luego a la aceptación académica del vocablo *barème*, que terminó por inmortalizar el apellido de su autor. Un ejemplo de aplicación de baremo en el sector automotriz, sería el que se ve en los tiempos y materiales de pintura en CESVIMAP.

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

## GLOSARIO

- Baremo: Un baremo es una tabla de cálculos, que evita la tarea de realizar esos cálculos al público en general, o a un público específico. Se emplea también la palabra "baremo" para dejar establecidos un conjunto de normas fijadas por una institución para evaluar los méritos personales, una escala de relevancia para establecer una posición ordenada por méritos, la solvencia de empresas, normas de admisión determinadas por un conjunto de puntuaciones parciales, resultados de análisis, lista de números índices, etc.
- Cesvi: Centro de experimentación y seguridad vial.
- Estribo: Pieza que a modo de escalón sirve para subir o bajar de ciertos vehículos.
- Metton: Metton LMR (Liquid Molding Resin) es un material plástico de ingeniería resistente y duradero utilizado para producir grandes o gruesas piezas moldeadas para muchas aplicaciones diversificadas.
- Número de bastidor (VIN, Vehicle Identification Number): Número de chasis o número de bastidor, es una secuencia de dígitos que identifica los vehículos de motor de cualquier tipo, y los remolques a partir de un cierto peso, es un código específico y único para cada unidad fabricada.
- Perito: En una compañía de seguros, es la persona encargada de valorar los daños materiales ocasionados en alguna propiedad del asegurado.

## RESUMEN

A lo largo del tiempo los seres humanos han buscado la manera de palpar ideas y experiencias, la mayoría de veces esta información se ha realizado para ayudar a aquellas personas que no tienen conocimientos en ciertas áreas y nombrando así a dicha información como manual del usuario.

En la actualidad existe una gran variedad de manuales para que las personas tanto especializadas como aquellas que solo tienen conocimientos básicos puedan desarrollar ciertas tareas específicas, ya sea desde la explicación del uso de un objeto cotidiano tal como el funcionamiento de un teléfono móvil, o el funcionamiento de cierto electrodoméstico, pero también éste puede traer información de cómo realizar el mantenimiento de estos objetos. En el área de tecnología en mecánica automotriz es necesario el manual tanto del usuario que va a empezar a usar su automóvil como aquel que le va a hacer mantenimiento ya que con esta ayuda se le va a facilitar realizar una tarea específica como lo es reemplazar la batería, el cambio de una bujía, el cambio del filtro de aceite, u otro elemento específico sin causar un daño al vehículo.

En el siguiente trabajo se visualizó el procedimiento a realizar para la sustitución y reparación de los elementos de carrocería como lo son el capó, el paragolpes delantero, la persiana, las puertas, etc.; por ende cabe resaltar el procedimiento a realizar para la sustitución y reparación de ciertos conjuntos mecánicos como lo es la suspensión, el motor, caja direccional etc. Por último, a los procesos dichos anteriormente se evidencio el tiempo que le lleva al operario de sustituir cada elemento que compone los conjuntos específicos del vehículo y el proceso lineal que se debe llevar a cabo.

## 1. INTRODUCCIÓN

- A mediados del mes de septiembre del 2014 se adjuntó listado con datos de los estudiantes seleccionados para realizar los proyectos que se debían realizar teniendo en cuenta lugar de residencia del estudiante, lugar de desarrollo del proyecto; gestionar el auxilio de transporte y horario flexible para desarrollar el proyecto.
- El día lunes 06 de octubre de 2014 a las 2:00 pm se dio inicio a las actividades de capacitación para el proyecto de pesados las cuales se llevaron a cabo en las instalaciones de Cesvi Colombia ubicadas en la autopista Bogotá-Medellín km. 6.5.
- Luego de la reunión se adjuntaron archivos donde se describían los conjuntos que debían ser analizados en el tracto camión T800. Así mismo se adjunto información técnica relacionada a los elementos de la suspensión de este tipo de vehículo, en donde era de prioridad estudiar los tipos de suspensión que se podían encontrar en este vehículo, con el fin de tener certeza de lo que se estaba analizando.
- El día Martes 14 de Octubre se inició el trabajo en el taller designado (Casa Inglesa) ubicado en la Vereda la Punta Autopista a Medellín Costado Sur Occidental Rotonda de Siberia.
- El miércoles 15 de octubre de 8 a 12 am, el docente encargado de realizar acompañamiento al proyecto, realizo una visita para generar el documento inicial de pasantías como proyecto de grado y definir temáticas y documentos para el libro de grado.
- Durante aproximadamente dos meses se realizó la práctica de lunes a viernes de 2 Pm a 6 Pm en el taller asignado, tiempo durante el cual se realizaron los baremos de cada uno de los elementos que se debían analizar del tracto camión, teniendo en cuenta los tiempos de montaje, desmontaje, herramientas, y demás aspectos importantes que se vieran al hacer el arreglo de cada una de ellas.

- En el mes de diciembre del 2014, se entregó el trabajo realizado a Cesvi, y en sus instalaciones se realizó el entregable para la universidad durante dos semanas, así culminó nuestro trabajo de pasantías, y se dio inicio a los preliminares para nuestra exposición del proyecto de grado.

## 2. MARCO TEORICO

- Plantilla entregada por Cesvi como el entregable de soporte del trabajo realizado en Casa Inglesa ubicada en la Vereda la Punta, Autopista a Medellín Costado Sur Occidental Rotonda de Siberia.

### 2.1 CARACTERISTICAS TÉCNICAS

El tracto camión Kenworth T-800 presenta una configuración de 2 volúmenes, es decir, en su diseño se identifican claramente una parte delantera donde se encuentran dispuestos los principales conjuntos mecánicos y una parte central donde está el habitáculo de pasajeros.

Sus características principales son:

#### 2.1.1 MOTOR

MOTOR	DESCRIPCIÓN
POSICIÓN	Longitudinal
REFERENCIA	ISX 400 IISX400ST2
NÚMERO DE CILINDROS	6 en línea
CILINDRADA	15.000 cc
POTENCIA MÁXIMA	400 HP @ 1.800 RPM
TORQUE MÁXIMO	1.450/1.650 Lb.ft @1200 RPM
COMBUSTIBLE	Diesel

**Grafica 1. Características motor. Cesvi Colombia**

### 2.1.2 SUSPENSIÓN

DELANTERA	TRASERA
Suspensión Tipo Ballesta Taperleaf con amortiguadores de dos hojas de resortes. 14.600 lbs	Suspensión Tipo Ballesta Hendrickson RT 463 46.000 Lbs

**Grafica 2. Características suspensión. Cesvi Colombia**

### 2.1.3 CAJA Y TRANSMISIÓN

TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN
Referencia	Fuller RTO 16915
Tipo	Mecánica De 15 Velocidades
Tracción	6x4

**Grafica 3. Características caja y transmisión. Cesvi Colombia**

### 2.1.4 EJES Y FRENOS

EJES Y FRENOS	CARACTERÍSTICAS
Eje Delantero	Meritor FG941
Eje trasero	RT 46-164 PEH
Freno Delantero	Bendix 16,5" x 5"
Freno Trasero	16.5" x 7" plg 46klb TANDEM

**Grafica 4. Características ejes y frenos. Cesvi Colombia**

## 2.1.5 SEGURIDAD

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Pretensores en los cinturones de seguridad	Si
Sensor de lluvia	Si
Luz antiniebla	Si
Alarma	Si
Dirección asistida	Si
Vidrio panorámico delantero laminado	Si
Cinturones de seguridad de tres puntos	Si
Espejos retrovisores auxiliares	Si
Luces auxiliares de techo	Si
<b>EQUIPAMIENTO</b>	
Spoiler delantero	Si
Aire acondicionado	Si
Radio con CD	Si
Eleva vidrios	Si
Espejos retrovisores laterales eléctricos	Si
DESEMPAÑADOR DEL ESPEJO RETROVISOR	Si
APERTURA INTERIOR TAPA DEPÓSITO COMBUSTIBLE	Si
REGULACIÓN DEL VOLANTE	Si
REGULACIÓN INTERIOR DE LUCES	Si
Farolas	Si
CABINA TOTALMENTE TAPIZADA Y AISLADA DEL RUIDO	Si
Bisagras en puertas tipo piano	Si

**Grafica 5. Características seguridad y equipamiento. Cesvi Colombia**

**Nota:** Las anteriores especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso por parte del fabricante.

## 2.1.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Con el ánimo de brindar un adecuado mantenimiento al vehículo y conservar las condiciones de seguridad del mismo, así como para asegurar la satisfacción en el recorrido durante la mayor cantidad de kilómetros, se requieren ciertos procedimientos periódicos. A continuación, se dan a conocer las operaciones de mantenimiento recomendadas por el fabricante en función del kilometraje recorrido.

**Grafica 6. Programa de mantenimiento. Cesvi Colombia**

Nomenclatura	CLAVE DE LA TABLA	
		<i>NOTA: Si un intervalo de servicio programado está sombreado, dirjase al siguiente intervalo. La frecuencia de cada operación de servicio se identifica por áreas abiertas (no sombreadas).</i>
	A	Parte de la inspección federal anual cada 120,000 millas/192,000 km
	I	Inspeccionar
	R	Reemplazar
G2	Lubricante sintético requerido - 500,000 - Drenar	

\* El líquido de refrigeración para el motor y el aceite para motores deben estar en el nivel especificado; A si como la llanta de repuesto, el gato e instrumentos deben estar en la posición asignada.

Las siguientes tablas muestran intervalos de servicio para kenworth con y sin intervalos de servicio extendido (ESI). Los vehículos fabricados con componentes estándar sin ESI necesitan recibir servicio de acuerdo con la primera columna ("intervalos sin ESI"). Todos los intervalos que se muestran son para el funcionamiento normal y de trabajos pesados.

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI				UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
ENTRADA INICIAL	A	B	C	D	A	B	E	F	G	
Operación del freno del embrague										
Recorrido libre del pedal del embrague _____ pulgadas										
Si el vidrio tiene rajaduras o astillas				A				A	A	
Operación de la ventana de la puerta										
Luces interiores										Reemplace según sea necesario
Condición/apariencia interior:										Revisar si hay rasguños, manchas, desgaste
Asientos										
Alfombras										
Paneles de la puerta										
Forro del techo										
Dormitorio										
Tablero										
Cubiertas										
Operación del limpiaparabrisas				A				A	A	
Condición de las hojas de hule del limpiaparabrisas				A				A	A	
Bocinas (eléctricas y de aire)				A				A	A	
Espejos				A				A	A	
EQUIPO DE SEGURIDAD	A	B	C	D	A	B	E	F	G	
Vaciar el agua de los tanques de aire										Diariamente
Válvula de retención del tanque de aire				A				A	A	
Operación de emergencia de los frenos de resorte				A				A	A	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI				UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
INSPECCIÓN DEL CIRCULO	A	B	C	D	A	B	E	F	G	
Presión de aire. Tiempo de concentración: _____ min.				A				A	A	
Presión de aire gobernada: _____ psi				A				A	A	
Presión de aire. Frenos de pastilla no aplicados: _____				A				A	A	
Presión de aire. Frenos de pastilla aplicados: _____				A				A	A	
Carga del extintor de incendios										Recomendación de reemplazo o recarga del fabricante
Reflectores/kit de linternas de advertencia				A				A	A	Recomendaciones
INSPECCIÓN DEL CIRCULO	A	B	C	D	A	B	E	F	G	
Daño físico:										
Lámina exterior										
Rejilla y radiador										
Conectores y cordón de luz y del remolque				A				A	A	
Conectores rápidos y líneas aéreas				A				A	A	
Montaje y condición de la 5ta. Rueda				A				A	A	
Aguja - gancho/condición del ojo				A				A	A	
Faros - luz alta y baja				A				A	A	
Luces de la carretera				A				A	A	
Luces indicadoras				A				A	A	
Señales de giro				A				A	A	
Luz intermitente de emergencia				A				A	A	
Luces del freno				A				A	A	
Luces de carga/retroceso				A				A	A	
Matrículas: Permisos y montaje				A				A	A	
Loderos/que se pueden reparar				A				A	A	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Montaje del tanque de combustible	I	I	I	A		I	I	I	A	A	
Sistema de escape-condición y pernos de montaje	I	I	I	A		I	I	I	A	A	
Torque del afianzador del chasis:			I	A					A	A	Consulte la Clave de la tabla, página 215.
Lubricar: Bisagras y cerraduras de la puerta			I	I					I	I	
Soportes de la carrocería (únicamente camiones arreglados)			I	I					I	I	
Lados de la carrocería y paneles del techo (camiones arreglados)			I	I					I	I	
Montajes de la suspensión de aire de la cabina y del dormitorio			I	I					I	I	Consulte las recomendaciones del fabricante
Cofre: Cerraduras de retención			I	I					I	I	Reemplazar si está dañado
Bloqueo de seguridad			I	I					I	I	Reemplace según sea necesario
Ensamble del pivote delantero			I	I					I	I	
<b>SERVICIO DEL MOTOR</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>		
Aceite del motor - cambiar											Consulte el Manual del operador del fabricante del motor que se proporciona con este chasis
Nivel de aceite del motor											
Filtros de aceite											
Filtros de combustible											
Vacíe el agua del sistema de combustible											
Afinación del motor											
Enfriamiento: Revisar aditivo/acondicionador complementario de acuerdo con las especificaciones del fabricante _____%											
Nivel de refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I	A	A	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Protección del refrigerante: _____ grados			I	I				I	I	I	
Prueba de presión		I	I	I			I	I	I	I	Revisar al momento del reemplazo del refrigerante
Reemplazar filtro de agua				R					R	R	Nueva versión en 100-120K - Por recomendaciones del fabricante del filtro del motor
Condición y conexiones de la manguera		I	I	I			I	I	I	I	
Montaje del radiador			I	I					I	I	
Refuerzo del ventilador			I	I					I	I	
Ensamble del ventilador y polea intermedia			I	I							El servicio no es necesario en las unidades ESI
Revisar si la bomba de agua tiene fugas / juego			I	I					I	I	
Radiador - condición exterior											Una vez cada 240,000 millas / 384,000 km
Reemplace el refrigerante del motor				R					R	R	Llenar según sea necesario - Drenaje extendido por especificaciones del fabricante. Una vez cada 240,000 millas / 384,000 km
Depurador de aire:				R					R	R	Reemplazar una vez al año / restricción del depurador de aire: Reemplazarlo si es mayor de 20
Acumulación de contaminantes			I	I				I	I	I	Revisar cada 15,000 millas (24,000 km) en condiciones de suciedad
Restricción del depurador de aire (reemplazar si es mayor que 20)		I	I	I			I	I	I	I	
Válvula del evacuador - operación y condición			I	I				I	I	I	
Pernos de montaje			I	I				I	I	I	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Fugas											
Interferencia											
Condición y conexiones de la manguera											Revisar si hay fugas y rajaduras
Dirección hidráulica - nivel del depósito											
Líquido de la dirección hidráulica - reemplazar			R	R					R	R	Dar servicio 2 veces al año - intervalos de 60,000 millas (97,000 kilómetros)
Filtro de la dirección hidráulica - Reemplazar			R	R					R	R	Consulte la Clave de la tabla, página 215.
Ajuste y condición de la correa de tracción											
Montaje del compresor de aire acondicionado											
Ayudas de arranque en frío											
Sellos de seguridad de la bomba y gobernador en buenas condiciones				A					A	A	
Ralentí alto: _____ rpm				A					A	A	
Apagado de emergencia											
Condición del amortiguador de vibración											
Sistema del giro del motor: Revisar si en el arnés/los cables hay conexiones flojas, sujetadores de retención rotos, desgastados											
Consumo del arranque: _____ voltios				A					A	A	
Sistema de carga/alternador: Revisar si en el arnés/los cables hay conexiones flojas, sujetadores de retención rotos, desgastados											
Voltaje de salida: _____ voltios				A					A	A	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
<b>DEBAJO DEL VEHICULO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	
Componentes de la dirección - Condición:											
Engrane de la dirección				A					A	A	
Juntas y canales del eje de dirección				A					A	A	
Brazo Pitman				A					A	A	
Varilla de dirección				A					A	A	
Brazos de la dirección				A					A	A	
Brazos de la barra de acoplamiento				A					A	A	
Extremos de la barra de acoplamiento				A					A	A	
Brazos de torque /barras radiales				A					A	A	
Marco del chasis - rajaduras o quebraduras				A					A	A	
Soportes colgantes y bielas de suspensión				A							El servicio no es necesario en las unidades ESI
Pasadores de resorte				A							El servicio no es necesario en las unidades ESI
Desgaste de la clavija maestra											
Inspección y ajuste del juego longitudinal del cojinete de la rueda del eje de dirección											350,000 millas con extremos exteriores de LMS • Sin fuga - Sin servicio
Nivel de lubricante del cubo delantero											
Hojas de muelle				A					A	A	

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Torque del afianzador de suspensión y perno en U			I	A				I	A	A	Apriete los pernos en U después de las primeras 500 millas (800 km). Afianzadores de la suspensión trasera: aplique torque de nuevo después de las primeras 2,000 millas (3,218 km). Consulte la Clave de la tabla, página 215.
Componentes de la suspensión trasera - Condición		I	I	I							Para suspensiones de denominación común de Kenworth, consulte su distribuidor de Kenworth para obtener las Especificaciones/programa de mantenimiento preventivo
Barras de torsión / de acoplamiento de la dirección		I	I	I							
Soldaduras y soportes de la suspensión - rajaduras		I	I	I							
Resortes, suspensores y bielass de suspensión		I	I	I							
Balancines		I	I	I							
Bujes - Desgastados		I	I	I							
Soportes y resortes hidráulicos		I	I	I							
Lubricación		I	I	I							
Conectores de aire de la suspensión - Fugas		I	I	I							

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Fugas:											
Refrigerante	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Aceite del motor	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Dirección hidráulica	I	I	I	A		I	I	I	A	A	
Drenaje del filtro de	I	I	I	A		I	I	I	A	A	
Lubricación de	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Ejes	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Sellos del cubo interior y exterior	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Soportes de la transmisión y el motor			I	I					I	I	
Líneas de transmisión - juntas en U y horquillas deslizantes			I	I					I	I	
Nivel de lubricante del eje trasero		I	I	I			I	I	I	I	
Enjuague y reabastecimiento de lubricante del eje trasero											Sin ESI - 250,000 millas / ESI - 500,000 millas. Consulte la Clave de la tabla, página 215.
Respiraderos del eje trasero - Desbloquear	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Prueba de separación de la válvula de protección del tractor	I	I	I	I		I	I	I	I	I	
Torque del perno de montaje de la cámara de frenos		I	I	A			I	I	A	A	
Si las mangueras de los frenos tienen rajaduras y desgaste por fricción	I	I	I	A		I	I	I	A	A	
Ajustar frenos		I	I	A			I	I	A	A	
Lubricación del tubo del árbol de levas del freno trasero y delantero			I	A				I	A	A	Grasa sintética necesaria - Aditamentos especiales
Eje del pedal del embrague			I	I							El servicio no es necesario en las unidades ESI

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Mecanismo del embrague											
Conectores de aire de la suspensión		I	I	I					I	I	
Conectores de la suspensión - AG200			I	I				I	A	A	Grasa EP, litio 12-hidroxiestearato o base compleja de litio, NLGI 2, con 3% de aditivo de molibdeno: Mobil Grease Special (Mobil), Molygrease EP (Chevron) o un producto similar. Consulte la Clave de la tabla, página 215.
Cojinete de liberación del embrague				A					A	A	Conectores extendidos requeridos
Cojinete central de la línea de la transmisión			I	I							El servicio no es necesario en las unidades ESI
Ajustadores de tensión automáticos	I	I	I	I		I	I	I	I	I	Estándar (no LMS)
Ajustadores de tensión automáticos				I					I	I	Con LMS, el lubricante sintético es necesario - Aditamento especial
Frenos: Empastado restante (reemplace según sea necesario)		I	I	A			I	I	A	A	
RF _____ RRF _____ RRR _____											
LF _____ LRF _____ LRR _____											
Condición del tambor:			I	A				I	A	A	
RF _____ RRF _____ RRR _____											
LF _____ LRF _____ LRR _____											
Lubricación del chasis											
Nivel del lubricante de la transmisión											Consulte las Recomendaciones y especificaciones del fabricante de la transmisión suministrado con el vehículo
Cambio de filtro y lubricante de la transmisión				A							Lubricante sintético requerido - Drenar 500,000.

**Tabla 8** Secuencia de mantenimiento

OPERACIÓN/FRECUENCIA	UNIDADES SIN ESI					UNIDADES ESI					COMENTARIOS
	7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	60,000 mi 96,000 km	120,000 mi 192,000 km al año		7,500 mi 12,000 km	15,000 mi 24,000 km	25,000 mi 40,000 km	125,000 mi 201,000 km	250,000 mi 402,000 km	
Cambio del lubricante del eje trasero				A							Lubricante sintético requerido - Drenar 500,000.
Cambio del lubricante del cubo delantero				A							Lubricante sintético requerido - Drenar 500,000.

**Grafica 7. Secuencia de mantenimiento. Cesvi Colombia**

## 2.2 NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN

La identificación vehicular es una información debidamente codificada grabada en distintas placas o elementos ubicados en ciertos puntos de la carrocería. El número VIN está compuesto por 7 dígitos entre números y letras los cuales brindan información de las características del vehículo, es un código específico y único para cada vehículo fabricado.

El número de motor es una secuencia alfanumérica y la cantidad de dígitos es determinada por parte del fabricante. En la figura 1 se indica la localización de éstos números de identificación.



**FIGURA 1. Ubicación números de identificación. De los autores**

### 2.2.1 NÚMERO VIN

Se encuentra grabado en una placa remachada ubicada en la parte inferior de la puerta izquierda del vehículo.

Su significado se detalla en número VIN identificación.



**FIGURA 2. NUMERO VIN. DE LOS AUTORES**

### 2.2.2 NÚMERO DE MOTOR

Este número está grabado en una placa remachada en la parte superior izquierda de la tapa de la culata.



**FIGURA 3. NUMERO DE MOTOR. DE LOS AUTORES**

### 2.2.3 NÚMERO VIN (IDENTIFICACIÓN)

El número de identificación vehicular VIN está conformado por 7 caracteres entre números y letras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	W	K	D	D	4	0	X	8	E	F	7	1	2	3	1	2

**Grafica 8. Numero VIN. Cesvi Colombia**

## 2.3 PARTICULARIDADES ELEMENTOS DE LA CARROCERÍA

### 2.3.1 ESPESORES DE LÁMINA.

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

<b>PIEZA</b>	<b>Mm</b>
Capo	4.00
Paral delantero	2.00
Paral trasero	3.00

***Grafica 9. Espesores de lámina. De los autores***

### 2.3.2 SUSTITUCIONES PARCIALES RECOMENDADAS

En la reparación del tracto camión Kenworth T800 tiene prevista la sustitución parcial de diferentes piezas de la carrocería. Esto se contempla con el fin de obtener procesos de reparación con el menor daño posible a su estructura, preservando los niveles de resistencia y la capacidad de absorción de energía de la misma, teniendo en cuenta que los cortes no se realicen sobre puntos fusibles de las piezas.

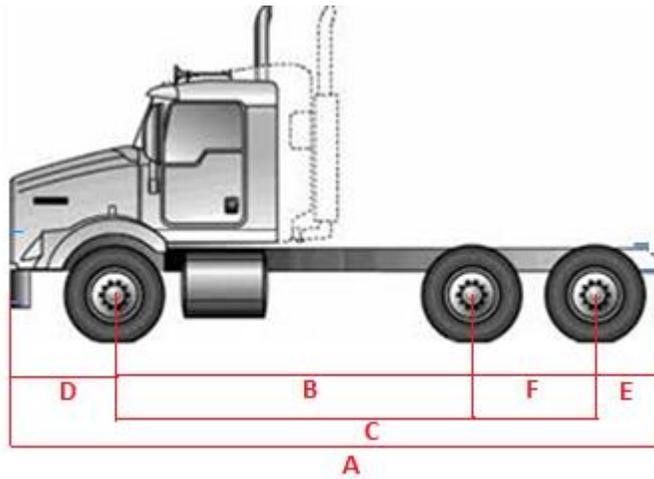
<b>SUSTITUCIONES PARCIALES</b>	
1	Paral delantero sección inferior
2	Estribo
3	Paral trasero cabina
4	Panel trasero cabina
5	Panel parallamas
6	Capota
7	Piso habitáculo
8	Marco puerta

***Grafica 10. Sustituciones parciales. Cesvi Colombia***

## 2.4 DIMENSIONES

### 2.4.1 DIMENSIONES EXTERIORES

Las figuras 4 y 5 muestran las principales medidas exteriores de la carrocería, de la cual la tabla H indica sus valores.



**FIGURA 4. DIMENSIONES EXTERIORES. CESVI COLOMBIA**



**FIGURA 5. DIMENSIONES EXTERIORES. DE LOS AUTORES**

ITEM	DESCRIPCIÓN	MEDIDA (mm)
A	Largo total	7610
B	Distancia entre ejes	4150
C	Distancia entre ejes	5570
D	Voladizo delantero	1150
E	Voladizo trasero	890
F	Distancia entre ejes	1420
G	Ancho entre espejos	2815
H	Trocha delantera	2020
I	Altura total	2670
J	Trocha trasera	1780
K	Trocha trasera	2465

**Grafica 11. Dimensiones exteriores. De los autores**

2.4.2 MEDIDAS DE ALTURAS DE FAROLAS, STOPS Y PARAGOLPES.



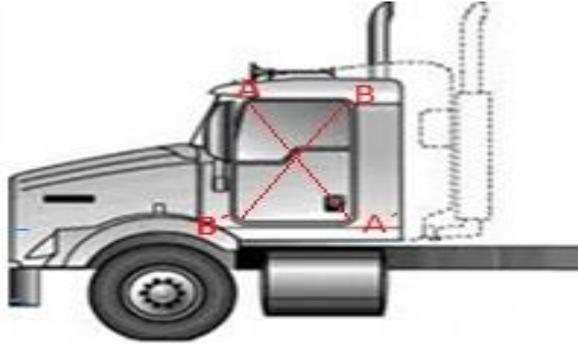
**FIGURA 6 MEDIDAS FAROS, STOPS, CHASIS Y PARAGOLPES DELANTERO. CESVI COLOMBIA**

DELANTERO	Mm	TRASERO	Mm
A1:	1720	A2:	1090
B1:	1150	B2:	820
C1:	980		
D1:	810		
E1:	370		

**Grafica 12. Medidas de alturas. De los autores**

### 2.4.3 MEDIDAS DE HUECOS

Para tener una mayor cantidad de puntos de referencia al momento de efectuar la medición y reparación, la figura 7 nos muestra las medidas de huecos de puertas.



**FIGURA 7. DIMENSIONES DE HUECOS DE PUERTAS. CESVI COLOMBIA**

COTA	MEDIDA (mm)
A-A'	1450
B -B'	1480

**Grafica 13. Dimensiones compartimiento puertas. De los autores**

### 2.5 PROCESOS

#### 2.5.1 REPARABILIDAD DE LA CARROCERÍA.

En este apartado se detallan aspectos importantes relacionados con la reparabilidad del tracto camión Kenworth T-800, analizando las características especiales de los diferentes elementos que con mayor frecuencia sufren en una colisión y detallándose aspectos de las piezas como: comercialización, tipos de unión, accesibilidad y las operaciones previas para su sustitución o reparación. El estudio de estos aspectos se convierte en una herramienta de gran valor en el

proceso de tasación y reparación de los daños, redundando en eficiencia y calidad.

### 2.5.2 SECCIÓN CABINA

A continuación, se analizan los elementos de la sección de la cabina del tracto camión T-800 que con mayor frecuencia resultan afectados en el evento de una colisión.

**Nota:** En caso que para la pieza analizada sea recomendada su reparación, se deberán desmontar los accesorios en función de la magnitud y localización del daño.

### 2.5.3 ELEMENTOS DE LA CARROCERÍA QUE SUMINISTRA EL FABRICANTE.

A continuación, se indican los diferentes repuestos que suministra el fabricante para efectuar la reparación o sustitución de piezas del vehículo, de los cuales se describen los que integran la parte delantera del mismo.

- Paragolpes delantero Completo
- Paragolpes delantero seccionado
- Soporte paragolpes delantero
- Capo
- Puerta
- Estribo
- Panel trasero cabina
- Persiana

- Farola
- Panel parallamas
- Paral delantero sección inferior
- Marco lateral puerta
- Paral trasero cabina
- Capota
- Cabina

#### 2.5.4 PARAGOLPES DELANTERO

##### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN.

- El fabricante del vehículo suministra el paragolpes delantero como repuesto original e independiente.
- Esta pieza está fabricada en Aluminio y acero cromado.
- El paragolpes delantero es suministrado en dos versiones: Paragolpes Seccionado y paragolpes completo.

##### UNIÓN DE LA PIEZA

El paragolpes delantero seccionado se encuentra unido a la carrocería por medio de 10 tornillos 20mm y 2 tornillos 13mm. La unidad completa se encuentra unida por 6 tornillos 20mm.



**FIGURA 8. UNION DEL PARAGOLPES DELANTERO. DE LOS AUTORES**

### 2.5.5 SOPORTE PARAGOLPES DELANTERO

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN.

- El fabricante del vehículo suministra el soporte paragolpes delantero como repuesto original e independiente.
- Esta pieza está fabricada en acero lo que permite una estructura más rígida.

## UNIÓN DE LA PIEZA

El soporte paragolpes delantero se encuentra unido a la extensión de los largueros del chasis por medio de 8 tornillos de 16mm.



**FIGURA 9. UNION DEL SOPORTE PARAGOLPES DELANTERO.  
DE LOS AUTORES DE LOS AUTORES**

### 2.5.6 CAPÓ

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el capo como repuesto original e independiente.
- Esta pieza está fabricada en Fibra de vidrio y Metton.

UNION DE LA PIEZA:

El capó se encuentra unido a la carrocería por medio de 6 Tornillos de 13 mm.



***FIGURA 10. UNION CAPÓ. DE LOS AUTORES***

ACCESIBILIDAD:

El capó presenta acceso fácil en toda su área.



**FIGURA 11. ACCESIBILIDAD CAPÓ. DE LOS AUTORES**

## 2.5.7 PUERTA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra la puerta como repuesto original e independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

La puerta se encuentra unida a la carrocería por medio de 6 Tornillos y una sola bisagra.



**FIGURA 12. UNIÓN DE LA PUERTA. DE LOS AUTORES**  
**ACCESIBILIDAD**

La puerta presenta accesibilidad fácil.



**FIGURA 13. ACCESIBILIDAD PUERTA. DE LOS AUTORES**

## 2.5.8 ESTRIBO

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el estribo como repuesto original e independiente.
- Este elemento está fabricado en aluminio.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El estribo se encuentra unido a la carrocería por medio de 17 remaches.



**FIGURA 14. UNIÓN DEL ESTRIBO. DE LOS AUTORES**

### ACCESIBILIDAD

Debido a su configuración cerrada el estribo presenta fácil acceso.

## 2.5.9 PANEL TRASERO CABINA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el panel trasero cabina como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El panel trasero se encuentra unido a la carrocería por medio de 74 remaches.



**FIGURA 15. UNIÓN DEL PANEL TRASERO. DE LOS AUTORES**

## ACCESIBILIDAD

El panel trasero presenta accesibilidad fácil, tal como se indica en la figura 16.



**FIGURA 16. ACCESIBILIDAD DEL PANEL TRASERO. DE LOS AUTORES**

## 2.5.10 PERSIANA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra la persiana como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

La persiana se encuentra unida a la carrocería por medio de 20 tornillos de 10 mm.



**FIGURA 17. UNION DE LA PERSIANA. DE LOS AUTORES**

#### 2.5.11 FAROLA

##### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra la farola como repuesto original independiente.

## UNIÓN DE LA PIEZA

La farola se encuentra unida a la carrocería por medio de 6 tornillos punta de estrella.



**FIGURA 18. UNION DE LA FAROLA. DE LOS AUTORES**

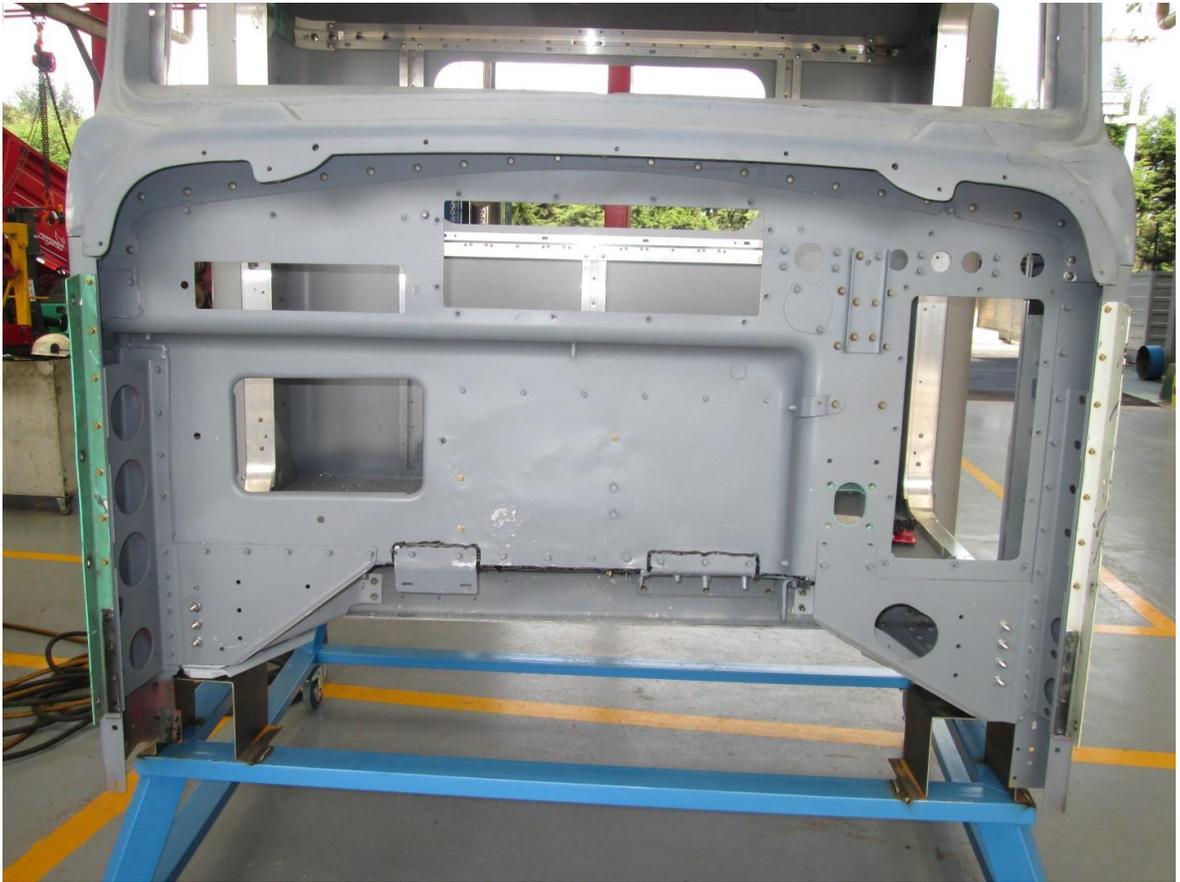
## 2.5.12 PANEL PARALLAMAS

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el panel parallamas como repuesto original e independiente.
- Esta pieza está fabricada en Aluminio.

### UNION DE LA PIEZA:

El panel parallamas se encuentra unido a la carrocería por medio de 89 remaches.



**FIGURA 19. UNION PANEL PARALLAMAS. DE LOS AUTORES**

**ACCESIBILIDAD:**

El panel parallamas presenta accesibilidad fácil; tal como se indica en la figura 19.

**2.5.13 PARAL DELANTERO SECCION INFERIOR**

**ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:**

- El fabricante del vehículo suministra el paral delantero sección inferior como repuesto original e independiente. Tal como se indica en la figura 20
- Esta pieza está fabricada en Aluminio.

#### UNION DE LA PIEZA:

El paral delantero sección inferior se encuentra unido a la carrocería por medio de 25 remaches.



**FIGURA 20. UNION PARAL DELANTERO SECCION INFERIOR. DE LOS AUTORES**

ACCESIBILIDAD:

El paral delantero presenta accesibilidad fácil; tal como se indica en la figura 21.



**FIGURA 21. ACCESIBILIDAD PARAL DELANTERO SECCION INFERIOR. DE LOS AUTORES**

## 2.5.14 MARCO LATERAL PUERTA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el marco lateral puerta como repuesto original e independiente, tal como se indica en la figura 22
- Esta pieza está fabricada en Aluminio de materiales compuestos.

### UNION DE LA PIEZA:

El marco lateral puerta se encuentra unida a la carrocería por medio de 52 remaches.



**FIGURA 22. UNION MARCO LATERAL PUERTA. DE LOS AUTORES**

ACCESIBILIDAD:

El marco puerta presenta accesibilidad fácil; tal como se indica en la figura 22.

## 2.5.15 PARAL TRASERO CABINA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra el paral trasero cabina como repuesto original e independiente, tal como se indica en la figura 23
- Esta pieza está fabricada en Aluminio de materiales compuestos

### UNION DE LA PIEZA:

El paral trasero cabina se encuentra unido a la carrocería por medio de 53 remaches de 13mm.



**FIGURA 23. UNION PARAL TRASERO CABINA. DE LOS AUTORES**

ACCESIBILIDAD:

El paral trasero cabina presenta accesibilidad fácil.



**FIGURA 24. ACCESIBILIDAD PARAL TRASERO CABINA. DE LOS AUTORES**

## 2.5.16 CAPOTA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra la capota como repuesto original e independiente.
- Esta pieza está fabricada en fibra de vidrio.

### UNION DE LA PIEZA:

La capota se encuentra unida a la carrocería por medio de 87 remaches.



**FIGURA 25. UNION CAPOTA. DE LOS AUTORES**

ACCESIBILIDAD:

La capota presenta accesibilidad fácil.



**FIGURA 26. ACCESIBILIDAD CAPOTA. DE LOS AUTORES**

## 2.5.17 CABINA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del vehículo suministra la cabina como repuesto original e independiente, tal como se indica en la figura 27.
- Cabina convencional de aluminio de material compuesto.

### UNION DE LA PIEZA:

La cabina se encuentra unida al vehículo por medio de 4 Tornillos.



**FIGURA 27. UNION CABINA. DE LOS AUTORES**

ACCESIBILIDAD:

La cabina presenta accesibilidad fácil; tal como se indica en la figura 27.

## 2.6 CONJUNTOS MECÁNICOS

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

### 2.6.1 RADIADOR

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje del radiador es necesario el desmontaje y montaje del capo.
- El fabricante del vehículo suministra el radiador como repuesto original independiente.

#### UNIÓN DE LA PIEZA

El radiador se encuentra unido al condensador y al intercooler mediante 8 clips metálicos.



**FIGURA 28. UNIÓN DEL RADIADOR. DE LOS AUTORES**

## 2.6.2 CONDENSADOR

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para la sustitución de condensador, se hace necesario el desmontaje y montaje del capo.
- El fabricante del vehículo suministra condensador como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El conjunto condensador se encuentra unido por 4 tornillos de 8 mm al intercooler.



**FIGURA 29. UNIÓN DEL CONDENSADOR. DE LOS AUTORES**

### 2.6.3 INTERCOOLER

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para la sustitución de condensador, se hace necesario el desmontaje y montaje del capo
- El fabricante del vehículo suministra el intercooler como repuesto original independiente.

#### UNIÓN DE LA PIEZA

El conjunto intercooler se encuentra unido al radiador por medio de 2 tuercas de 8 mm y 4 tornillos 8 mm.



**FIGURA 30. UNION DEL INTERCOOLER. DE LOS AUTORES**

#### 2.6.4 SUSPENSIÓN DELANTERA

##### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El fabricante del tracto camión Kenworth T-800 suministra la media suspensión delantera despiezada y está compuesta por ballestas y amortiguadores.
- Para la sustitución de la media suspensión delantera se hace necesario el desmontaje y montaje de las ruedas.

##### UNIÓN DE CONJUNTO

El conjunto de la suspensión delantera, se encuentra unida en la parte superior al soporte de la ballesta delantero por medio de 4 tornillos 16mm y soporte de la

ballesta trasero por medio de 4 tornillos de 16 mm, tal como se indica en la figura 31 y figura 32.



**FIGURA 31. UNIÓN SUSPENSIÓN DELANTERA. DE LOS AUTORES**



**FIGURA 32. UNIÓN SUSPENSIÓN DELANTERA. DE LOS AUTORES**

### 2.6.5 AMORTIGUADOR DELANTERO

ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para la sustitución Del amortiguador, se hace necesario el desmontaje y montaje de la rueda.
- El fabricante del vehículo suministra el amortiguador como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El amortiguador se encuentra en la parte delantera del vehículo unido mediante 2 tornillos de 24 mm.



**FIGURA 33. UNION DEL AMORTIGUADOR. DE LOS AUTORES**

## 2.6.6 BALLESTA DELANTERA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- La suspensión delantera es de tipo ballesta.
- El fabricante del vehículo suministra la ballesta como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El conjunto de la ballesta delantera se une al soporte de la misma por medio de 8 tornillos de 16 mm a los extremos y en la parte central por medio de 4 tuercas de 16 mm y 2 soportes en 'U'.



**FIGURA 34. UNIÓN BALLESTA DELANTERA. DE LOS AUTORES**

## 2.6.7 SOPORTE BALLESTA DELANTERO ANTERIOR

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El soporte de la ballesta delantero es la extensión del chasis y es necesario el desmontaje y montaje del conjunto radiador.
- El fabricante del vehículo suministra el soporte de la ballesta delantero anterior como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El soporte de la ballesta delantero se une a la carrocería mediante 8 tornillos 24 mm, tal como se indica en la figura 31.

## 2.6.8 SOPORTE BALLESTA DELANTERO POSTERIOR

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El soporte de la ballesta delantero posterior está unido al chasis.
- El fabricante del vehículo suministra el soporta ballesta delantero posterior como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El soporte de la ballesta delantero posterior se une al chasis por medio de 3 remaches, tal como se indica en la figura 32.

## 2.6.9 MUÑÓN DE DIRECCION SUPERIOR

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El muñón de dirección superior solo se encuentra en el lado izquierdo del tracto camión Kenworth T-800 y es necesario el desmontaje y montaje de la rueda.
- El fabricante del vehículo suministra el muñón de dirección superior como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El muñón de dirección superior se une al brazo de dirección longitudinal mediante 1 tornillo de 32 mm y se une al splinder mediante 1 tornillo de 32 mm.



**FIGURA 35. UNIÓN MUÑÓN DE DIRECCION SUPERIOR. DE LOS AUTORES**

## 2.6.10 MUÑÓN DE DIRECCION INFERIOR

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El muñón de dirección inferior se encuentra en el lado izquierdo y el lado derecho del tracto camión Kenworth T-800.
- El fabricante del vehículo suministra el muñón de dirección inferior como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El muñón de dirección inferior se une al brazo de dirección transversal mediante 1 tornillo 32 mm y se une al splinder mediante 1 tornillo de 50 mm.



**FIGURA 36. UNIÓN MUÑÓN DE DIRECCION INFERIOR. DE LOS AUTORES**

### 2.6.11 EJE DE SUSPENSION DELANTERA

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje del eje de suspensión delantera es necesario el desmontaje de las ballestas delanteras.
- El fabricante del vehículo suministra el eje de suspensión delantera como repuesto original independiente.

#### UNIÓN DEL CONJUNTO

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



**FIGURA 37. UNIÓN EJE DE SUSPENSION DELANTERA. DE LOS AUTORES**

## 2.6.12 CAJA DE DIRECCION

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje de la caja de dirección es necesario soltar el brazo de dirección longitudinal.
- El fabricante del vehículo suministra la caja de dirección como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

La caja de dirección se une mediante 5 tornillos de 16 mm a la extensión del chasis.



**FIGURA 38. UNIÓN CAJA DE DIRECCION. DE LOS AUTORES**

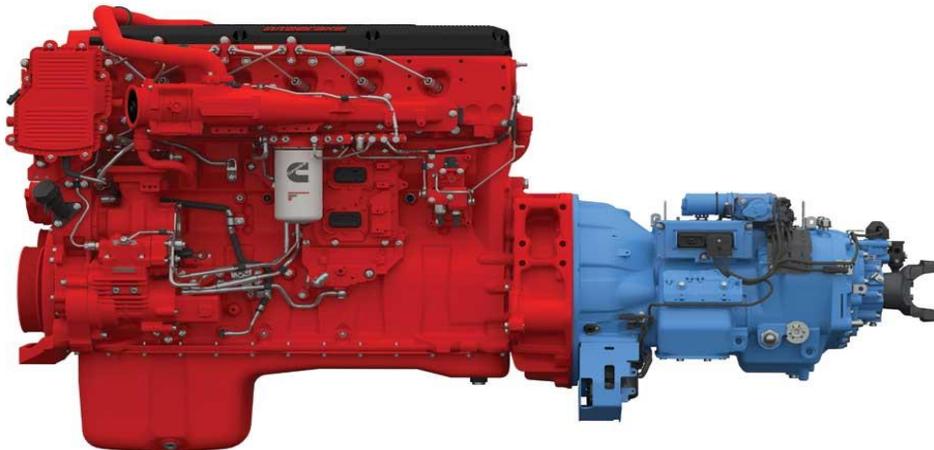
### 2.6.13 CONJUNTOS MECANICOS DELANTEROS

#### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje de los conjuntos mecánicos delanteros es desmontar el capo, desmontar el conjunto radiador, condensador, intercooler.
- El fabricante del vehículo suministra los conjuntos mecánicos delanteros como repuesto original independiente.

#### UNIÓN DEL CONJUNTO

Los conjuntos mecánicos delanteros se unen mediante 2 tornillos de 10 mm al soporta ballesta, se une a la caja mecánica por medio de 8 tornillos de 10 mm, se une al larguero izquierdo del chasis por una abrazadera y 2 tornillos de 10 mm y se une al larguero derecho del chasis por medio de 2 tornillos de 10 mm.



**FIGURA 39. UNIÓN CONJUNTOS MECANICOS DELANTEROS. GOOGLE IMAGENES**

## 2.6.14 AMORTIGUADOR TRASERO

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para la sustitución del amortiguador trasero, se hace necesario el desmontaje y montaje de la rueda. Además este amortiguador solo se encuentra con la suspensión de cámara de aire.
- El fabricante del vehículo suministra el amortiguador trasero como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El amortiguador se encuentra en la parte trasera del vehículo unido por 2 tornillos de 18 mm.



**FIGURA 40. UNIÓN DEL AMORTIGUADOR TRASERO. DE LOS AUTORES**

## 2.6.15 SUSPENSION TRASERA

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- La suspensión trasera es de dos tipos, la primera es de tipo ballesta y la segunda es de tipo cámara de aire.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El conjunto de la suspensión trasera tipo ballesta se une a la carrocería mediante el soporte de la ballesta delantero con un pasador, soporte de la ballesta trasero por medio de 1 tornillo de 10 mm y una grapa con 4 tornillos de 10 mm, como se indica en la figura 49, el conjunto de la suspensión trasera tipo cámara de aire se une mediante 2 tornillos de 10 mm sujetos al chasis, tal como se indica en las figuras 41 y 42.



**FIGURA 41. UNIÓN SUSPENSIÓN TRASERA. DE LOS AUTORES**



**FIGURA 42. UNION SUSPENSIÓN TRASERA. DE LOS AUTORES**

#### 2.6.16 BRAZO DE CONTROL LONGITUDINAL

##### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje del brazo de control longitudinal no es necesario un gran proceso ya que es de fácil acceso
- El fabricante del vehículo suministra el brazo de control longitudinal como repuesto original independiente.

##### UNIÓN DEL CONJUNTO

El brazo de control longitudinal se une mediante 1 tornillo de 12 mm a la traviesa chasis de la 5ta rueda y 1 tornillo de 12 mm al eje tándem.



**FIGURA 43. UNIÓN BRAZO DE CONTROL LONGITUDINAL. DE LOS AUTORES**

#### 2.6.17 CONJUNTO TANQUE DE COMBUSTIBLE

##### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- El conjunto tanque de combustible está compuesto por tapa de combustible y mangueras de alimentación y retorno.
- El tanque de combustible está fabricado en material aluminio.
- El fabricante del vehículo suministra el tanque de combustible como repuesto original independiente.
- Para el desmontaje del conjunto tanque de combustible se hace necesario ningún complemento.

## UNIÓN DEL CONJUNTO

El tanque de combustible está ubicado en los laterales, unido al chasis por medio de 2 abrazaderas cada una fijada con 1 tornillo de 8 mm.



**FIGURA 44. UNIÓN DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE. DE LOS AUTORES**

## 2.6.18 SISTEMA DE ESCAPE

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para la sustitución del sistema de escape, no se hace necesario el desmontaje y montaje de ningún elemento.
- El fabricante del vehículo suministra el sistema de escape como repuesto original independiente.

### UNIÓN DE LA PIEZA

El sistema de escape se encuentra unido por medio de 6 tornillos de 8 mm a la cabina.



**FIGURA 45. UNIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE. DE LOS AUTORES**

## 2.6.19 UNIDAD DE CONTROL MOTOR (ECU)

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- La unidad electrónica de control motor se encuentra ubicada debajo del millare oculto por el porta vasos.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

La unidad electrónica de control motor (E.C.U) se encuentra fijada a la carrocería por medio de 4 tornillos de 6 mm.



**FIGURA 46. UNIÓN DE LA UNIDAD DE CONTROL MOTOR (ECU). DE LOS AUTORES**

## 2.6.20 MILLARE

### ASPECTOS TÉCNICOS Y COMERCIALIZACIÓN:

- Para el desmontaje y montaje del millare, se hace necesario el desmontaje de las sillas y la barra de cambios.
- El fabricante del vehículo suministra el millare como repuesto original independiente.

### UNIÓN DEL CONJUNTO

El millare se encuentra unido al panel parallamas por 17 tornillos de 6 mm, tal como se indica en la figura 55.



**FIGURA 47. UNIÓN DEL MILLARE. DE LOS AUTORES**

### 3. Conclusiones y recomendaciones

#### 3.1 Conclusiones:

Al final de la pasantía se aprendió como es un trabajo de campo, tuvimos una experiencia de como es el ámbito laboral.

Con el objetivo inicial el cual se identificó a profundidad una marca de vehículo pesado específico, aprendiendo así tanto el monte y desmonte de ciertas piezas mecánicas como al igual el monte y desmonte ciertas piezas de carrocería.

Durante el tiempo empleado se apreció la importancia de portar los elementos de seguridad que se deben de llevar diariamente, ya que sin ellos es un riesgo tanto para el empleado como para la empresa.

Gracias a la pasantía laboral se conoció que Cesvi brinda talleres y ayudas para aquellas personas que decidan aprender latonería, pintura, aerografía entre otros trabajos.

#### 3.2 Recomendaciones:

Sería conveniente que la universidad brindara las pasantías como una obligación y no como una opción ya que con esta el estudiante puede exponerse y aprender como es el ámbito laboral antes de que culminen sus estudios.

Puede ser de mucha ayuda que el docente esté acompañando al estudiante desde que inicia a realizar la pasantía ya que el resultado final sería mucho más eficiente.

Se recomienda que la universidad y empresa realicen un acuerdo con la intención de apoyar al estudiante con un subsidio de transporte si él está realizando las pasantías a las afueras de la ciudad.

#### 4. Bibliografía

SIEFKES. Doug. Kenworth: The First 75 Years. Ilustrada. Documentary Book Publishers, 1998. 160páginas.

SMITH. Greg. Kenworth semi trucks. Motorbooks. China 2009.

NASH. Frederick C. Fundamentos de mecánica automotriz. Editorial Planeta Mexicana Sa De cv. 2004. 308 páginas

NASH. Frederick C. Mecánica automotriz: teoría, mantenimiento y reparación, Volumen 2. McGraw-Hill. 1991.

CONTRERAS. López. Alfonso. MOLERO. Meneses. Mariano. Ciencia y tecnología del medio ambiente. Universidad de educación a distancia. Madrid. 2011. 359 páginas.

VERNIER. Jacques. El medio ambiente. Publicaciones Cruz O., S.A. Francia. 1992. 38páginas.

SRINIVASAN. S. Automotive mechanics. Tata MacGraw-Hill Publishing Company limited. 2003. 540 paginas.