



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES
ORGANISMO DE INVESTIGACION JUDICIAL (OIJ)
PODER JUDICIAL, COSTA RICA

ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ

**PROCEDIMIENTO DE
OPERACIÓN NORMADO
ESPECIFICO**

P-DCF-ECT-ING-24

VERSIÓN: 04

Rige desde: 04/10/2023

PAGINA: 1 de 23

Elaborado o modificado por:

Revisado por Líder Técnico:

Ing. Luis Amores Cambroneró
Perito Judicial 1
Sección de Ingeniería Forense

Ing. Marco Rodríguez Aragón
Líder Técnico de Unidad de Ingeniería
Sección de Ingeniería Forense

Visto Bueno Encargado de Calidad:

Aprobado por:

Ing. Harley Chacón Núñez
Encargado de Calidad de la Sección de
Ingeniería Forense

Ing. Adolfo Rodríguez Loría
Jefatura, Sección de Ingeniería Forense

CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN

Versión	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión	Descripción del Cambio	SCD	Solicitado por
01	22/12/2017	07/03/19	Versión inicial del procedimiento	007-SCD-ING-2017	JRR
02	07/03/2019	13/04/2021	Inclusión de criterios para análisis de bombillos	003-SCD-ING-2019	ARL
03	13/04/2021	04/10/2023	Mejoras al procedimiento producto de la validación	004-SCD-ING-2021	ARL
04	04/10/2023		Mejoras por Verificación de Calidad	013-SCD-ING-2023	ARL

**ESTE PROCEDIMIENTO ES UN DOCUMENTO CONFIDENCIAL
PARA USO INTERNO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES
SE PROHÍBE CUALQUIER REPRODUCCIÓN QUE NO SEA PARA ESTE FIN**

La versión oficial digital es la que se mantiene en la ubicación que la Unidad de Gestión de Calidad defina. La versión oficial impresa es la que se encuentra en la Unidad de Gestión de Calidad. Cualquier otro documento impreso o digital será considerado como copia no controlada.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 2 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

1 Objetivo:

Hallar e identificar en el desempeño de los sistemas electro – mecánicos de un vehículo, las características físicas, que permitan establecer cuál era el estado de funcionamiento mecánico en que se encontraba el vehículo antes del hecho de tránsito.

2 Alcance:

Este PON es de acatamiento obligatorio para todo el personal competente y autorizado de la unidad de Ingeniería, en inspecciones oculares de daños estructurales e inspecciones mecánicas de los sistemas de vehículos involucrados en un accidente, para ser aplicado en todas aquellas pericias en que se requiera determinar el estado de funcionamiento mecánico.

3 Referencias:

Robert N. Brady. (1999) *Manual de reparación de camiones para trabajo pesado (1a. Ed.)*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Daniel Álvarez Mántaras. Pablo Luque Rodríguez. Juan Manuel González-Carbajal García. (2005) *Investigación de Accidentes de Tráfico. La toma de datos*. España: International Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.

4 Equipos y Materiales:

Bomba de vacío con manómetro (rango de 0 a 50mmHg)

Caja de herramienta básica de mecánica automotriz (alicates / desarmadores / cubos / mazos)

Calibrador o vernier para discos de freno

Cámara fotográfica digital con flash incorporado, lente de 18-55mm y con opción para macro, o similar

Comprobador del punto de ebullición del líquido de frenos

Conos de seguridad

Equipo de suministro de corriente para 12 y 24 voltios

Escáner automotriz

Desinfectante de equipo pericial Surfanios o similar

Estereoscopio trinocular, con una razón de aumento de 10X a 30X, con cámara fotográfica digital de 2 mega pixels, o equipo superior

Formularios Periciales

Gabacha o kimono

Gata hidráulica

Guantes de cuero

Guantes de látex

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 3 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

Lapicero

Manómetros de presión para el líquido de frenos

Manual de recolección de indicios del DCF

Mascarillas

Medidor de presión tipo lápiz, con rango de 20 a 120 psi y divisiones de 2 psi, o similar

Procedimiento para Inspección de Ingeniería Forense

Soportes para vehículos

Tabla para apuntes

Toldo

Trajes desechables

Vernier o Pie de Rey, rango 0 - 200 mm, $\pm 0,05$ mm, o similar.

5 Reactivos y Materiales de Referencia:

N/A

6 Condiciones ambientales:

Bajo ninguna circunstancia realice la inspección ocular – mecánica, cuando el vehículo se encuentre a la intemperie y en presencia de lluvia.

7 Procedimiento:

7.1 Ubicación e identificación del vehículo a inspeccionar

7.1.1 Trasládese al lugar donde se encuentra el vehículo a inspeccionar.

7.1.2 Utilice el formulario pericial correspondiente y anote los datos de las personas presentes al momento de la inspección, relacionadas directamente con la causa.

7.1.3 Verifique las características físicas del vehículo descritas en la solicitud de dictamen pericial (*color, marca, tipo, placas*), para corroborar que se trata del mismo vehículo.

7.1.4 Si las características físicas del vehículo coinciden con las descritas en la solicitud, proceda a realizar la inspección, caso contrario si las características **no coinciden**; consigne en el formulario pericial las diferencias y comuníquelo a la Autoridad Judicial solicitante, y **no realice** la pericia solicitada hasta tanto ésta no se pronuncie al respecto.

Nota No.1: a) Si la Autoridad Judicial vía telefónica solventa lo referente a las anomalías encontradas y autoriza la realización de la inspección, proceda con la misma, una vez registrada la conversación telefónica en el apartado 5.6 de Observaciones del formulario pericial. b) Si no es posible localizar a la Autoridad Judicial (vía telefónica), no realice la pericia y retirese del lugar, y remita el respectivo informe pericial.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 4 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

7.2 Inspección ocular

7.2.1 Reseñe fotográficamente las condiciones en las que se encuentra el vehículo, y realice fotografías de detalle de los sellos de lacrado, si es que éste posee y rómpalos para acceder al interior del vehículo y reseñe fotográficamente las condiciones en las que se encuentra.

7.2.2 Verifique que el vehículo se encuentre apagado, y asegúrese que el freno de estacionamiento (*o de mano*) esté activado.

7.2.3. Corrobore que dentro del vehículo no se encuentra ninguna persona o cuerpo.

7.2.4 Registre en el formulario pericial correspondiente, los espacios referentes a las características individualizantes del vehículo tales como: marca, color, estilo, número de VIN o chasis y placas de circulación.

7.2.5 Realice fotografías panorámicas y de detalles de los daños determinados en la carrocería del vehículo y describa en el formulario para cada uno de ellos ubicación, características y tipo de impacto, así como el cuerpo que produjo el daño (*cuerpo duro, blando o vuelco*).

7.2.6 Determine visualmente el hundimiento de los daños, estos pueden ser de adelante hacia atrás o viceversa, de izquierda a derecha o viceversa.

7.2.7 Determine visualmente el corrimiento (*desplazamiento de materiales*), puede ser de adelante hacia atrás o viceversa, de izquierda a derecha o viceversa y en forma diagonal.

Nota No.2: Complete cada uno de los puntos anteriores en el formulario pericial.

7.2.8 Sí por alguna circunstancia de fuerza mayor o inclemencias del tiempo no es factible poder concluir la pericia, queda a criterio del perito suspenderla para continuarla posteriormente, en el entendido que queda bajo su responsabilidad la custodia del vehículo.

7.3 Análisis de los sistemas mecánicos del vehículo

7.3.1 Sistema eléctrico y luces

7.3.2 Realice una inspección general de las unidades de luces (*focos de luz*) con que se encuentra equipado el vehículo en análisis y registre el estado físico en el que se encuentran, tanto en el formulario como fotográficamente.

7.3.3 Realice el análisis del estado en el que se encuentran los bombillos instalados en las unidades de luces; principalmente de aquellas unidades de luces que se encuentran cercanas al punto impacto.

7.3.4 Proceda con la individualización de cada bombillo que fue utilizado para el análisis, anotando y/o documentando la información relevante descrita en la base del mismo, además especifique la ubicación y el tipo de luz que corresponde; posteriormente realice una descripción del estado en el que se encuentra el bulbo (*vidrio*) así como del estado de los postes y filamentos.

7.3.5 Describa el estado de funcionamiento del bombillo al momento del impacto. Si el estado y condición del mismo lo permite.

7.3.6 Para determinar el estado de funcionamiento de un bombillo al momento del impacto se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 5 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

a) Criterio 1. El bombillo se encuentra encendido y recibe un impacto que produce la fractura del bulbo: el filamento estirará, desenrollará o quebrará debido a la inercia durante el impacto; por lo que el filamento al estar al descubierto, oxidará rápidamente y ennegrecerá. La cantidad de oxidación dará evidencia de la temperatura del filamento al momento de la exposición al aire.

Las etapas de oxidación son reconocidas por su color, comenzando con amarillo pálido, verdoso, púrpura y negro.

Los postes que sujetan el filamento y los refractores para luz baja, pueden adquirir un color tornasol (o azulado).

Es posible encontrar restos de vidrio correspondientes al bulbo, incrustados y fundidos en el filamento, lo cual indica que el filamento se encontraba encendido o incandescente al momento del impacto.

La resistencia o filamento se puede fraccionar y al ser analizado al estereoscopio se observa en la parte del filamento donde le ingresa la alimentación positiva, una acumulación de material del filamento por la fundición, formándose una gota de tungsteno.

La dirección de la deformación que presenta el filamento, es concordante con la inercia o dirección de desplazamiento que presentaba el vehículo previo al impacto.



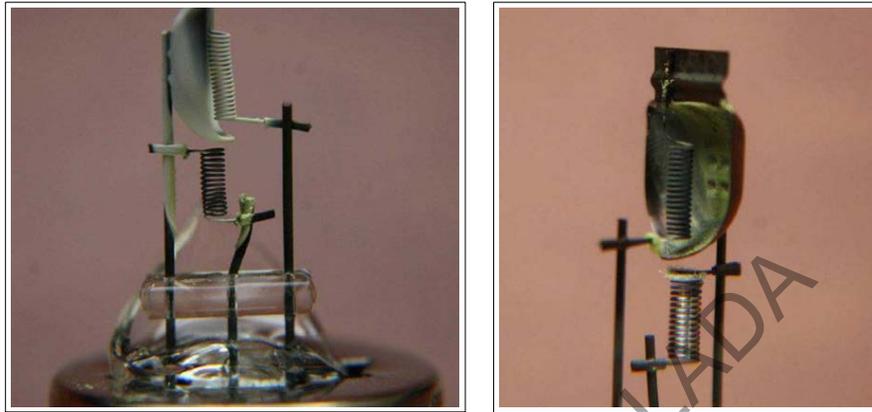
b) Criterio 2. El bombillo presenta una fractura del bulbo producto del impacto y posterior al impacto el filamento es energizado: se observará en el filamento y en los restos de vidrio gran cantidad de óxido, el cual se observará como restos de polvo de color amarillo pálido.

Debido a que el filamento ya se encuentra en contacto con el oxígeno cuando se energiza, no se producen temperaturas tan elevadas cuando se funde el filamento, por lo que no presenta colores tornasol, sino más bien los postes que sujetan al filamento, así como el refractor -en el caso de los bombillos que cuentan con este dispositivo-, presentarán una coloración Ambar.

Las deformaciones que puede presentar el filamento, son únicamente aquellas asociadas a la deformación del poste o filamento por contacto con el elemento externo que produjo la fractura del bulbo, por ende, no guardan relación con la inercia del vehículo previo al impacto; tal como se indica para los casos del Criterio 1.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 6 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

Al realizar un análisis con estereoscopio, se observa que el filamento se encuentra fraccionado y que por el poste donde le ingresa la alimentación negativa, se le formó una especie de gota de tungsteno debido a la fundición.



c) Criterio 3. Casos donde el bulbo no se fractura: es importante tener en consideración algunos aspectos para determinar el estado de funcionamiento de los mismos al momento del impacto. El impacto en la carrocería debe haber provocado una deformación considerable de la lata, una fractura de los focos de luces a analizar y encontrarse el punto de impacto a una distancia no mayor de los 50cm con respecto a las unidades de luces.

c.1. Si el bombillo se encuentra encendido cuando recibe el impacto:

Se observará una deformación considerable en el filamento que se encontraba encendido, esto debido a que el mismo se encuentra incandescente y por ende su resistencia a la deformación disminuye.

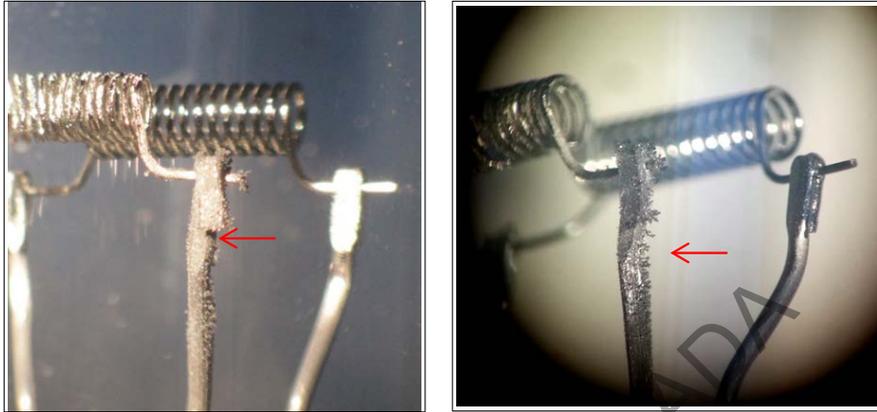
Al fracturarse el filamento, se forma en el sector por donde le ingresa la alimentación positiva una fundición del material en forma de gota.



En algunas ocasiones cuando el filamento se encuentra envejecido, es posible observar -a pesar de una leve deformación en el filamento- la presencia de desprendimientos de partículas de material de tungsteno perteneciente al filamento que se encontraba

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 7 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

encendido, las cuales son apreciables tanto en el filamento como en los postes de sujeción.



c.2. No se podrá establecer el estado de funcionamiento del bombillo al momento del impacto en los casos donde el impacto se encuentre a una distancia superior a los 50 cm de las unidades de luces y el filamento no se encuentra con deformación considerable, ni el bulbo quebrado.

c.3. Se establecerá que el bombillo se encontraba apagado al momento del impacto en aquellos casos donde el impacto es directo sobre las unidades de luces o dentro del radio de los 50 cm, siempre y cuando el tipo de impacto sea de consideración y haya provocado deformación importante de la lata o fractura de componentes tales como las unidades de luces donde se encuentran los bombillos a inspeccionar.

d) Criterio 4. Casos donde el bombillo recibe un pico de voltaje o un voltaje mayor al de funcionamiento.

En estos casos se puede comportar de dos formas:

En el caso de que el bulbo se encuentre en buen estado y el filamento reciba una alta tensión, este se fundirá en los extremos inmediatamente y en uno o ambos postes de sujeción del filamento quedará una pequeña gota brillante del mismo filamento.

En el caso donde el bulbo se quiebra y luego por el filamento pasa una tensión mayor a la de funcionamiento, el filamento se fundirá prácticamente por completo y además los postes también se observarán fundidos.

e) Criterio 5. Casos donde el bulbo sufre una fractura leve y luego el filamento es energizado, o donde el bombillo se encuentra encendido y sufre una pequeña fractura.

Es posible determinar las siguientes características:

En ambos casos el bombillo puede tardar suficiente tiempo para que se queme el filamento, por lo que se observará que el bulbo tomara un color azul (producto de los gases de la oxidación) debido a que la oxidación se realiza muy lentamente.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 8 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

Nota No.3: Si se requiere un análisis más específico por medio de equipos de laboratorio para poder establecer el estado de funcionamiento del bombillo al momento del impacto, proceda a retirar y recolectar el bombillo de acuerdo a lo establecido en el Manual de Recolección de Indicios.

7.3.7 En casos de vehículos donde la carrocería sufrió deformación severa o total de la carrocería producto de la colisión o cortes en la carrocería por el equipo de socorro, determine si el “arnés eléctrico” o cableado presenta daños que impidan energizarlo ante la posibilidad de cortocircuitos, caso contrario energícelo y continúe con el análisis del sistema eléctrico.

7.3.8 Realice una comprobación y medición de la tensión eléctrica de la batería. En caso de no contar con la batería del vehículo o que la misma se encuentre descargada o con daños, utilice el equipo de suministro de corriente para energizar el vehículo; una vez energizado proceda a comprobar por observación y funcionamiento cada uno de los dispositivos eléctricos desde los mandos de accionamiento diseñados para tal fin y compruebe el funcionamiento de cada uno de ellos; en caso de no contar con los mismos compruebe la señal de activación que llega a los dispositivos.

7.3.9 Verifique por observación y luego por funcionamiento los siguientes elementos del sistema eléctrico: la batería, bocina, luces principales delanteras, luces de posición delanteras y posteriores, luces direccionales delanteras y posteriores, luces indicadoras del freno, luces indicadoras de emergencias, luces indicadoras de marcha atrás, interruptores principales, las escobillas (*limpiaparabrisas*), luces piloto o de aviso del tablero de instrumentos.

7.3.10 Establezca el estado de funcionamiento de los circuitos, en caso de que se determine una falla en alguno de éstos se debe indicar en el formulario pericial si la misma obedece a una falla producto del impacto, anterior al impacto o si la misma no se puede establecer debido a las condiciones en las que se encuentra el sistema eléctrico.

7.3.11 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

7.4 Sistema de dirección

7.4.1 Realice una inspección general de los elementos que componen el sistema de dirección.

7.4.2 Identifique si el vehículo se encuentra equipado con un sistema de dirección totalmente mecánico o si el mismo cuenta con algún tipo de asistencia (*hidráulica, eléctrica, etc*).

7.4.3 Realice una comprobación del nivel de carga del aceite hidráulico, por medio del rango establecido por el fabricante en el depósito o varilla de medición, esto en los casos donde se cuente con un sistema asistido hidráulicamente.

7.4.4 Verifique por medio de observación, el estado, la instalación y el funcionamiento de los siguientes elementos: volante de dirección, columna de dirección, unión universal entre la caja y la columna de dirección, caja de dirección (*eje de salida de caja o brazo Pitman*), barras de dirección, rótulas de dirección, soportes y bujes y comprobar la existencia de fugas de aceite.

Nota No.4: Si las condiciones mecánicas del vehículo lo permiten, realice pruebas dinámicas con el vehículo (no continuar con los puntos 7.4.5 al 7.4.10).

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 9 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

7.4.5 Realice una inspección detallada de los componentes y del funcionamiento del sistema, proceda de la siguiente manera:

7.4.6 Cerciórese de que la superficie sobre la que se ubica el vehículo es estable y que el espacio alrededor del vehículo es superior a 90 cm, caso contrario proceda a remover el vehículo a una zona que reúna las condiciones anteriores.

7.4.7 Levante y soporte con seguridad el vehículo, de la siguiente forma:

a) **Automóvil o carga liviana**; utilice solamente gata hidráulica tipo "carretillo" con una capacidad de levante mayor al peso total del vehículo, una vez levantado, soporte por medio de "burras" de 2 toneladas en el caso de vehículos livianos y de 3 toneladas en el caso de vehículos de carga liviana, desmonte las ruedas, de ser posible.

b) **Vehículos de carga (camión pequeño peso bruto 6,5 Toneladas)**; utilice solamente gatas hidráulicas tipo "botella" con capacidad de levante mayor a 20 toneladas, desmonte las ruedas, de ser posible.

7.4.8 Verifique que todos los componentes del sistema de dirección se encuentren articulados, de tal manera que al realizar los movimientos circulares del volante se produzcan los movimientos angulares en las ruedas; de forma precisa, suave y sin complicación alguna, en caso contrario se debe localizar el punto de falla o desarticulación en el sistema.

7.4.9 En casos de daños por fracturas, determine el origen del daño de forma visual o a través del estereoscopio, indicando si es producido por: falla del material, falla por montaje y reparación incorrecta, falla producida por impactos: antes, durante o después de la colisión y/o utilización inadecuada de elementos de recambio.

7.4.10 Indique si el daño en el sistema de dirección afectó o alteró la maniobrabilidad y conducción normal del vehículo al circular.

7.4.11 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

7.5 Sistema de suspensión

7.5.1 Por observación directa, compruebe que todos los elementos que componen el sistema de suspensión se encuentren debidamente articulados (acoplados, unidos), sin huelgos excesivos y fracturas o daños que afecten en su funcionamiento normal.

Nota No.5: Si las condiciones mecánicas del vehículo lo permiten, realice pruebas dinámicas con el vehículo (no continuar con los puntos 7.5.2 al 7.5.5).

7.5.2 En los componentes que presenten daños, realice una inspección visual detallada del componente y del funcionamiento del sistema, procediendo de la siguiente manera:

7.5.3 Levante y soporte con seguridad el vehículo (ver punto 7.4.7), desmonte las ruedas, de ser posible.

7.5.4 Determine el origen del daño de forma visual o a través del estereoscopio, indicando si es producido por: falla del material, falla por montaje y/o reparación incorrecta, falla producida por

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 10 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

impactos: antes de la colisión, durante o después de la colisión y/o utilización inapropiada de elementos de recambio.

7.5.5 Indique si el daño en el sistema de suspensión alteró la circulación normal del vehículo.

7.5.6 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

7.6 Análisis de las llantas

7.6.1 Anote en el formulario pericial correspondiente, las características de identificación y dimensionamiento de cada una de las llantas instaladas en el vehículo, consignando al menos la marca y dimensionamiento de la misma.

7.6.2 Compruebe el estado de la banda de rodamiento, además determine si la banda de rodamiento cuenta con testigo métrico (*incluido de fábrica*).

Nota No.6: Si la profundidad de ranura es igual al testigo métrico incluido, debe considerarse que la banda de rodamiento no es apta para la circulación.

7.6.3 Compruebe si la llanta presenta marcas de fricción indicativas de una acción de frenado de emergencia (*con bloqueo de las ruedas*).

7.6.4 Determine si las llantas cuentan con presión de aire y anote en el formulario pericial, el estado de las mismas.

7.6.5 Realice una inspección ocular en las paredes laterales de las llantas, en busca de abultamientos, cortes, perforaciones o alambres expuestos (*de las capas de fábrica*).

7.6.6 Revise los aros, compruebe si los bordes de los aros presentan fricciones o roturas.

7.6.7 Determine en los aros el origen del daño de forma visual o a través del estereoscopio, registrando en el formulario pericial si es producido por: falla o por fatiga del material, arrastre, falla por montaje y/o reparación incorrecta, falla producida por impactos: antes, durante o después de la colisión y/o utilización inapropiada de elementos de recambio.

7.6.8 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

7.6.9 Realice el registro fotográfico y/o de video siguiendo una secuencia lógica de inspección de las llantas. Donde se realice una toma panorámica de la ubicación de la llanta y otras de plano medio y/o cerrado con las características y el estado de desgaste de la banda de rodamiento, con lo cual se pueda apreciar el testigo métrico y estado general de la estructura de la misma.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 11 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

7.7 Sistema de transmisión

7.7.1 Realice una inspección general de los elementos que componen el sistema.

7.7.2 Verifique por medio de observación, el estado, de instalación y funcionamiento de los siguientes elementos: caja de transmisión (*velocidades*): verifique si se pueden realizar los cambios en forma dinámica o en forma estática, el sistema de conexión para el selector de cambios, barras de transmisión, diferenciales, acoples y uniones universales, soportes, bujes y ejes de transmisión.

7.7.3 Comprobar la existencia de fugas de aceite por medio de forma visual, observando la impregnación de aceite o por goteo del mismo: caja de velocidades, diferencial y los retenedores de los ejes (*plato porta-fibras*).

Nota No. 7: Si las condiciones mecánicas del vehículo lo permiten, realice pruebas dinámicas con el vehículo (no continuar con los puntos 7.7.4 al 7.7.6).

7.7.4 Levante y soporte con seguridad el vehículo (*ver punto 7.4.7*).

7.7.5 Determine el origen del daño de forma visual o a través del estereoscopio, indicando si es producido por: falla del material o por fatiga de material, falla por montaje y/o reparación incorrecta, falla producida por impactos: antes de la colisión, durante o después de la colisión y/o utilización inapropiada de elementos de recambio.

7.7.6 Indique si el daño en el sistema de transmisión alteró la circulación normal del vehículo.

7.7.7 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

7.8 Sistema de frenos

Inspecciones generales

7.8.1 Realice una inspección de los elementos que componen el sistema de frenos y determine el estado de los cables, varillas, juntas, ajustes, conexiones, válvulas, manubrios, palancas del sistema, tuberías y mangueras.

7.8.2 Determine el tipo de sistema de frenos que tiene el vehículo: sistema neumático, hidráulico, mecánico o la combinación de ellos.

7.8.3 Revise externamente el sistema de frenos, incluyendo el dispositivo de parqueo (*freno de mano o entrampe*).

7.8.4 Compruebe que los sistemas mantengan las condiciones de carga mínima para su funcionamiento, tanto las hidráulicas como neumáticas. Esto por medio de la inspección del nivel del líquido en los depósitos con respecto al rango establecido por el fabricante en los mismos (sistema hidráulico), así como por medio de la verificación de la presión de aire en los tanques de almacenamiento (sistema neumático).

7.8.5 Realice comprobaciones estáticas del sistema de frenos, oprimiendo los dispositivos de accionamiento para determinar si la presión se distribuye hacia cada una de las ruedas y logra el accionamiento del sistema. En los casos de los sistemas neumáticos, cuando el vehículo no se

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 12 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

puede poner en marcha, utilice un compresor externo y suministre a los tanques de almacenamiento del vehículo la presión de aire necesaria para la comprobación del sistema.

7.8.6 Realice una comprobación de funcionamiento del sistema de alarma luminosa y sonora del sistema de baja presión de aire, que se utiliza en los vehículos con sistema de frenos neumáticos.

7.8.7 **Porcentaje de humedad en el líquido de frenos;** para el caso de los *sistemas hidráulicos*, describa las características físicas presentes en el líquido (**ver ANEXO 1**).

Determine el punto de ebullición del líquido de frenos por medio del equipo designado en el área de trabajo para dicha función y anote en el formulario de inspección la lectura determinada. Realice una única medición (ver Nota No. 8) de la siguiente forma; trasvase la cantidad de líquido de frenos necesaria contenido en el reservorio, a un frasco (*vidrio o plástico*) de tal forma que al introducir la sonda del equipo de medición, esta quede sumergida en dicho líquido. En caso de no contar con líquido en el reservorio, drene líquido de la cañería al frasco de medición y determine el punto de ebullición como se indicó anteriormente.

Nota No.8: como se desconoce el tipo de líquido de freno (DOT 3 / DOT 4 / DOT 5 ó 5,1) contenido en el reservorio del vehículo analizado, debe tomarse como referencia un punto de ebullición de 140 °C, como el mínimo para establecer si dicho líquido de frenos esta contaminado o no con más del 3% de humedad permitido, (ver cuadro adjunto). Se realiza una única medición debido a que el valor de posteriores mediciones puede variar producto del calentamiento que se realiza al líquido para la comprobación del punto de ebullición.

Líquido de frenos. (viscosidad)	Punto de ebullición seco (P.E.S)	Punto de ebullición húmedo (P.E.H)	% de humedad 1er año.	% de humedad 2do año.	% de humedad 3er año.
DOT 3 / LF3 (1500cSt)	205°C (0%agua)	140°C (2.5%)	1% de Humedad P.E.H 187°C	2% de Humedad P.E.H. 155°C	3% de Humedad P.E.H. 115°C
DOT 4 / LF4 (1800cSt)	230°C (0%agua)	155°C (2.5%)	1% de Humedad P.E.H 188°C	2% de Humedad P.E.H. 160°C	3% de Humedad P.E.H. 120°C
DOT 5	-40°C – 260°C				
DOT 5.1 (900cSt)	260°C (0%agua)	180°C (2.5%)	1% de Humedad P.E.H 220°C	2% de Humedad P.E.H. 195°C	3% de Humedad P.E.H. 150°C

7.8.8 **Servo – freno:** Realice una comprobación del sistema de servo-asistencia (*cuando el vehículo cuente con el mismo*), de la siguiente forma:

- a) Si el motor del vehículo **se puede poner en marcha**, encienda el mismo y realice la comprobación del sistema, para establecer si se permite el accionamiento suave del pedal.
- b) Si **no es posible poner en marcha** el motor, realice la comprobación con una "bomba de vacío", retire la terminal de la manguera de vacío en el búster, y coloque en su lugar la terminal de la manguera para hacer vacío con la bomba, realice el vacío hasta alcanzar una presión negativa igual o superior a -50 kPa (15 in Hg), y determine si existe hermeticidad en el sistema y si éste permite el accionamiento suave del pedal.

Nota No.9: Se establece una presión negativa superior a -50 kPa (15 in Hg), debido a que el motor genera un vacío en el búster de entre -33 kPa y -67 kPa (entre 10 in Hg y 20 in Hg).

7.8.9 Determine e indique si el vehículo cuenta con algún sistema de freno auxiliar (freno de motor, freno de escape, retardador, etc). Además, especifique si fue posible determinar el estado de funcionamiento del mismo.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 13 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

Pruebas estáticas de los sistemas

(Son pruebas que el perito realiza estando el vehículo estacionado, en las cuales se accionan los sistemas de freno, dirección, suspensión y transmisión con la finalidad de comprobar el estado de funcionamiento)

7.8.10 Para los sistemas servo – asistidos de accionamiento hidráulico, retire las terminales de "purgas" de los caliper y tambores, y coloque el correspondiente adaptador para manómetros, coloque los manómetros por eje (*uno en c/componente*), una vez colocados presione "repentinamente" el pedal de freno hasta el fondo y mantenga presionado en ese punto, entre tanto que la persona que le asiste registra fotográficamente la lectura de presión indicada en c/u de los manómetros. **Repita** la operación para el otro eje.

Nota No. 10: La finalidad de la prueba es determinar que en el sistema no hay pérdida de presión (fugas) y que la presión se mantiene equitativa en ambos componentes, es decir no hay desequilibrio entre las ruedas del mismo eje.

Determinación del estado de las superficies de frenamiento

7.8.11 Desarme los elementos necesarios del sistema para confirmar, ubicar y determinar la dimensión de la falla (*si es que la hay*), si observa fuga o avería donde existe presencia de derrame o escape de fluidos. Además, proceda a evaluar el estado y el funcionamiento general del sistema y de los componentes, (*caliper, bombas auxiliares, pastillas, zapatas y superficies de frenamiento*).

Pastillas de freno

7.8.12 Verifique por observación si el espesor de la fibra es superior al testigo métrico (TM) de desgaste (*paleta metálica*), incluido por el fabricante en la confección de la pastilla, si el espesor es menor, se indica en el formulario que "la pastilla presenta un desgaste superior al mínimo establecido por el fabricante, para una eficiente acción de frenado". En caso de que la pastilla no cuente con testigo métrico de desgaste, verifique que el espesor sea mayor al tope de la ranura realizada en la pastilla o zapata por el fabricante. (**ver ANEXO 3**).

Zapatas de freno

7.8.13 Para motocicletas y vehículos livianos, de acuerdo a la literatura existente, determine si el desgaste de la zapata es acorde al movimiento bisagra de la zapata, en su accionar de frenado (mayor desgaste en el extremo superior), realice con un vernier tres mediciones del espesor de la fibra de cada zapata (*extremos y centro*), caso contrario si hay simetría en el desgaste o mayor desgaste en el extremo inferior, se reporta como desgaste anormal de la fibra de la zapata, (**ver ANEXO 2**).

Para vehículos pesados, verifique que el espesor de fibra es mayor a la grada de instalación de los remaches que fijan la zapata a la "balata", en caso de no contar con la misma realice con un vernier tres mediciones del espesor de la fibra de cada zapata (**ver ANEXO 2 y 4**).

Discos y Tambores: para el caso de los discos de freno, el fabricante especifica el TH mínimo (*espesor del disco*) y en el caso de los tambores especifica el diámetro máximo, todo ello con la finalidad de que la rectificación a la que son sometidos los discos o tambores, no sobrepasen

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 14 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

estas dimensiones, por tanto, determine por medio de un vernier el espesor del disco o el diámetro del tambor, y verifique que está dentro del mínimo o máximo permitido respectivamente, (**ver ANEXO 5**).

Nota No.11: Para todos los casos se debe realizar lo indicado en el apartado de Inspecciones Generales, con lo cual se establece si al vehículo se le pueden realizar pruebas dinámicas. En caso positivo, proceda a realizar las pruebas del apartado denominado Pruebas Dinámicas y registre en el formulario pericial los hallazgos encontrados. En caso de que el vehículo no reúna las condiciones para ponerlo en marcha, realice las Pruebas Estáticas.

7.8.14 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

Pruebas dinámicas de los sistemas:

Nota No.12: Son pruebas que el perito debe realizar con el vehículo en marcha a una velocidad de entre 15 y 50 km/h, cuya finalidad es comprobar los sistemas de freno, dirección, suspensión y transmisión, se establece dicha velocidad por cuanto los 50 km/h es la mínima velocidad establecida a la que se deben realizar las pruebas para determinar coeficientes de fricción, y los 15 km/h como la velocidad mínima a la que entra en funcionamiento el sistema de frenos ABS en caso de que el automotor cuente con dicho sistema. Tal desarrollo de velocidades quedará en función del espacio disponible para realizar las pruebas.

Nota No.13: Movilice el vehículo a una calle, patio o predio, donde pueda hacerlo circular sin complicación alguna referente a baches, huecos, paso de peatones o vehículos.

En caso de realizar las pruebas en vía pública con tránsito de moderado a intenso, solicite la presencia de un oficial de Tránsito, Fuerza pública u OIJ que le ayude a regular el fluido vehicular, proceda a delimitar una zona de seguridad (no paso de vehículos o personas) por medio de conos y realice dichas pruebas.

7.8.15 Realice acciones de frenada con el vehículo en movimiento y documente el comportamiento (*desequilibrio en la frenada / bloqueo de una sola llanta / huellas disparejas*) que presenta el mismo ante dichas acciones, en el caso de las huellas de frenado realice fijación fotográfica detallada de las mismas, y fotografías panorámicas donde se puedan apreciar el vehículo y la huella marcada.

7.9 Sistemas de seguridad pasivos y activos:

7.9.1 Identifique y anote los sistemas de seguridad pasivos y activos con los que se encuentra equipado el vehículo en análisis.

7.9.2 Indique si los módulos de bolsa de aire o sistemas suplementarios de retención (SRS) se encuentran activados.

7.9.3 Examine los cinturones de seguridad para determinar si los mismos se encontraban en la posición de uso al momento del impacto, sobre todo en impactos frontales y con base en las fricciones que quedan en el mismo.

7.9.4 Registre en el formulario pericial correspondiente la información relacionada con los puntos indicados anteriormente y documente por medio de fotografía y/o video el estado general del sistema. Registrando tanto los componentes en buen estado, así como un registro más detallado de aquellos elementos o componentes que presentan daños, alteraciones o condiciones de estado

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 15 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

que hayan afectado en la dinámica de los hechos o que aporten evidencia necesaria para la resolución del caso con base a lo que requerido por la Autoridad Judicial.

8 Criterios de Aceptación o Rechazo de Resultados:

No.	Criterio de Aceptación	Valor Límite	Corrección Aplicable
1	Solicitud Dictamen Pericial	Información completa	No se procederá a realizar la inspección de vehículos si no se indican claramente los análisis solicitados y la ubicación del vehículo a analizar.
2	Espesores de fibras	Testigo métrico (TM) de desgaste incluido por el fabricante	Si es <i>menor</i> ; defectuoso, afectación de la eficiencia de frenado. Si es <i>mayor</i> ; en buen estado para una eficiente acción de frenado.
3	Punto de ebullición	Menor a 140° C	Se indica en el formulario como contaminado con más del 3% de humedad.

9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

No se realizará el cálculo y evaluación de la incertidumbre en las mediciones realizadas, debido a que el resultado del espesor de las fibras y las zapatas, se toma como un valor de referencia del estado de conservación en el que se encuentran dichos componentes, por tanto, el valor de la medición no representa directamente un valor crítico del estado general del sistema.

10 Reporte de Análisis y Resultados:

Los resultados de la inspección serán enviadas posteriormente a la Autoridad Judicial correspondiente por medio de un dictamen pericial, el cual se realiza conforme al formato indicado por el Departamento de Ciencias Forenses, en el cual se indicará el tipo de impacto así como los daños observados en la carrocería, además del estado en el que se encuentran el sistema de luces, dirección/suspensión, transmisión, frenos, llantas y sistemas de seguridad (en caso de contar con los mismos), con lo cual se emiten las conclusiones en cuanto a la forma y ubicación de los impactos y estado mecánico del vehículo, indicándose si se determinaron fallas o desperfectos mecánicos en los sistemas y su grado de afectación en la maniobrabilidad y conducción del vehículo momentos antes de la colisión.

Por lo tanto, para el reporte de los Resultados e Interpretaciones, utilice la pestaña de Conclusiones del SADCF, donde se presenta un compendio de información que servirá de guía para la redacción del dictamen, pero no limitándose a éste.

11 Medidas de Seguridad y Salud Ocupacional:

11.1 Cuando se realice una inspección ocular de un vehículo en el cual se encuentren residuos biológicos, vidrios o bordes filosos es necesario utilizar guantes y traje desechable.

11.2 En caso de atender un accidente en el sitio del suceso, es importante tomar medidas estrictas de seguridad en cuanto a la utilización del equipo como lo son los guantes de látex, de

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 16 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

cuero, mascarillas, gabacha o kimono, trajes desechables, anteojos de seguridad, además si se realiza en vía pública, coloque los conos de seguridad para delimitar un área de trabajo (ver punto 7.4.6).

11.3 En caso de que los vehículos se encuentren en el Depósito de Vehículos Decomisados (DVD) bajo condiciones ambientales expuestas, cerciórese de que no contengan agua estancada, en caso de encontrarse debe drenar el agua a través de los orificios destinados en el vehículo para tal función.

11.4 Cada perito debe comprobar el buen estado de las herramientas antes de su uso, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección, y será responsable de la conservación tanto de las herramientas que él tenga asignadas como de las que utilice ocasionalmente. Deberá informar de los defectos que se observe a su superior inmediato, quien las sustituirá si aprecia cualquier anomalía.

11.5 Las herramientas deben mantenerse limpias, en buenas condiciones, y **NO SE DEBEN UTILIZAR** herramientas con mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se tendrá especial atención en los martillos y mazos, además se prohíbe lanzar herramientas; deben entregarse en mano.

11.6 **NUNCA** se deben de llevar herramientas en los bolsillos (Transportar en cajas portátiles).

11.7 Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.

11.8 Conocer el uso previsto de cada herramienta manual y utilizar para cada trabajo la herramienta adecuada, empleándola para la función que fueron diseñadas. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cincel, etc.

11.9 **UTILIZAR** en todo tiempo zapatos de seguridad con punta de acero (provistos por la Institución), y cerciorarse que estén en buenas condiciones.

11.10 Las herramientas siempre deben almacenarse adecuadamente, no las deje abandonadas en cualquier parte y mucho menos en las proximidades de partes móviles del vehículo.

11.11 Mantenga la concentración y especial atención en lo que hace, debido a que se está laborando con piezas móviles, engranes y superficies punzo-cortantes, que podrían causar daños en las extremidades ante una desatención.

11.12 **NO USAR** ningún tipo de joyas, ya que estos pueden atorarse en las partes móviles del vehículo o motor y generar accidentes al operario.

11.13 **NO REALICE** inspecciones mecánicas debajo del vehículo sin compañía, y sin haber asegurado el mismo, utilizando para ello soportes para vehículo.

11.14 **NO REALICE** la inspección del vehículo si el mismo se encuentra confinado y sin espacio para el respectivo desmontaje de elementos durante el análisis. Se requiere un espacio mínimo de 90 cm alrededor del vehículo (Ver punto 7.4.6 y 7.4.7).

11.15 Se recomienda esterilizar el equipo después de su uso, sobre todo cuando el mismo estuvo en contacto con residuos biológicos mediante el desinfectante de equipo Surfianos o similar.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 17 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

12 Simbología:

DCF: Departamento de Ciencias Forenses

DVD: Depósito de Vehículos Decomisados.

N/A: No aplica

O.I.J.: Organismo de Investigación Judicial

PON: Procedimiento de Operación Normado

SCD: Solicitud de cambio documental

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

S.I.: Sistema Internacional de Medidas

TM: Testigo métrico de desgaste.

UGC: Unidad de Gestión de Calidad.

Unid.: Unidad

13 Terminología:

Accidente de Tránsito: Es el que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

Balancín: Es un elemento el cual permite que el conjunto del muelle se alargue o se acorte mientras el vehículo está en movimiento.

Barra de torsión: Es un elemento metálico usado para mantener la alineación de los ejes o de los sistemas de suspensión.

Barra estabilizadora: Es un elemento que ayuda a aumentar la estabilidad lateral y mantiene una relación constante de ejes en paralelo.

Brazo Pitman (de mando): Elemento que transmite el movimiento circular de la caja al mecanismo de dirección.

Bujes: Es un medio para proporcionar una amortiguación de hule o de bronce a las uniones de los sistemas de suspensión al bastidor.

Disco: Rotor de hierro fundido que gira en medio de dos zapatas y que lo amordazan para producir la fricción.

Elementos de recambio: Son los repuestos o elementos que se utilizan para suplantar a otro dañado.

Fibras: Superficie de frenamiento de asbesto

Hecho de tránsito: (vial), cosa o acontecimiento que sucede de la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos) en vehículos y con las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino, el hecho de tránsito, lo conceptualizamos como: "Hecho histórico vial, donde interviene la colisión de cuando menos un vehículo en movimiento y que

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 18 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

origina consecuencias jurídicas”.

Pruebas dinámicas: Son pruebas que el perito debe realizar con el vehículo en marcha a velocidades de entre 15 km/h y 50 km/h, en las cuales el perito comprueba los sistemas de freno, dirección, suspensión y transmisión.

Pruebas estáticas: Son pruebas que el perito realiza estando el vehículo estacionado, en las cuales se accionan los sistemas de freno, dirección, suspensión y transmisión con la finalidad de comprobar el estado de funcionamiento.

Tambor: Superficie de fricción circular giratoria, de hierro fundido, donde las zapatas son expandidas para producir la fricción.

Testigo Métrico de desgaste: referencia métrica (*paleta*) incluida por el fabricante en el objeto confeccionado, con la finalidad de indicar hasta qué punto es permitido el desgaste en dicho objeto (*llanta, pastillas, fibras de zapatas*).

Vehículo: Es cualquier artefacto en el cual pueden ser transportadas personas o cosas.

Vía: Es toda calle, avenida, camino o carretera (inclusive los hombros o aceras) destinadas para el tránsito de vehículos. Incluye, además, sitios para el estacionamiento de vehículos.

Zapatas o balatas: Elementos o placas de acero, recubiertos con fibras y partículas de asbesto.

14 Anexos

No. de Anexo	Nombre del Anexo
1	Características físicas del líquido de freno
2	Medición espesor de fibra de zapatas vehículo liviano
3	Testigo métrico de desgaste en pastillas de frenos
4	Espesor de desgaste en zapatas
5	Espesor mínimo (TH) o diámetro máximo (DIA MAX:), de la superficie de frenamiento en disco y tambores

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 19 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

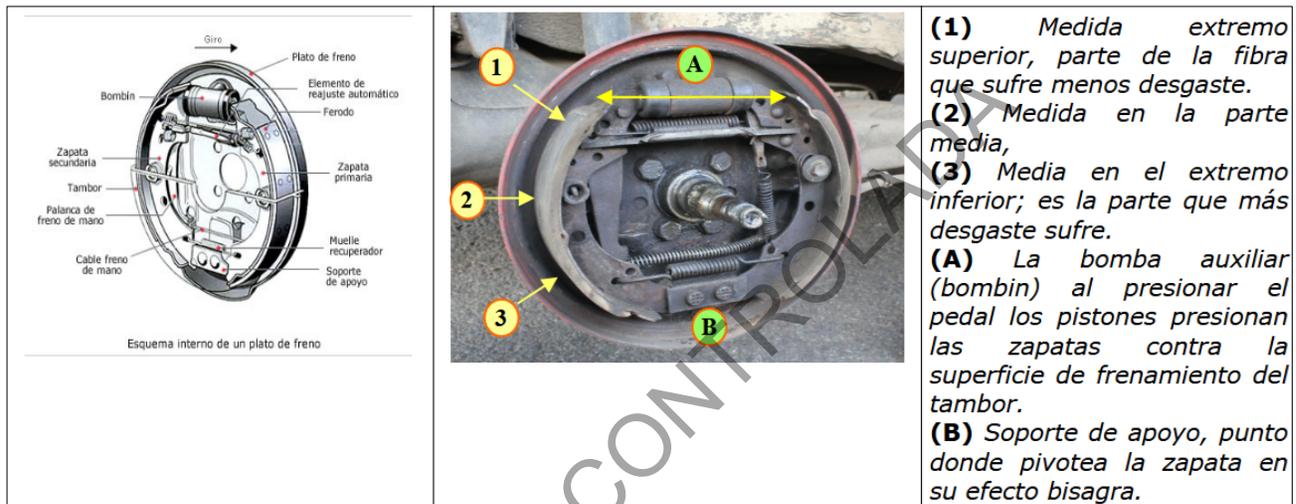
ANEXO NÚMERO 01

Características físicas del líquido de freno



ANEXO NÚMERO 02

Medición espesor de fibra de zapatas vehículo liviano



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 21 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

ANEXO NÚMERO 03

Testigo métrico de desgaste en pastillas de frenos



COPIA NO CONTROLADA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 22 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

ANEXO NÚMERO 04

Esesor de desgaste en zapatas



COPIA NO CONTROLADA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN 04	PAGINA: 23 de 23
ANÁLISIS MECÁNICO - AUTOMOTRIZ	P-DCF-ECT-ING-24	

ANEXO NÚMERO 05

Espesor mínimo (TH) o diámetro máximo (DIA MAX:), de la superficie de frenamiento en disco y tambores.

