



# Skopein®

La justicia en manos de la ciencia



Análisis e Investigación de Maniobras Fraudulentas en Juegos de Azar

*Nicolás A. Martínez y Daniela Quinteros*



Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la recolección, fijación y conservación de muestras entomológicas

*Sebastián Penela y Adriana Oliva*



Cálculo del porcentaje de conservación y desgaste en neumáticos

*Carlos D. Puiggrós*

ENTREVISTA EXCLUSIVA A

# Julia Elena de la Peña

*Calígrafo Público Nacional, Directora de la Sociedad Internacional de Peritos en Documentoscopia*

## Imágenes de portada

Aportadas por los autores y  
<http://img.blogs.es/circulaseguro/wp-content/uploads/2008/12/michelin-energy-saver.JPG>

## AVISO LEGAL

Skopein® es una revista de difusión gratuita en su formato online, sin fines de lucro, destinada al público hispanoparlante de todas partes del mundo, ofreciéndoles a estudiantes, graduados y profesionales, un espacio para publicar sus artículos científicos y divulgativos, con su respectivo registro digital de propiedad intelectual, detallado en el siguiente apartado. Por lo tanto, la revista no se hace responsable de las opiniones y comentarios que los lectores expresen en nuestros distintos medios (como el foro), ni de las opiniones y comentarios de los colaboradores que publican dentro de la misma, y en ningún caso representando nuestra opinión, ya que la misma sólo se verá reflejada dentro de las notas de la Editorial.

El equipo revisa el contenido de los artículos publicados para minimizar el plagio. No obstante, los recursos que manejamos son limitados, por lo que pueden existir fallas en el proceso de búsqueda. Si reconoce citas no señaladas de la manera debida comuníquese con nosotros desde la sección de contacto, o regístrese en nuestro foro para participar dentro del mismo.

## Registro de propiedad Intelectual

Tanto el proyecto, como el sitio donde se hospeda, logo e imágenes y todos los artículos, notas y columnas de opinión que publica cada número de la revista, están protegidos por el Registro de Propiedad Intelectual de SafeCreative y CreativeCommons bajo las licencias Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported a nivel Internacional, y la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 en Argentina.

Todos los artículos poseen sus propios códigos de registro con dichas licencias, por lo tanto, el usuario común tiene permiso de copiar y distribuir el contenido de los mismos siempre y cuando realice el debido reconocimiento explícito de la autoría y no realice modificaciones en obras derivadas, ni lo utilice para hacer uso comercial.

“Skopein”, “La Justicia en Manos de la Ciencia” y logotipo inscriptos en registro de marcas, acta N° 3.323.690 (INPI)

Cod. registro SafeCreative:  
1603156912983

N° de Edición

Año IV, N° 11,  
Marzo 2016

Edición Gratuita

ISSN  
2346-9307





La Justicia en Manos de la Ciencia

# Horóscopo

Proviene del griego "ora" (hora) y "skopein" que significa examinar u observar



**skopein**<sup>®</sup>  
La justicia en manos de la ciencia

*“Predicción del futuro basada en la posición relativa de los astros y de los signos del Zodiaco en un momento dado.” RAE, ed. 23 (2014).*

Para publicar\* en Skopein, realizar consultas y sugerencias:



***info@skopein.org***

\*mayor información en [www.skopein.org/publicar-en-skopein](http://www.skopein.org/publicar-en-skopein)

## EQUIPO

### DIRECTORES

Diego A. Alvarez  
Carlos M. Diribarne

### EQUIPO DE REDACCIÓN

Luciana D. Spano  
Mariana C. Ayas Ludueña  
Gabriela M. Escobedo

### AUTORES EN ESTE NÚMERO

Nicolás A. Martínez  
Daniela Quinteros  
Carlos Daniel Puiggrós  
Sebastián Penela  
Adriana Oliva  
Pablo Martín Nuñez

### DISEÑO DEL SITIO

Diego A. Alvarez

### DISEÑO Y EDICIÓN DE REVISTA

Carlos M. Diribarne  
Gabriela M. Escobedo

### DISEÑO DE LOGO

Diego A. Alvarez

### POSICIONAMIENTO Y DIFUSIÓN

Diego A. Alvarez  
Patricio M. Doyle



2013, año de inicio en el que una idea de un grupo de amigos amantes de la Criminalística se convirtió rápidamente en una realidad. La revista creció, y muchos partícipes se vieron involucrados en ella, desde editores que contribuían a su realización, hasta investigadores, docentes, e incluso, un completo Comité de profesionales en su respectiva área.

Fue tal su progreso, que en 2015 se vió envuelta en la organización de su propio evento: las Jornadas Argentinas de Ciencias Forenses Aplicadas, mostrando un aspecto que aún no había salido de la pantalla.

Año 2016. El equipo a cargo del lanzamiento de los números de Skopein continúa su desarrollo y evolución con el mismo énfasis que lo hizo en los anteriores años. En esta ocasión, nos enfocamos en renovar el aspecto tanto de la revista, con un nuevo diseño, como del sitio web que la sostiene y difunde, con la pretensión de mantener actualizado a Skopein y adaptado a las necesidades de los usuarios; más concretamente, la incorporación a la vida cotidiana de medios digitales en dispositivos móviles.

Por otro lado, continuamos nuestro crecimiento personal, ya que uno no debe nunca dejar de estudiar e investigar, y muchos menos, en estas ciencias en constante perfeccionamiento y desarrollo. Es por ello que nuestra tarea de realizar y difundir esta publicación conlleva el compromiso de cumplir otro de los objetivos: la capacitación de los profesionales vinculados a la Criminalística.

De hecho, la Criminalística debe entenderse como una ciencia multidisciplinaria, y no debemos limitar nuestro conocimiento a un campo particular. La palabra “skopein”, que significa “observar” y es la base de la investigación científica, la encontramos en muchas disciplinas, pero también en otras áreas que no han resultado tan científicas como las primeras, y de igual manera, nos brinda información relevante que dependerá del caso particular a investigar.

Esperamos que esta nueva publicación enriquezca sus conocimientos, y al mismo tiempo, puedan disfrutar de su lectura, recordando que un perito correctamente capacitado siempre logrará dar con la Verdad.

Los Directores



## Contenido Marzo 2016

**1**

Análisis e Investigación de Maniobras Fraudulentas en Juegos de Azar

*Por: Nicolás A. Martínez y Daniela Quinteros*



Entrevista exclusiva a  
**Julia Elena de la Peña**

*Calígrafo Público Nacional (UBA), Directora de S.I.P.D.O.*



**2**

Cálculo del Porcentaje de Conservación y Desgaste en Neumáticos

*Por: Carlos Daniel Puiggrós*



**3**

Guía, Protocolo, Formularios y Cadena de custodia para la recolección, fijación y conservación de muestras entomológicas para análisis en una investigación forense

*Por: Sebastián Penela y Adriana Oliva*



**4**

Técnicas Interpretativas en la Criminalística Moderna

*Por: Pablo Martín Nuñez*





# Cálculo del Porcentaje de Conservación y Desgaste en Neumáticos



Carlos Daniel Puiggrós<sup>\*\*</sup>



carlospuiggros@gmail.com

## Introducción

En la intervención criminalística sobre accidentes viales, es de suma importancia una adecuada inspección ocular y fijación del estado de las cosas relacionadas al hecho de tránsito. Entre ellas se destaca la descripción de los móviles involucrados, no solamente en lo relacionado a sus daños materiales, aspectos técnicos y mecánicos, sino también de otros elementos de interés pericial como el estado de los neumáticos.

Ahora bien, la descripción de los neumáticos, puede no quedar en un simple relato acerca de su aspecto externo, en cuanto a visibles desgastes (regular o irregular), existencia de roturas o cortes, sino también que podemos cuantificar su conservación o desgaste.

La determinación del porcentaje de conservación o desgaste será beneficioso en el aspecto descriptivo del informe técnico o pericial, pero además lo será en el mercado asegurador, ya que al momento de la reposición de éste tipo de bien asegurado, la compañías de seguros suelen aplicar depreciaciones económicas considerando el tiempo de uso del neumático o modelo del rodado, y existen ciertos casos en los cuales se podría tasar en base a su desgaste, siendo un elemento más objetivo en la liquidación del bien a reponer.

El grado de conservación o desgaste de los neumáticos, depende de una multiplicidad de factores que involucran diversos aspectos técnicos-mecánicos del rodado y de la conducción misma, además de la influencia de la calzada, por nombrar algunos.

El estado del neumático, se divisa principalmente por la existencia de roturas, deformaciones, cortes y por sobre todo en la profundidad de la banda de rodamiento, que es el largo vertical desde el punto más alto del vulgadamente denominado “dibujo” o taco, hasta la superficie más profunda de la ranura o canal.

Para objetivar las primeras, basta con una minuciosa observación sobre el neumático completo, pero para la última debemos medir la profundidad del canal, mediante el uso de profundímetros o calibres.

Es a partir de aquella medición, más los datos de un neumático nuevo y la aplicación de simples planteos matemáticos, que obtenemos el porcentaje de conservación y, por lo tanto, de desgaste de un neumático.

Pero antes de adentrarnos a la tarea que nos ocupa, es necesario dejar en claro ciertos aspectos formales de las ruedas usadas en vehículos y por sobre todo, de los instrumentos de medición y su correcto empleo en la operación de mensura.

<sup>\*</sup>Licenciado en Criminalística, Documentólogo y Accidentólogo vial. Docente e Investigador de la Universidad del Aconagua.

## La Rueda y el Neumático

En torno a los vehículos motorizados, llamamos rueda al conjunto metálico desmontable que tiene como misión transmitir la potencia y asegurar la dirección posibilitando su desplazamiento. Está formada por la llanta que es donde se acopla el neumático y el disco que es la parte central que se une al buje o al tambor.

El neumático, es una pieza de caucho de forma toroidal, que no sólo soporta el peso del vehículo sino también su rozamiento con el piso. Estos constan de dos piezas, las cámaras que contienen aire a presión (no usadas por la mayoría de los neumáticos para automóviles convencionales) y la cubierta, la cual toma contacto con el suelo.

La rotación de la rueda, se logra gracias al sistema de transmisión, que transmiten la potencia desde la salida del motor hasta las ruedas, con la cual el vehículo consigue el cambio de posición de un punto a otro. El neumático, como se indicó anteriormente, es el elemento que toma contacto y resiste el rozamiento con el piso. Producto de esa fricción, la superficie de la cubierta se va desgastando de manera regular o irregular, de acuerdo a su uso y demás circunstancias.

Básicamente los factores que influyen en el desgaste de las cubiertas son: mala alineación, frenadas prolongadas, velocidades excesivas, presión de aire incorrecta, sometimiento a altas temperaturas, calzada irregular, sobrecarga, daños por impactos, fuego, líquidos corrosivos y demás condiciones mecánicas y de la conducción.

## Estructura y partes de la cubierta

Las cubiertas están formados por una armadura o carcasa de tejido textil que refuerzan su estructura; dependiente de la orientación de estos hilos, es que se clasifican en radiales, diagonales o mixtos; siendo los primeros nombrados, los estándar

para la mayoría de los automóviles modernos.

Las principales partes de una cubierta son:

- Talón: es la parte que se ajusta en el disco metálico (la llanta en concreto), para que el cierre sea perfecto. El borde del talón tiene la medida de la rueda y está reforzado para evitar roturas en esa zona.

- Flanco o costado: es la parte que une la banda de rodadura y el hombro, con el talón.

- Hombro: es la parte reforzada donde termina la banda de rodadura.

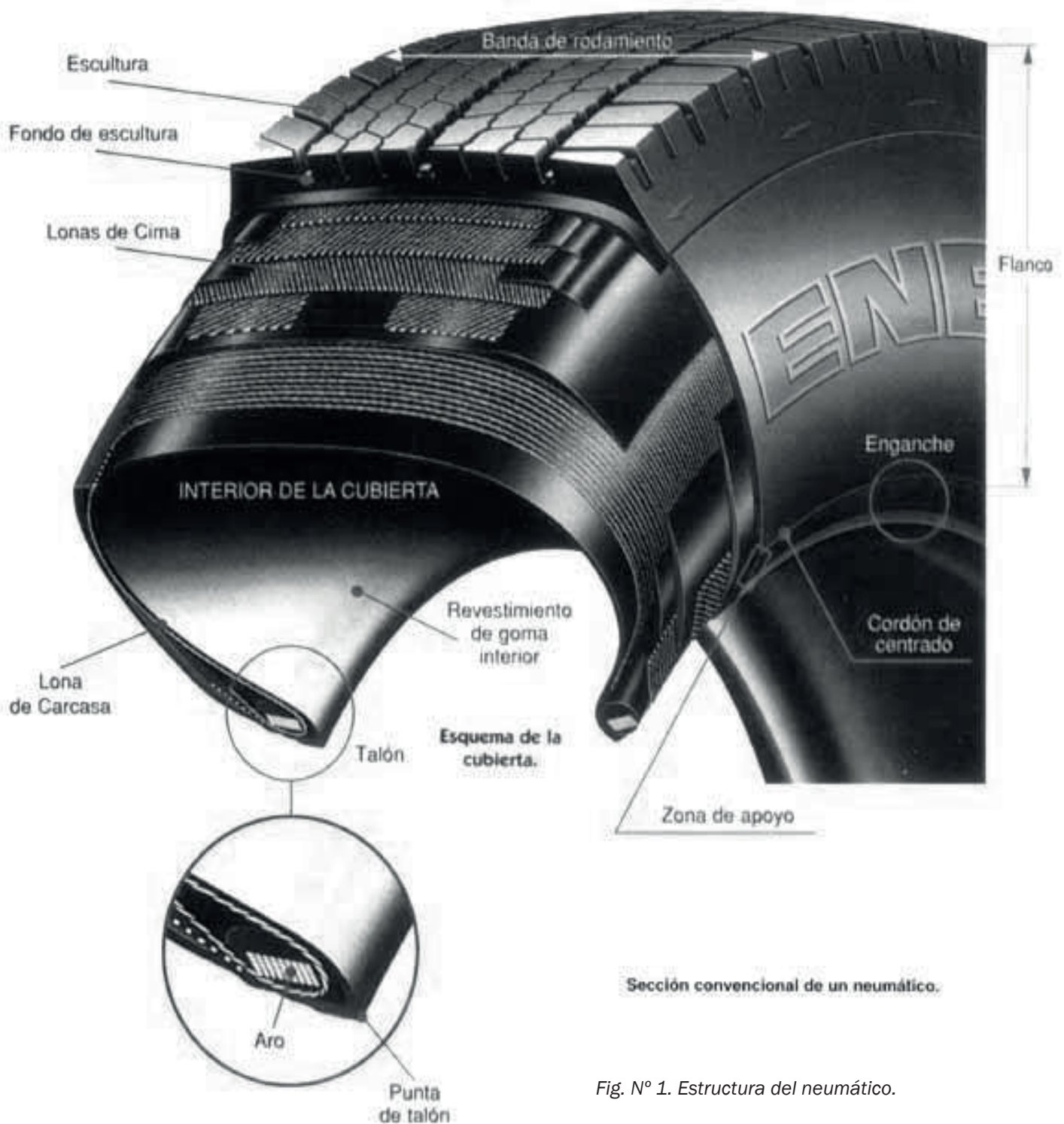
- Banda de rodadura o rodamiento: es la parte de la cubierta que roza con el piso y permite el denominado "agarre" de la rueda en su desplazamiento. La superficie está acanalada, formando la denominada estructura, bloque o diseño, y habiendo en su interior "topes de desgaste". Es un elemento de interés a la hora de apreciar la aptitud del neumático para la circulación; en ese caso la banda de rodadura debe conservar el dibujo en su totalidad. Cuando desaparece la banda de rodadura, el neumático directamente está inservible.

(Ver fig. N° 1)

## Inscripciones en los neumáticos

En los costados del neumático, existe información normalizada. Muchas son representadas por códigos (cuestión de espacio) y otras suelen estar en inglés (por cuestiones de exportación). De esta manera, varios parámetros están codificados según normas técnicas internacionales, que luego son receptadas en las normas jurídicas nacionales (por ejemplo en Argentina las normas IRAM 113.337).

Los sistemas que podemos encontrar son dos: el europeo (utilizado comúnmente en Argentina) y el americano.



Sección convencional de un neumático.

Fig. N° 1. Estructura del neumático.

Así un neumático que tuviese casi todas las inscripciones de ambos sistemas tendría mayormente lo siguiente: (Ver fig. N° 2).

Referencias:

1- Medidas: Comprende los siguientes valores: ancho de la banda de rodamiento en mm; relación entre altura y anchura, dada en porcentaje; tipo de estructura; diámetro interior del neumático (o diámetro exterior de la llanta) en pulgadas; índice de carga; y límite

de velocidad máxima. Ejemplo: "185/65 R15 88T", indica que tenemos un neumático de anchura 185 mm, relación del 65% entre la altura que va de la llanta hasta el punto de contacto con el suelo y la anchura del neumático, estructura Radial -frente a las estructuras diagonales o diagonal cinturadas (B), diámetro interior del neumático (o diámetro exterior de la llanta) de 15 pulgadas, índice de carga 88 (que equivale a 560 kg), y



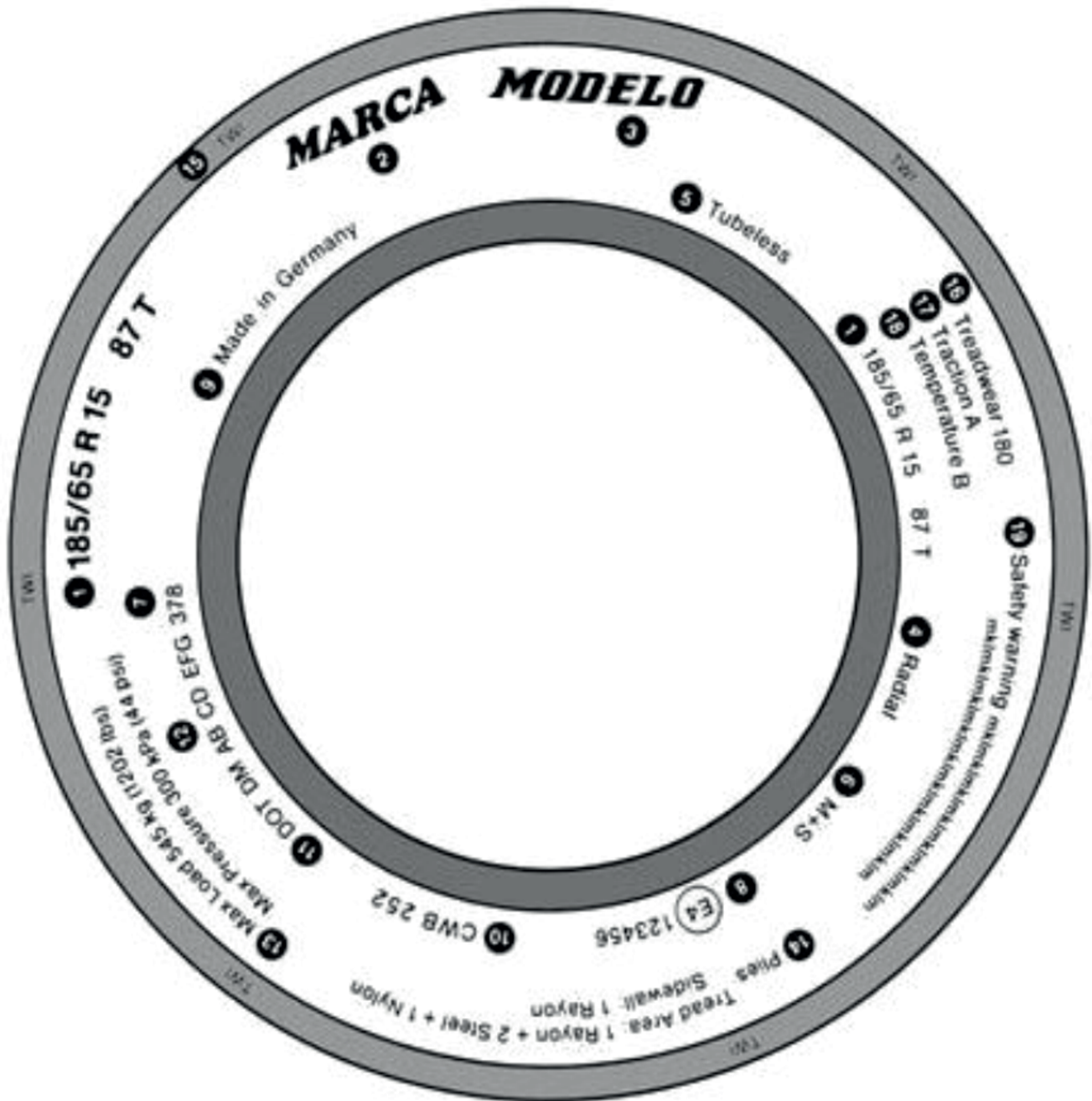


Fig. N° 2. Inscripciones en neumáticos.

utilizables a una velocidad máxima “T” (que equivale a 190km/h).

2- Marca comercial utilizada por el fabricante.

3- Denominación comercial del modelo de neumático.

4- Método de construcción de las diferentes capas de tejido que cubren la carcasa hasta llegar a la banda de rodadura.

5- Inscripción indicador de neumático para usar sin cámara (tubeless) o con cámara (tube type).

6- Inscripción “MS, M+S, M&S” (de “mud” y “snow”: barro y nieve), que certifica el uso del neumático durante el invierno. Rodando sobre asfalto seco se acentúa su desgaste. 7- Fecha de fabricación (semana y año, 2507 sería la semana 25 del 2007): Con el paso del tiempo el neumático pierde algunas de sus propiedades, como la flexibilidad y la capacidad de adherencia, y puede llegar a estriarse. El ritmo de degradación dependerá de factores como la calidad de la cubierta y las condiciones de almacenaje.

8- Marcado CE de homologación

Europea, consistente en un número de registro, la letra “e” y el código del estado miembro de la UE que expidió la homologación.

## 9- País de fabricación.

En los EE.UU, donde las normas de homologación son más estrictas, se exigen estos campos:

## 10- Código interno del fabricante.

11- Certificado de homologación de EEUU, también llamado código DOT.

12- Identidad del fabricante y dimensiones del modelo de neumático.

13- Carga autorizada y presión de inflado máxima permitida.

14- Número de capas y material del que están fabricadas.

## 15- Marcas exteriores de desgaste.

16- Treadwear, o duración relativa del neumático: Medición comparativa de resistencia al desgaste bajo condiciones controladas, donde el valor mínimo es 100.

17- Tracción o capacidad de frenado sobre asfalto mojado, graduada de AA a C, donde AA es el valor máximo.

18- Resistencia a la temperatura: Representa la resistencia de la llanta a la generación de calor bajo condiciones controladas. La más alta es A y la más baja es C.

19- Normas de seguridad respecto al correcto uso de los neumáticos.

Cabe destacar que a los puntos 16, 17 y 18, se los conoce con el nombre genérico UTQG, por las siglas en inglés de Clasificación Uniforme de Calidad de Neumáticos.

## Procedimiento de Recolección de Datos

La operación a llevar a cabo es muy simple:

- Primero inspeccionamos el o los neumáticos a peritar, describiendo su respectivo estado y anotando sus datos, principalmente marca, modelo y medida.

- Luego medimos la profundidad del canal de la banda de rodadura de cada uno de los neumáticos de nuestro interés, tal como lo sugerimos en el protocolo de medición que se propone más abajo.

- Posteriormente averiguamos cuál es la profundidad de fábrica de la banda de rodadura de un neumático de la misma marca, modelo y dimensión que la peritada.

- Seguidamente obtenemos el promedio de la profundidad de las ranuras de cada uno de los neumáticos peritados.

- Finalmente ya estamos en condiciones de calcular el porcentaje deseado (de conservación o desgaste) de los neumáticos analizados, mediante cálculos matemáticos o la fórmula propuesta.

## Instrumentos de Medición, Profundidad de Fábrica o Patrón y Protocolo de Medición

### Instrumentos de medición:

- Profundímetro para neumáticos: como su nombre lo indica, se trata de un dispositivo que tiene como función medir profundidades, mediante la extensión de una vara dirigida hacia el interior del canal de la banda de rodadura del neumático. Existen aparatos analógicos y digitales, en los primeros se procede a la lectura de la distancia observando un reloj o regla milimetrada, mientras que en los digitales solo basta con efectuar la medición y leer el valor obtenido en la pantalla de ésta herramienta, pudiendo llegar a obtener décimas, centésimas y milésimas de precisión, además de la posibilidad de seleccionar la unidad de medida. (Ver fig. N 3)

- Calibre: ésta es otra alternativa



Fig. N° 3 Profundímetro digital para neumáticos.

a utilizar, que ofrece el mismo beneficio que el anterior (y en iguales variedades: analógico y digital) pero se trata de un instrumento que ofrece la posibilidad de medir no solo profundidades, sino también diámetros, tanto externos como internos. (Ver fig. N° 4).

#### Profundidad de fábrica o patrón:

Para conocer la profundidad de fábrica del canal de la banda de rodadura de un neumático, debemos valernos de los catálogos que tienen las distintas marcas comerciales de neumáticos, donde figuran las especificaciones técnicas de cada modelo y dimensión o directamente proceder a obtener personalmente dicho valor, tomando como referencia un neumático sin uso. Claramente analizaremos un neumático nuevo de iguales condiciones al peritado, en cuanto a su marca, modelo y dimensión.

Este valor recolectado, representaría el 100% de conservación del neumático.

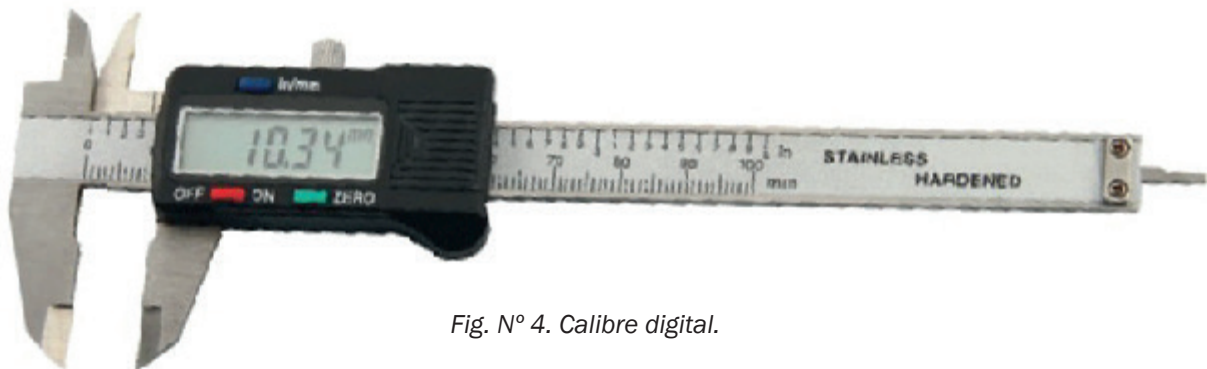


Fig. N° 4. Calibre digital.

#### Protocolo de medición:

- Inspección general del neumático: Observar detalladamente la regularidad o irregularidad de la cubierta, en cuanto a su desgaste.
- Seleccionar los puntos de medición: si el neumático posee un desgaste regular apreciable en su aspecto externo, proceder a la medición en cuatro (4) sectores por sus puntos opuestos. Si por el contrario posee desgastes irregulares en distintos sectores de la banda de rodadura, proceder a la medición en seis (6) sectores por sus puntos opuestos.
- Medir la profundidad de la banda de rodadura: mediante el uso de un profundímetro o calibre. Es conveniente que dicha medición se realice sobre distintos sectores de la banda de rodadura, para que el conjunto de valores obtenidos sea representativo.
- Anotaciones: dejar asentado por escrito, todos los datos y valores numéricos obtenidos y la ubicación de los puntos medidos, tomando como referencia las inscripciones obrantes sobre el flanco de la cubierta.

#### Obtención del Cálculo de Porcentaje de Conservación y Desgaste de un Neumático

Previo a la operación matemática que detallaremos, es importante como primera medida, obtener un valor promedio de la profundidad de la banda de rodadura de cada uno de los neumáticos pericidados; para ello basta con sumar todos los valores obtenidos en cada cubierta y dividirlos por la



cantidad de mediciones efectuadas.

Conociendo aquel promedio y la profundidad de fábrica de la banda de rodamiento, procedemos a aplicar una regla de tres simple sabiendo que: la profundidad de fábrica corresponde al 100% de conservación del neumático, y el promedio de la profundidad del canal de cada neumático periciado es "X" (se desconoce). Del resultado de ese cálculo, obtenemos el porcentaje de conservación.

Ahora bien, si deseamos conocer el porcentaje de desgaste, solo basta con restar el valor anterior al 100%.

De esta manera obtenemos el porcentaje de conservación/desgaste de cada uno de los neumáticos de nuestro interés.

## Fórmulas Propuestas

Para favorecer la aplicabilidad de cálculo antes mencionado, podemos expresar dicha operación de la siguiente manera:

Fórmula para calcular el Porcentaje de Conservación: (Ver fórmula N° 1)

Fórmula para calcular el Porcentaje de Desgaste: (Ver fórmula N° 2)

FORMULA N° 1:

$$C(\%) = \frac{\text{Prof. promedio} \times 100}{\text{Prof. fábrica}}$$

FORMULA N° 2:

$$D(\%) = 100 - \frac{\text{Prof. promedio} \times 100}{\text{Prof. fábrica}}$$

## Potenciales Beneficiarios

Claramente, los principales beneficiarios de este cálculo son los peritos criminalísticos, accidentólogos y liquidadores de siniestros y averías.

Desde el punto de vista criminalístico, la contribución radica en el tecnicismo y completividad en la descripción de neumáticos, cuando personal actuante en el lugar del hecho, procede a examinar y medir la profundidad de la banda de rodamiento de todos y cada uno de los neumáticos que tienen en uso los vehículos implicados en el accidente. Posteriormente será criterio de éstos y de sus directivas, efectuar o no el cálculo propuesto, el cual puede formalizarse a posteriori.

También es importante destacar su aplicabilidad en el mercado asegurador, a través de sus peritos, inspectores y liquidadores, quienes contarán con un elemento más objetivo para realizar la depreciación económica que las aseguradoras llevan a cabo, ante la reposición por robo o hurto de ruedas. Con respecto a esto último, cabe destacar que solo podría aplicarse cuando el vehículo asegurado mantenga al menos uno de los neumáticos, para a partir de éste, calcular el porcentaje de desgaste de la misma y

atribuirle por extensión dicho valor a las otras faltantes. Esto sin dejar de considerar y efectuar todo el trabajo de verificación e investigación, mediante entrevistas personales, revisión de facturas por compras de llantas y neumáticos previo al hecho, entre otras diligencias, ya que como en toda pesquisa, la denominada investigación de fraudes se vale de diversos medios de prueba que se retroalimentan mutuamente para llegar a una conclusión.

## Conclusiones

De acuerdo a todo lo expuesto, concluimos que:

Con éste procedimiento se logra cuantificar el estado de conservación y/o de desgaste de un neumático, consiguiendo una descripción más completa y tecnificada.

El porcentaje de conservación y de desgaste, son datos objetivos del estado del neumático.

La operación de medición, debe ser realizada por personal interviniente en el hecho que se investiga, quienes dejarán constancia de la profundidad de la banda de rodamiento de los neumáticos utilizados por los rodados de nuestro interés.

La medición puede ser realizada y verificada por cualquier operador que cumpla con las instrucciones mínimas y cuente con el instrumento de medición apropiado para la experiencia.

El cálculo del porcentaje de conservación y de desgaste, puede ser realizado por peritos oficiales, de oficio, de parte y de control, que cuenten con los datos necesarios para tal fin.

El valor obtenido, puede ser utilizado

como elemento complementario en la depreciación económica, ante la reposición de ruedas, por parte de las compañías de seguros.

## Bibliografía

Arias-Paz, M. (2004) Manual de automóviles. Madrid: Cie Dossat 2000.

Instituto de Seguridad y Educación Vial (1999) ¿Qué debemos saber sobre los neumáticos? Recuperado de <http://www.isev.com.ar/nota.php?mn=2&sec=10&nota=102>.

Anónimo (10 de octubre de 2015) Cómo leer un neumático. Circula seguro. Recuperado de: <http://www.circulaseguro.com/como-leer-un-neumatico/>

Anónimo (10 de octubre del 2015) El mundo de los neumáticos. Escuela de Ingenierías Industriales. Recuperado de: [http://www.eis.uva.es/~macromol/curso03-04/automovil/paginas/El\\_neumatico.htm](http://www.eis.uva.es/~macromol/curso03-04/automovil/paginas/El_neumatico.htm)

Anónimo (10 de octubre de 2015) [Fotografía]. Recuperado de: <https://images.sstatic.com/medidor-de-profundidad-digital-0-25-mm-9400696z0-00000067.jpg>

Anónimo (10 de octubre de 2015) [Fotografía]. Recuperado de: <http://www.isonic-us.com/GDV01.jpg>

### Cómo citar este Artículo (APA):

Puiggrós, C. (2016). Cálculo del Porcentaje de Conservación y Desgaste en Neumáticos. *Revista Skopein*, XI, pp. 19-26. Disponible en [www.skopein.org](http://www.skopein.org)