



**Consejos prácticos para el conductor**

# CUIDADO DE LOS NEUMÁTICOS



**AHORRE ENERGÍA Y DINERO CON SUS NEUMÁTICOS**

**Guías para el Uso Eficiente de la Energía en el Transporte**

# Ahorre energía con sus neumáticos

# INTRODUCCIÓN

---

Esta guía está basada en una compilación de información técnica, obtenida de los diferentes fabricantes internacionales de neumáticos para automóviles y camiones.

Su finalidad es exponer al lector los aspectos esenciales de la fabricación y operación de las llantas, así como brindar recomendaciones básicas que le resulten de utilidad para obtener el máximo beneficio de las mismas.

Inicialmente, se hacen algunas recomendaciones para determinar el tipo de neumático que requiere su vehículo y, enseguida, se describen de manera general sus componentes y los tipos de fabricación que existen actualmente.

En este documento, también se muestran y explican las nomenclaturas utilizadas por los diferentes fabricantes, mismas que ayudarán a determinar las características principales de los neumáticos. Se aporta, además, una serie de consejos para su operación, mantenimiento y cuidado, incluyendo las observaciones sobre algunos problemas mecánicos que afectan la vida de los neumáticos, como lo es el efecto en éstos de la sobrecarga.

Finalmente, el lector encontrará en esta guía los aspectos más relevantes de la relación entre neumáticos y ahorro de energía, como también de su impacto en el medio ambiente, con énfasis en la presión adecuada del aire y las prácticas que nos pueden llevar a lograr economías de combustible de manera sencilla.

# ÍNDICE

---

	Página
CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES PARA ELEGIR EL NEUMÁTICO ADECUADO	4
1.1 Argumento inicial	4
1.2 Funciones del neumático	4
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL NEUMÁTICO	6
2.1 Sección transversal de un neumático radial	6
2.2 Tipos de neumáticos	7
2.2.1 Neumáticos para autopistas	
2.2.2 Neumáticos para nieve	
2.2.3 Neumáticos para toda temporada	
2.2.4 Neumáticos de alto desempeño	
2.2.5 Neumáticos para toda temporada/alto desempeño	
2.3 Tipos de construcción	8
2.3.1 Neumáticos convencionales	
2.3.2 Neumáticos radiales	
CAPÍTULO III. NOMENCLATURA DE LOS NEUMÁTICOS	9
3.1 Clasificación	9
3.2 Dimensiones	11
3.3 Designación del tamaño	12
CAPÍTULO IV. CUIDADO DE LOS NEUMÁTICOS	17
4.1 Cuidado y mantenimiento	17
4.1.1 Problemas mecánicos	
4.2 Recomendaciones para el inflado	19
4.3 Efectos de la sobrecarga	20
4.4 Arreglos duales	21
4.4.1 Tabla de presiones y carga	
4.5 Recomendaciones a la hora de comprar neumáticos nuevos	22
CAPÍTULO V. EL AHORRO DE ENERGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE	23
5.1 El rol de la presión	23
5.2 Impacto de la baja presión	23
5.3 Nitrógeno vs. aire	24
5.4 Propuesta de los fabricantes	24
Anexo 1. Tabla de códigos, símbolos y conversiones	
Bibliografía	25

# CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES PARA ELEGIR EL NEUMÁTICO ADECUADO

---

## *1.1 Argumento inicial*

Los neumáticos influyen directamente sobre el rendimiento, comportamiento y prestaciones de los vehículos, ya que son los únicos elementos que permanecen en contacto con la superficie del suelo. En todas las condiciones de rodamiento, la seguridad depende de una superficie de contacto con el suelo relativamente pequeña; por lo tanto, es esencial mantener siempre los neumáticos en buen estado y montar los más adecuados cuando es necesario cambiarlos.

## *1.2 Funciones de los neumáticos*

Básicamente son 4 las funciones del neumático:

- Transmitir al suelo las fuerzas de aceleración y frenado del vehículo
- Mantener y cambiar la dirección de la marcha
- Absorber las irregularidades del terreno
- Soportar el peso del vehículo.

Por ello, la elección de neumáticos no es una decisión trivial. En el mercado existen muchos fabricantes que ofrecen neumáticos para toda clase de vehículos.

La mayoría de los automovilistas casi nunca presta atención a sus neumáticos, salvo cuando éstos comienzan a dar problemas o se hace necesario cambiarlos.

Las llantas forman parte de los sistemas de suspensión, frenos y dirección del automóvil e influyen de manera decisiva en la seguridad, maniobrabilidad, manejo general del vehículo e, incluso, en el consumo de combustible. Por ello es recomendable adquirir neumáticos de la misma medida y tipo que los originales.

Al elegir neumáticos, tome en cuenta los siguientes aspectos:

- El tipo de vehículo que conduce
- La forma en que maneja
- El tipo de camino que recorre cada día
- Las condiciones del camino
- Las condiciones climáticas.

Primero, determine en qué condiciones de camino rodarán los neumáticos: autopista, calles, terracería o arena, y con base en las características del vehículo y los hábitos de manejo, comience a cuestionarse: ¿en qué clima opera el vehículo?, ¿circula comúnmente en autopistas o en ciudad? Estas preguntas y otras sobre las condiciones de manejo le ayudarán a escoger el tipo de llanta que requiere.

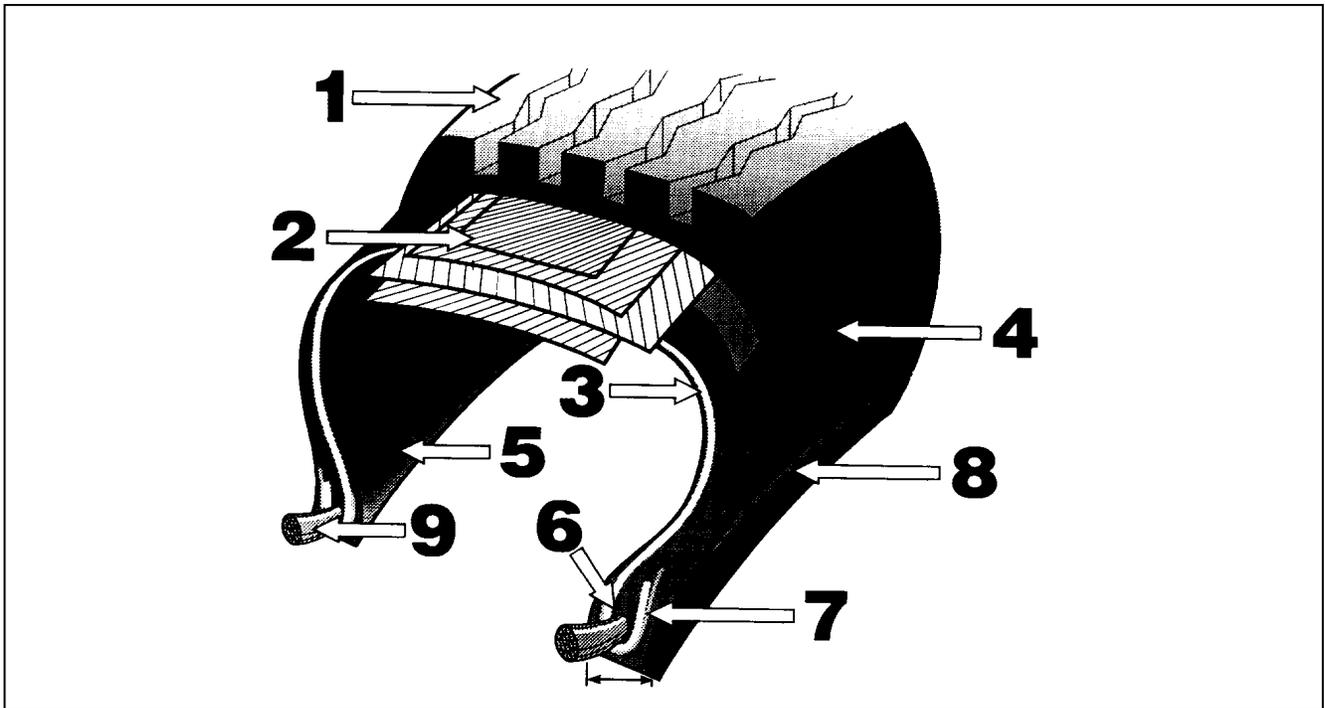
- Seleccione el tamaño adecuado del neumático. Las especificaciones referentes al diseño de su vehículo las podrá encontrar en el “Manual del propietario”. También puede recurrir a las fichas técnicas de los fabricantes de neumáticos.
- Aprenda a interpretar la designación del neumático. En su pared externa o capa exterior aparece una serie de números y letras, los cuales le proporcionarán información acerca de las características del mismo.

- Posteriormente, seleccione un distribuidor de llantas. Si usted no cuenta con un proveedor, puede buscar alguno en Internet. Recuerde que obtendrá buenos precios al hablar con diferentes proveedores.
- Al comprar el neumático, es importante considerar aspectos tales como precio y calidad. En ocasiones, el automovilista encuentra alta calidad en los neumáticos que busca, pero su precio es también alto. Recuerde que es preferible comprar neumáticos con distribuidores autorizados, aunque tenga que pagar un poco más, ya que ellos se los podrán garantizar.
- Considere factores como la capacidad de carga y la tracción de los neumáticos, vida estimada en kilómetros, temperatura de operación, garantía, etc. No olvide revisar la póliza de garantía.

# CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL NEUMÁTICO

## 2.1 Sección transversal del neumático

La figura muestra las partes que componen un neumático



Fuente: Guía de Análisis de Condiciones para Llanta Radial. The Maintenance Council. U.S.A.

### 1.- Banda de rodamiento

Esta parte, generalmente de hule, proporciona la interfase entre la estructura de la llanta y el camino. Su propósito principal es proporcionar tracción y frenado.

### 2.- Cinturón (estabilizador)

Las capas del cinturón (estabilizador), especialmente de acero, proporcionan resistencia a la llanta, estabilizan la banda de rodamiento y protegen a ésta de picaduras.

### 3.- Capa radial

La capa radial, junto con los cinturones, contienen la presión de aire. Dicha capa transmite todas las fuerzas originadas por la carga, el frenado, el cambio de dirección entre la rueda y la banda de rodamiento.

### 4.- Costado (ared)

El hule del costado (pared) está especialmente compuesto para resistir la flexión y la intemperie, proporcionando al mismo tiempo protección a la capa radial.

### 5.- Sellante

Una o dos capas de hule especial (en neumáticos sin cámara) preparado para resistir la difusión del aire. El sellante en estas llantas reemplaza a las cámaras.

#### **6.- Relleno**

Piezas también de hule con características seleccionadas, se usan para llenar el área de la ceja (talón) y la parte inferior del costado (pared), para proporcionar una transición suave del área rígida de la ceja al área flexible del costado.

#### **7.- Refuerzo de la ceja (talón)**

Es otra capa colocada sobre el exterior del amarre de la capa radial, en el área de la ceja, que refuerza y estabiliza la zona de transición de la ceja al costado.

#### **8.- Ribete**

Elemento usado como referencia para el asentamiento adecuado del área de la ceja sobre el rin

#### **9.- Talón**

Es un cuerpo de alambres de acero de alta resistencia, utilizado para formar una unidad de gran robustez. El talón es el ancla de cimentación de la carcasa, que mantiene el diámetro requerido de la llanta en el rin

## *2.2 Tipos de neumáticos*

Existen varios tipos de neumáticos. A continuación se describen de manera general sus características.

### *2.2.1 Para autopistas*

También llamados “neumáticos para verano”, están diseñados para proporcionar la tracción adecuada al vehículo en caminos tanto lluviosos como secos.

### *2.2.2 Para nieve*

Proveen máxima tracción en condiciones donde el camino está cubierto por una capa de hielo. La banda rodante está diseñada para proporcionar el máximo agarre bajo estas condiciones, además está construida de un material especial que le permite trabajar en climas helados.

### *2.2.3 Para toda temporada*

Están diseñados para ser operados tanto en condiciones lluviosas como nevadas. Proporcionan una buena manejabilidad y ofrecen los beneficios de los neumáticos para autopistas.

### *2.2.4 De alto desempeño*

Ofrecen un alto grado de manejabilidad, agarre y desempeño, además de soportar altas temperaturas y velocidades.

### *2.2.5 Toda temporada/alto desempeño*

Ofrecen todas las características de los neumáticos anteriores, tanto en caminos secos como lluviosos.

## 2.3. Tipos de construcción

### 2.3.1 Neumáticos convencionales.



Se caracterizan por tener una construcción diagonal, que consiste en colocar las capas de manera tal, que las cuerdas de cada capa queden inclinadas respecto a la línea del centro, orientadas de ceja a ceja.

Este tipo de estructura brinda al neumático dureza y estabilidad que le permiten soportar la carga del vehículo.

La desventaja de este diseño es que proporciona al neumático una dureza que no le permite ajustarse adecuadamente a la superficie de rodamiento, ocasionando un menor agarre y estabilidad en curvas, y mayor consumo de combustible.

### 2.3.2 Neumáticos radiales



En la construcción radial, las cuerdas de las capas del cuerpo van de ceja a ceja formando semióvalos. Son ellas las que ejercen la función de soportar la carga. Sobre las capas del cuerpo, en el área de la banda de rodamiento, son montadas las capas estabilizadoras. Sus cuerdas corren en sentido diagonal y son ellas las que soportan la carga y mantienen la estabilidad del neumático.

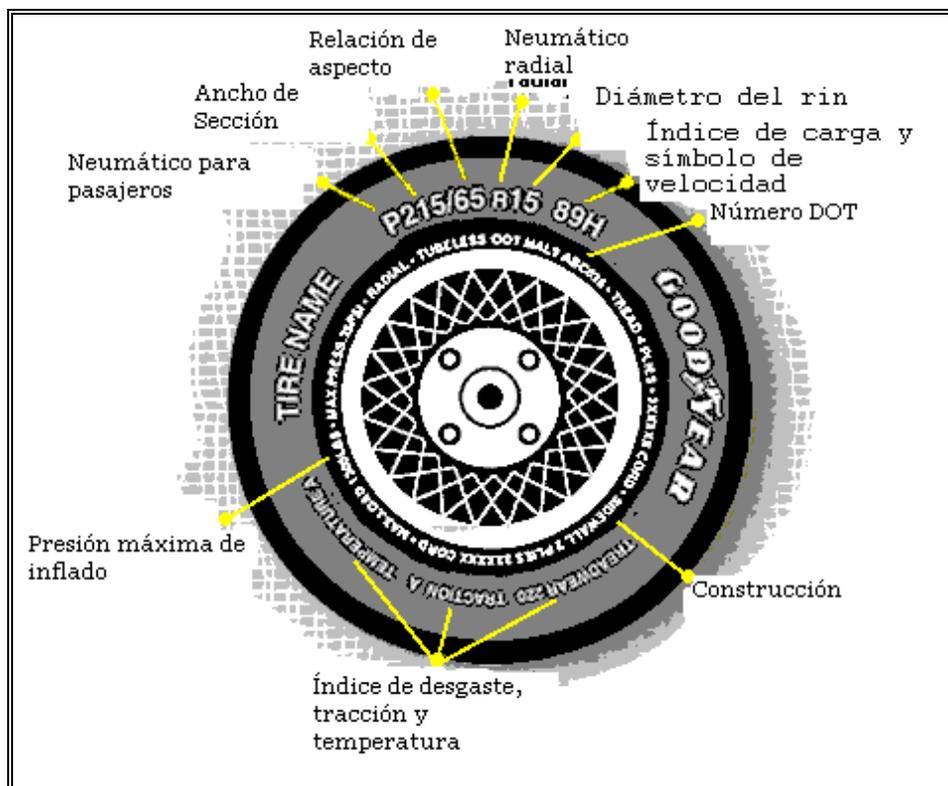
Este tipo de construcción hace que el neumático sea más suave que el convencional, lo que le permite tener mayor confort, manejabilidad, adherencia a la superficie de rodamiento, tracción y agarre; pero lo más importante es que contribuye a la reducción del consumo de combustible.

# CAPÍTULO III. NOMENCLATURA EN LOS NEUMÁTICOS

## 3.1 Clasificación

Las letras y símbolos que aparecen moldeados en el costado del neumático proporcionan información muy útil que usted debe conocer. Estos códigos proporcionan el tamaño y dimensión del neumático, como es el ancho de sección, relación de aspecto, tipo de construcción, diámetro del rin, presión máxima de inflado, avisos importantes de seguridad e información adicional.

El siguiente ejemplo muestra el costado de una llanta para automóvil:



Fuente: Compañía Hulera Goodyear Oxo S.A. de C.V.

- P Indica el uso para automóviles de pasajeros.
- 215 Representa la anchura máxima entre costados de la llanta en milímetros.
- 65 Es la relación entre la altura y la anchura de la llanta y es llamada relación de aspecto.
- R Significa la construcción radial del neumático.
- 15 Es el diámetro del rin en pulgadas.

Algunos neumáticos especifican el servicio o bien muestran el índice de carga y la clasificación de velocidad. El índice de carga asigna números desde 0 hasta 279, que corresponden a la capacidad de carga del neumático a su máxima presión de inflado. El símbolo de velocidad determina la máxima velocidad que el neumático puede alcanzar.

- 89 Especifica el índice de carga.
- H Símbolo de velocidad.

Los neumáticos también muestran la máxima presión de inflado en PSI (libras por pulgada cuadrada). El número DOT (Department of Transport), contraparte americana de la NOM (Norma Oficial Mexicana), muestra los factores de desempeño del neumático en cuanto al índice de desgaste, tracción y resistencia a la temperatura.

#### Índice de desgaste

El índice de desgaste de la llanta es una clasificación comparativa con base en el valor de desgaste de la llanta probada bajo condiciones controladas sobre una vía especificada de prueba del gobierno en Estados Unidos. Así una llanta con grado 200 podrá durar dos veces más en el camino o vía de prueba del gobierno bajo las condiciones de la prueba especificada que una de grado 100.

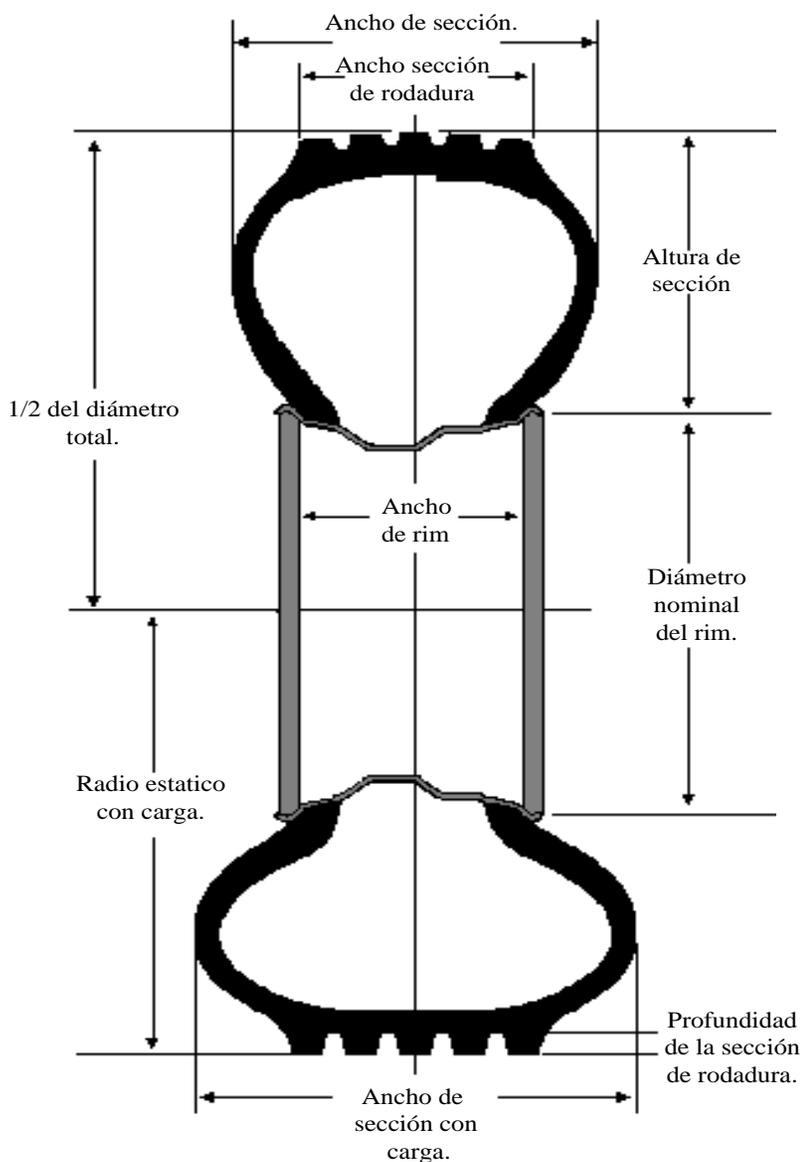
#### La tracción

La clasificación de los grados de tracción va de la mayor a la menor y pueden ser A, B o C. Estas representan la capacidad de las llantas para frenar sobre pavimento mojado, medida bajo condiciones controladas sobre superficies de prueba de asfalto y concreto, especificadas en procedimiento de prueba.

#### La temperatura

La clasificación de los grados de temperatura va de la mayor a la menor y pueden ser A, B o C. Éstas representan la resistencia de los neumáticos a la generación de calor por fricción, al ser probadas en el laboratorio bajo condiciones controladas.

## 3.2 Dimensiones



Fuente:

General Technical Information. Bridgestone Medium & Light Truck Price List and Data Book Effective.

### ***Diámetro total***

La distancia medida desde un extremo de la banda rodante hasta el opuesto, estando el neumático sin carga.

### ***Ancho total***

Medida de la sección transversal del neumático estando éste sin carga. Esta medida incluye los costados de la llanta.

### ***Ancho de sección***

Medida de la sección transversal excluyendo rebordes de la llanta.

***Ancho de la sección de rodadura***

Distancia que existe entre los extremos de la banda rodante, estando el neumático sin carga.

***Profundidad de la sección de rodadura***

La mayor profundidad de la ranura existente entre la banda de rodamiento y su base.

***Altura de sección***

Distancia entre el asiento de ceja hasta la banda de rodamiento, estando el neumático sin carga.

***Ancho de rin***

Distancia transversal entre los costados del asiento de la ceja del rin

***Diámetro nominal de rin***

Diámetro del rin medido desde el asiento de ceja hasta el extremo opuesto del mismo.

***Radio estático con carga***

Distancia entre el centro del eje del vehículo y la superficie de rodamiento, soportando el neumático su máxima capacidad de carga.

***Ancho de sección con carga***

Es el ancho de sección máximo que el neumático obtiene al estar soportando su máxima capacidad de carga.

***Espacio mínimo entre duales***

La distancia mínima aceptada entre los centros de las ruedas en un arreglo dual.

***Revoluciones por milla***

El número de revoluciones que da el neumático en una milla (1 milla= 1609 km) a una velocidad de 55 MPH (88 km/hr) indicada en la pared lateral del neumático.

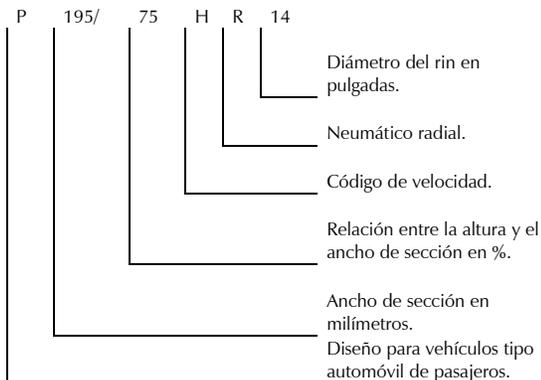
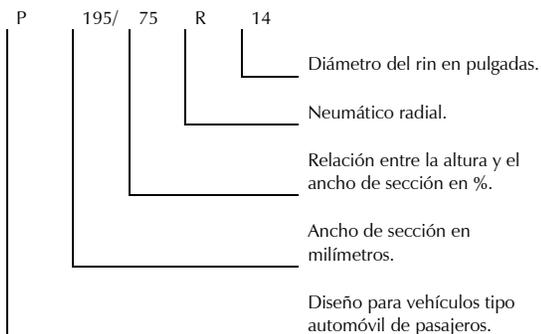
## 3.3 Designación del tamaño

La designación del tamaño del neumático dependerá de la codificación que se utilice. La codificación dependerá, a su vez, del sistema empleado, por ejemplo, el Métrico, Métrico Europeo, Alfa-Métrico, Numérico, LT-Métrico y el de Flotación. Este código incluye letras y números, los cuales tienen los siguientes significados:

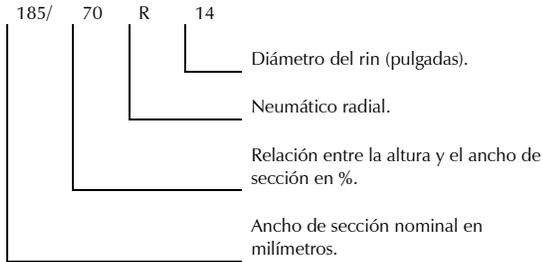
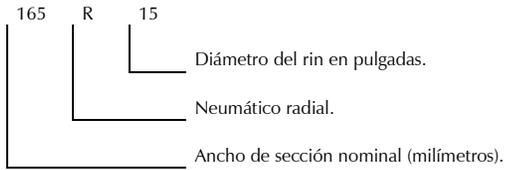
R	Neumático radial
B	Con cinturón textil
D	Convencional
P	Para autos de pasajeros
T	Para uso temporal
LT	Para camionetas ligeras

A continuación se muestran algunos ejemplos de designación de tamaños de neumáticos para autos.

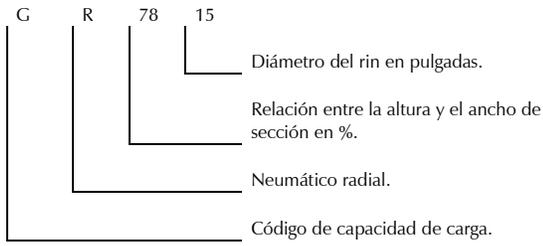
### P-MÉTRICO



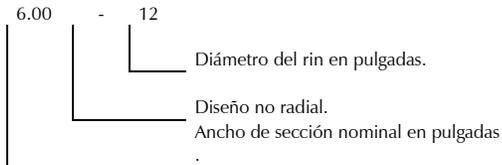
## MÉTRICO EUROPEO



## ALFA-MÉTRICO

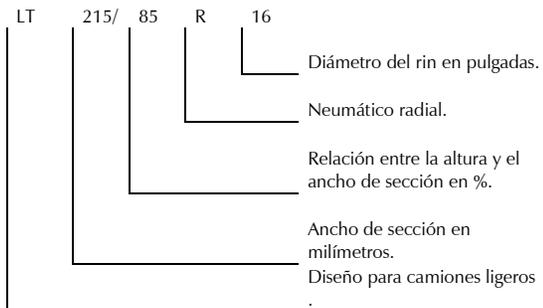


## NUMÉRICO

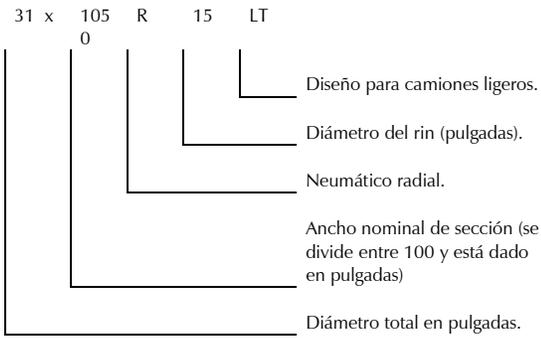


Ejemplos de designación de tamaños de neumáticos para camiones ligeros.

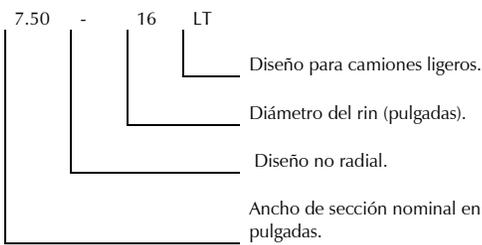
## LT-MÉTRICO



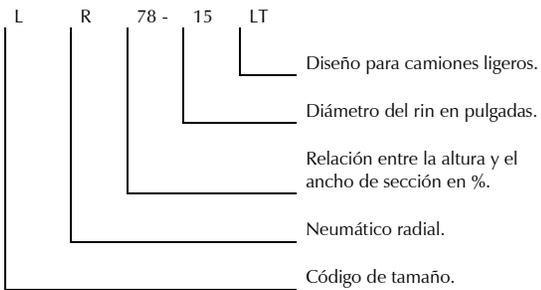
## FLOTACIÓN



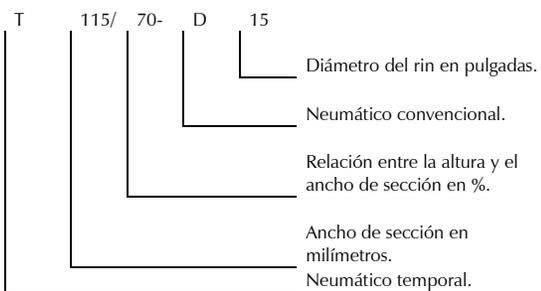
## NUMÉRICO



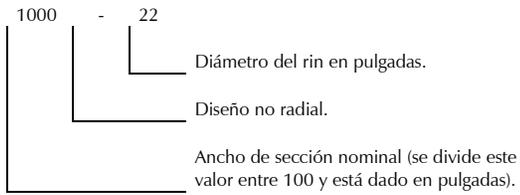
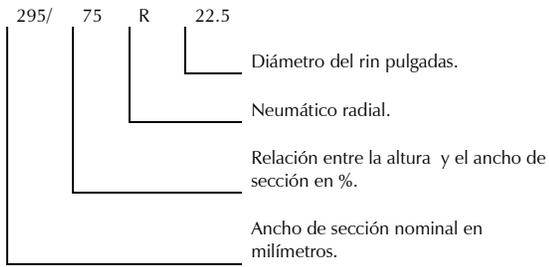
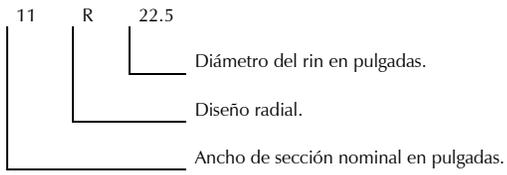
## ALFA-NUMÉRICO



## NEUMÁTICO DE REPUESTO



Ejemplos de designación de tamaños de neumáticos para camiones medianos y pesados.



# CAPÍTULO IV. CUIDADO DE LOS NEUMÁTICOS

---

## *4.1 Cuidado y mantenimiento*

Una vez que usted ha seleccionado el neumático, debe cerciorarse de darle el mantenimiento adecuado. La duración de un neumático depende tanto de las condiciones de uso como de las características propias del vehículo que soportan. Usted puede hacer mucho para prolongar la vida de los neumáticos y garantizar su seguridad. Algunos aspectos que debe considerar son:

### *ALINEACIÓN*

Es un servicio indispensable para mantener la estabilidad y durabilidad del neumático. Debe hacerse, aproximadamente, cada 10,000 km. Una mala alineación suele ser la mayor causa de desgastes irregulares, sobre todo si el neumático presenta ángulos de convergencia y divergencia, según el caso. Si la dirección tiende a irse de un lado a otro o el volante tiene demasiado “juego” y no regresa a su posición original después de un giro, con seguridad los neumáticos delanteros están desalineados.

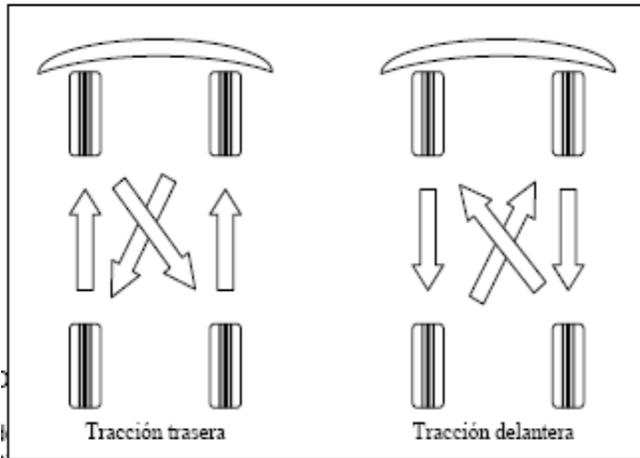
### *BALANCEO*

Las llantas fuera de balanceo pueden perder miles de kilómetros de vida útil. Para lograr el mejor desempeño de una llanta es necesario que el peso del conjunto llanta-rin esté distribuido uniformemente.

La llanta y el ensamble (conjunto llanta-rin) deberán ser balanceados con precisión. Este es un procedimiento por medio del cual se ajustan los pesos de la llanta y del rin para mantener un equilibrio correcto entre ambos. Existen dos tipos de balanceo.

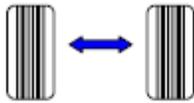
El primero es el estático, en el cual se colocan pequeños pesos en el rin para contrarrestar este desequilibrio. El otro tipo es el dinámico que toma en cuenta la distribución del peso que debe añadirse a la rueda para lograr estabilidad. Si las ruedas no están balanceadas sufrirán desgaste prematuro, además de producir vibraciones e incomodidad al conducir.

## ROTACIÓN DE LAS LLANTAS

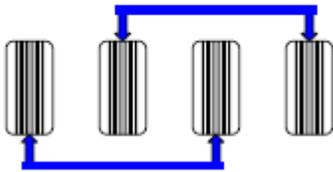


Pasar los neumáticos del eje de tracción a los ejes no tractivos contribuye a aumentar su durabilidad y alargar su vida hasta en 20%, siempre y cuando todos los neumáticos sean del mismo tipo. Se recomienda hacerlo entre los 5 mil y 10 mil kilómetros.

La técnica básica de rotación es un simple patrón "X" para automóviles y camionetas. En vehículos de tracción delantera, por ejemplo, la llanta trasera izquierda va al lugar de la delantera derecha y la llanta trasera derecha a la delantera izquierda; las llantas delanteras se mueven directamente a la parte trasera. Lo contrario se aplica para vehículos de tracción trasera.



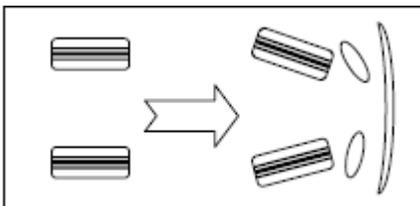
En el caso de camiones y vehículos pesados, se recomienda aplicar el procedimiento mostrado en la figura.



No olvide que la rotación deberá hacerse entre llantas del mismo tipo.

### 4.1.1 Problemas mecánicos

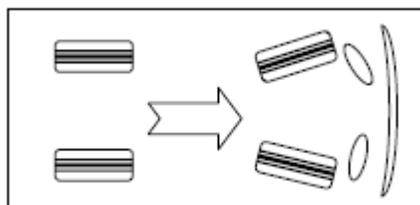
#### CONVERGENCIA



Significa que los bordes delanteros de las llantas delanteras o traseras están más cercanos entre sí que los bordes traseros. La convergencia contrarresta la tendencia de las llantas delanteras a divergir cuando un automóvil alcanza velocidades altas.

Todos los vehículos de transporte vienen con una convergencia positiva para que al estar en movimiento, las ruedas tiendan a quedar paralelas. Esto ocurre porque el eje delantero, al ser empujado, permite una abertura de las ruedas, dentro de los límites de operación de los componentes de la dirección. Por lo tanto, si las terminales estuvieren flojas más de lo normal tenderán a abrirse más, generando convergencia negativa. Si el desgaste del neumático aparece a partir del hombro externo, indicará convergencia positiva en exceso

#### DIVERGENCIA



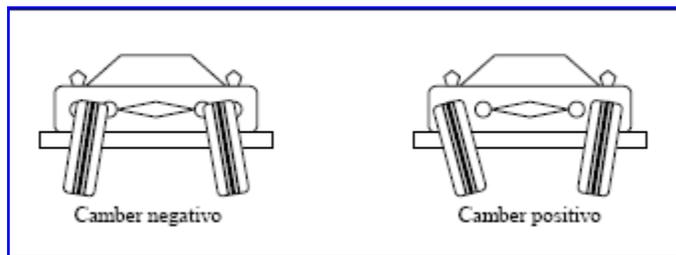
Significa que los bordes traseros de las llantas, ya sean del eje trasero o delantero, estarán más cerca entre sí que los bordes delanteros. La divergencia se usa comúnmente en autos de tracción delantera para contrarrestar la tendencia a converger mientras se conduce a velocidades altas.

Alguna divergencia es necesaria para que los automóviles viren.

El ángulo de divergencia en curvas, resultante de la inclinación de los brazos auxiliares del sistema de dirección, permite que la rueda interna en la curva vire más que la externa, si las dos entrasen a la curva en paralelo, la rueda interna sufriría un arrastre lateral de afuera hacia adentro. Esto es debido a que la externa comanda la curva, dada la transferencia de peso sobre la misma y la interna no tendría otra salida que arrastrarse para acompañarla en la curva

Si se tienen averías en los brazos auxiliares, estarán afectadas la convergencia y la divergencia en curvas, ambas produciendo el mismo síntoma de desgaste en los neumáticos (desgaste escamado a partir de los hombros internos, en dirección al centro de la banda de rodadura). Esto ocurrirá porque las ruedas se abrirán más de lo necesario

### CAMBER



Camber es el ángulo que forman, por una parte, una línea imaginaria de la rueda con una línea vertical y perpendicular al piso. El camber puede ser hacia dentro (camber negativo) o hacia fuera (camber positivo).

Todos los vehículos de transporte vienen con camber positivo, pues cuando el vehículo recibe su carga y es puesto en movimiento, la tendencia de las

ruedas es de abrirse en la parte inferior.

El ángulo de camber dado en el vehículo es calculado para que las ruedas queden lo más próximo de la vertical posible cuando ellas están en movimiento (sin quedar negativas), y es dado en la fundición del mango del eje. Por eso no es regulable.

Cuando el eje se desvía por sobrecarga, el camber queda negativo y el desgaste de los neumáticos se producirá a partir de los hombros internos, esto es porque las ruedas habrán quedado muy abiertas en la parte inferior.

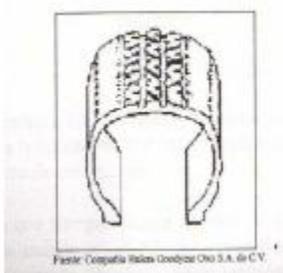
El desgaste por camber incorrecto se acentúa en los hombros del neumático, no sólo por la alteración de la distribución de peso, sino principalmente por generar dos diámetros diferentes dirigidos por el radio inferior, girando en torno al mismo eje.

El diámetro menor tendrá que arrastrarse un poco más en cada vuelta para mantenerse acompañado con el mayor. Este desgaste, aunque es a partir de los hombros, como en el caso de la convergencia, se diferencia por ser de tipo liso (arrastre direccional y no lateral)

## 4.2 Recomendaciones para el inflado

Una adecuada presión de inflado es la práctica más importante de mantenimiento para asegurar una larga vida del neumático. Si usted utiliza los neumáticos recomendados por el fabricante del vehículo, entonces siempre mantenga la presión de aire indicada por el mismo.

Si decide cambiar los neumáticos por otros que no son recomendados por el fabricante del vehículo, tendrá que ajustarse a las indicaciones de quien fabricó el neumático.



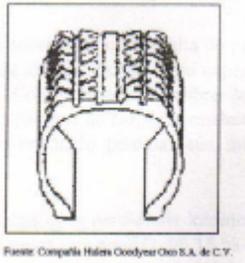
### Baja presión

Una gran cantidad de automovilistas circulan con los neumáticos por debajo de la presión correcta, lo que ocasiona inestabilidad durante la marcha, desgaste acelerado en los extremos de la banda de rodadura, aumento en el consumo de combustible y baja respuesta en situaciones de frenado.

La baja presión de aire en los neumáticos genera un exceso de calor interno lo que ocasiona un decremento en la durabilidad de los materiales. Por otro lado, el neumático tendrá un desgaste más pronunciado en los hombros, dado el contacto irregular de la banda de rodadura con el pavimento. Habrá también pérdida de la renovabilidad, pues la fatiga de la carcasa o casco será mayor; inclusive, se puede llegar a la pérdida prematura de la carcasa.

El exceso de flexión en los costados debido a la baja presión lleva a la rotura circunferencial o agrietamiento en la carcasa. Además, la baja presión contribuye al incremento en el consumo de combustible, ya que la banda rodante tiene mayor contacto con el pavimento, lo que se traduce en una mayor resistencia al rodadura.

### Exceso de presión



Por el contrario, si se transita con sobrepresión en las llantas, la banda de rodadura se desgasta en el centro, ya que es la única parte de su superficie que hace contacto con el suelo. Ello dificulta la maniobrabilidad y reduce la respuesta del sistema de dirección. Además repercute en la estabilidad general del automóvil

Cuando está excedida la presión de aire del neumático, la durabilidad del mismo se reduce, ya que propicia que exista más aire caliente dentro del neumático.

Se presenta un mayor desgaste en el centro del neumático, debido a que el apoyo en este punto es mayor por el arqueado que sufre la banda de rodadura.

Con el exceso de presión el neumático se torna más susceptible a daños por impacto. Su capacidad de absorción disminuye en razón inversa del aumento de la presión, pudiendo sufrir roturas en la carcasa.

También la seguridad se verá afectada debido a la poca deformación del neumático, lo que ocasionará que no exista un buen contacto entre la banda y la superficie de rodadura, haciendo peligroso el manejo.

### Presión correcta

Cuando la presión es correcta, los neumáticos tienen mayor agarre, soportan mejor los baches y el peso de la carga, y trabajan a temperaturas más bajas, lo que evita un desgaste prematuro; lo más importante es que contribuyen al ahorro de combustible.

Por ello, es preciso que siempre verifique el nivel de presión de los neumáticos. Hágalo cuando éstos se encuentren fríos, ya sea cuando el vehículo haya recorrido menos de 1 km o bien 3 horas después de haber finalizado el recorrido. No olvide verificar también el neumático de repuesto (de refacción).

Es recomendable que revise la presión al menos cada semana, cuando vaya a realizar un viaje con carga y/o antes de hacer un viaje largo.

## 4.3 Efectos de la sobrecarga

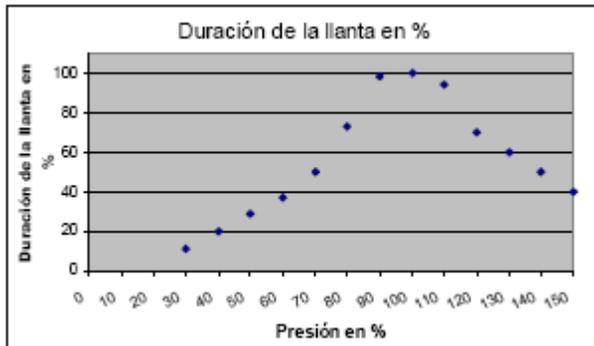
Algunas veces se confunde la sobrecarga con la falta de presión. La sobrecarga se da cuando el peso incidente sobre el neumático excede lo especificado en su capacidad de carga, independientemente de la presión a que pueda estar. Como no se debe calibrar el neumático con presión por arriba de la máxima indicada en la tabla para su capacidad de carga, normalmente los dos problemas se suman. Por esto, la sobrecarga puede dar como resultado pérdidas aún más acentuadas que la baja presión aislada.

El primer efecto de la sobrecarga es la pérdida de kilometraje. Una sobrecarga de apenas 10% provoca una pérdida de 15% en la vida útil del neumático. Además, el consumo de combustible aumenta y se causan eventuales daños prematuros en la carcasa, lo que provoca la pérdida de renovabilidad en el caso de llantas de camión o de autobús.

Si usted excede el límite de carga del neumático, ocasionará un exceso de presión. Esto provocará un arqueado irregular del neumático, resultando también en una pérdida de contacto, tracción y adherencia, con desgaste más pronunciado

en el centro de la banda de rodamiento. En estos casos, el neumático se vuelve aún más susceptible a daños por impactos.

Por otro lado, una baja presión también ocasiona pérdida de vida útil del neumático. Una falta de 20% de presión (80% de la presión especificada) lleva a una pérdida del 25% (75% de servicio) en el rendimiento del neumático.



Con la baja presión, el neumático se flexionará y no tendrá un acoplamiento correcto con el suelo, desgastándose más en los hombros y perdiendo el contacto necesario para la tracción y adherencia adecuadas

La flexión pronunciada del neumático en movimiento aumenta su temperatura interna y el esfuerzo sobre la carcasa, lo que causa desgaste en la banda de rodamiento y aumento en el consumo de combustible.

## 4.4 Arreglos duales

Cada llanta de un conjunto “yoyo” debe tener el mismo diámetro que su compañera. Si fueran diferentes, la mayor quedará con una carga desproporcionada y la menor tendrá un asentamiento irregular sobre el suelo, presentado un desgaste multiescamado.

Cuando existe un mal pareo entre los conjuntos en el mismo eje, la menor no sólo tendrá una carga desproporcionada, sino que dará un número mayor de vueltas para alcanzar a la mayor, lo cual provocará problemas en el diferencial.

Las llantas no deben tener diferencias mayores de 7 milímetros de diámetro o 21 milímetros de perímetro con relación a su pareja. El mal pareo por arriba del límite en ruedas duales, causa exceso de carga en la llanta mayor y desgaste excesivo por arrastre en la menor.

Utilice siempre neumáticos de la misma medida y del mismo tipo en ejes duales. Tampoco monte llantas en rines con diferente medida al de la llanta. No mezcle neumáticos radiales con convencionales en el mismo eje, debido a que éstos tienen comportamientos diferentes.

Considere el espacio mínimo entre los neumáticos de los duales o “yoyos” que le recomienda el fabricante, ya que así evitará calentamiento de los mismos, lo que se traduciría en pérdida de su vida útil.

### 4.4.1 Tabla de presiones y carga

Cada fabricante de neumáticos tiene su propia tabla de presión y carga, variando según las dimensiones y estructura de los mismos. El uso de estas tablas es bastante sencillo.

Primero, determine la máxima carga que soporta su neumático. Después, busque en la tabla la carga más cercana, pero que sea ligeramente mayor a la carga real de su neumático. La presión de la parte superior es la mínima presión para esa carga. Se analizará el uso de la tabla tomando como ejemplo el neumático 11.00R22 de un fabricante “x”:

## TABLA DE CARGAS Y PRESIONES PARA NEUMÁTICOS RADIALES

Medida	Posición	Presión de inflado (lbs/plg <sup>2</sup> )										
		70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
		Capacidad de carga por llanta										
10.00R20	Simples	2055	2165	2265	2370	2465	2560	2650	2740	2830	2915	3000
	Dobles	1985	2075	2160	2245	2320	2405	2480	2555	2630		
11.00R20	Simples	2240	2360	2470	2580	<b>2685</b>	2785	2890	2990	3080	3180	3265
	Dobles	2170	2265	2355	2445	2535	2628	<b>2705</b>	2790	2865		
11.00R22	Simples	2375	2505	2625	2740	<b>2855</b>	2960	3070	3175	3275	3375	3475
	Dobles	2305	2405	2505	2600	2695	2785	<b>2870</b>	2960	3050		

Para cargas de hasta 2855 kg. sobre este neumático, montado en eje sencillo, se recomienda una presión de 90 lbs/plg<sup>2</sup>. Cuando se monta en eje dual con la misma carga, la presión deberá ser de 100 lb/plg<sup>2</sup>.

Como se puede observar, un mismo neumático varía de presión para la misma carga en función de su posición. En los ejes duales (dobles), donde se apoya la carga transportada, la presión es mayor. El motivo para esto es el aprovisionamiento para la transferencia del peso en curvas, ya que en esta condición la parte trasera del vehículo transfiere más que la delantera.

En ejes duales el límite de carga es menor como previsión de margen de seguridad. Si un neumático pierde presión, las demás tendrán automáticamente un aumento de peso, el cual será soportado por el margen adicional de seguridad.

### 4.5 Recomendaciones a la hora de comprar neumáticos nuevos:

- Al reemplazar los neumáticos, trate de hacerlo con otros del mismo tipo (tamaño, ancho, dibujo, marca, etc.).
- Monte neumáticos de un solo fabricante y del mismo tipo (usando neumáticos de diferentes fabricantes puede perjudicar la conducción y las características de frenada del vehículo).
- Reemplace los neumáticos por eje (en general, las cuatro ruedas deberían ser montadas con neumáticos idénticos).
- Ruede el menor tiempo posible la llanta de repuesto.
- Al montar los neumáticos nuevos, exija el cambio de válvulas.
- Respete **las especificaciones del neumático sobre el sentido de rodaje.**
- Aplique la alineación y balanceo en los neumáticos

# CAPITULO V. El ahorro de energía y el medio ambiente

---

Son varios los aspectos relacionados con el ahorro de energía y los neumáticos, pero se pueden sintetizar en algunos de los temas que a continuación se presentan.

## *5.1 El rol de la presión*

Controlando las presiones de los neumáticos, se ahorra energía y se protege el medio ambiente. Uno de los componentes esenciales del conjunto neumático es el aire que hay en su interior.

La presión a la que se mantiene el aire influye de forma determinante en la calidad del funcionamiento, el consumo energético y la duración de la llanta.

Una presión correcta reduce el esfuerzo que tiene que hacer el neumático para rodar, lo que se traduce en un ahorro de la energía consumida y, consecuentemente, de combustible.

A cada giro de la rueda, el contacto entre el suelo y los neumáticos se genera una resistencia que reduce la marcha del automóvil. Estos rozamientos, repetidos 15 veces por segundo a 100 km/h, incrementan la actividad del motor y pueden ocasionar 20% más de consumo de combustible.

Para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> resulta primordial mantener en buen estado los neumáticos y vigilar su presión.

El Departamento de Energía de los Estados Unidos, en su guía de economía de combustible, advierte sobre la importancia de la selección y cuidado de los neumáticos y asegura que se puede mejorar el rendimiento de combustible en 3.3% conservando la presión del aire apropiada, lo cual beneficiará en términos de seguridad y mayor vida del neumático.

Efectivamente, la presión determina la superficie de apoyo en el suelo, el agarre al asfalto y, en consecuencia, es la que provoca los aumentos de esfuerzos y de consumo. De igual modo, una acción tan “simple” como estacionarse dejando un neumático prensado contra el borde de una acera, puede acarrear una deformación de la superficie de éste, lo que provocará un rodamiento irregular que a la larga puede influir sobre la regularidad de la recarga de combustible.

## *5.2 Impacto de la baja presión*

Enseguida se presentan las consecuencias de una baja presión o, en otras palabras, el impacto de la baja presión en el ahorro de energía y el medio ambiente:

- Un neumático con una presión 20% menor a la recomendada, reduce en 20% el kilometraje recorrido. Es decir que, si al tener una presión recomendada de 2 bares, circula con 0.4 bar de menos, verá acortada su vida útil en unos 8,000 km.
- Una presión menor de inflado hace que en el área de contacto del neumático con la carretera, la presión sea mayor en los bordes (los hombros) que en el centro de la banda de rodadura; de ello se deriva un desgaste irregular del dibujo, que será mayor y más rápido en esa zona de los hombros.
- La presión menor de inflado incrementa el consumo: un neumático con 1 bar de menor inflado, por ejemplo, presenta una mayor resistencia al rodamiento, y ésta determina un incremento del consumo de combustible

del vehículo del orden del 6%. Para un consumo medio de 8.9 litros por cada cien kilómetros (12.35 km/litro), ese bar de menos puede significar un aumento de consumo de medio litro cada 100 kilómetros.

- o Una conservación incorrecta acorta la vida del neumático, convirtiéndolo en desecho antes de tiempo.
- o Revisar la presión y estado de los neumáticos del vehículo es importante no sólo para su seguridad, sino también para ahorrar energía. Los neumáticos en buen estado y con la presión precisa permiten ahorrar hasta 10% de combustible.

### *5.3 Nitrógeno vs. aire*

Por otra parte, existe una abierta discusión sobre si el uso del nitrógeno en vez del aire en los neumáticos ofrece ventajas respecto del consumo de combustible, basado principalmente en un comportamiento más estable y de menos fugas del primero respecto del segundo. La verdad es que los ahorros de combustible se logran más bien cuando se observan las presiones de los neumáticos con mayor frecuencia, sin importar que se utilice aire o nitrógeno. Estudios cotidianos reflejan que la mayor parte de los conductores no hace una revisión de la presión de los neumáticos a no ser que físicamente se vea disminuida, y aunque algunos fabricantes de automóviles han implementado sistemas que “avisan” cuando la presión ha disminuido, esto se hace con valores demasiado bajos de presión.

### *5.4 Propuesta de los fabricantes*

Es importante mencionar que los fabricantes desarrollan constantemente prototipos y pruebas para lograr neumáticos que reduzcan el consumo de combustible sin disminuir otras propiedades, como son el control de la interacción de los polímeros, el relleno de materiales y otros químicos de goma a nivel molecular (nanotecnología). También hay que agregar que el uso de computadoras en el diseño, fabricación y construcción de los neumáticos ha permitido mejoras sustanciales que resultan en beneficios imprescindibles en cuanto al consumo de combustible.

El esfuerzo de los fabricantes por conseguir neumáticos que produzcan ahorros de combustible es real; en ese contexto, la pregunta que todos deberíamos hacernos es: ¿ qué estamos haciendo hoy para aprovechar esas tecnologías?

# Anexo 1.- Tabla de códigos, símbolos, clasificación y conversiones

## Índice de carga

El código numérico indica la máxima carga que el neumático puede soportar con la velocidad especificada por el símbolo de velocidad.

Si llegara a excederse esta velocidad, la carga del neumático se verá reducida según las especificaciones del fabricante.

Índice			Índice		
Carga	lbs.	Kg.	Carga	lbs.	Kg.
74	830	375	124	3539	1600
75	850	387	125	3640	1650
76	880	400	126	3750	1700
77	910	402	127	3860	1750
78	940	425	128	3970	1800
79	960	437	129	4080	1850
80	990	450	130	4190	1900
81	1020	462	131	4300	1950
82	1050	475	132	4410	2000
83	1070	487	133	4540	2060
84	1100	500	134	4670	2120
85	1130	515	135	4810	2180
86	1170	530	136	4940	2240
87	1200	545	137	5070	2300
88	1230	560	138	5200	2360
89	1280	580	139	5360	2430
90	1320	600	140	5510	2500
91	1360	615	141	5680	2575
92	1390	630	142	5840	2650
93	1430	650	143	6010	2725
94	1480	670	144	6170	2800
95	1520	690	145	6390	2900
96	1560	710	146	6610	3000
97	1610	730	147	6780	3075
98	1650	750	148	6950	3150
99	1710	775	149	7170	3250
100	1760	800	150	7390	3350
101	1820	825	151	7610	3450
102	1870	850	152	7830	3550
103	1930	875	153	8050	3650
104	1980	900	154	8270	3750
105	2040	925	155	8540	3875
106	2090	950	156	8820	4000
107	2150	975	157	9090	4125
108	2200	1000	158	9370	4250
109	2270	1030	159	9650	4375
110	2340	1060	160	9920	4500
111	2400	1090	161	10200	4625
112	2470	1120	162	10470	4750
113	2530	1150	163	10750	4875
114	2600	1180	164	11020	5000
115	2680	1215	165	11350	5150
116	2760	1250	166	11690	5300
117	2830	1285	167	12020	5450
118	2910	1320	168	12350	5600
119	3000	1360	169	12790	5800
120	3090	1400	170	13230	6000
121	3200	1450	171	13560	6150
122	3310	1500	172	13890	6300
123	3420	1550			

### SÍMBOLO DE VELOCIDAD

El código de velocidad indica la velocidad que el neumático puede operar bajo las condiciones especificadas por el fabricante.

Símbolo	Velocidad	Velocidad
Velocidad	MPH	Km./ h
F	50	80
G	55	90
J	62	100
K	68	110
L	75	120
M	80	130
N	87	140
P	93	150
Q	99	160
R	105	170
S	112	180
T	118	190
U	124	200
H	130	210
V	150	240
Z	150	240 ó más

### Clasificación de capas

El código de capas representa el número de éstas en el neumático.

4	B
6	C
8	D
10	E
12	F
14	G
16	H
18	J
20	K

### Presión de Inflado

#### TABLA DE CONVERSIÓN

Para convertir libras/pulg<sup>2</sup> a kilopascales, multiplíquese las primeras por 6.89 (Ejemplo: 26lb/pulg<sup>2</sup> X 6.89 = 179 kPa)

Para convertir las lbs/pulg<sup>2</sup> a bares, divida las primeras entre 14.5 (Ejemplo: 65lb/pulg<sup>2</sup>/14.5 = 4.5 bares)

l.p.c.	bar	kPa	l.p.c.	bar	kPa
15	1.0	100	116	7.5	800
22	1.5	150	123	8.0	850
29	2.0	200	131	8.5	900
36	2.5	250	138	9.0	950
44	3.0	300	145	9.4	1000
51	3.5	350	152	9.9	1050
58	4.0	400	160	10.4	1100
65	4.5	450	167	10.8	1150
73	5.0	500	174	11.3	1200
80	5.5	550	181	11.8	1250
87	6.0	600	189	12.3	1300
94	6.5	650	196	12.7	1350
102	7.0	700	203	13.2	1400
109	7.5	750			

#### TABLA DE CONVERSIONES

Si conoce	Multiplique por	Encontrará
Milímetros	0.04	Pulgadas
Centímetros	0.39	Pulgadas
Kilómetros	0.62	Millas
Pulgadas	25.4	Milímetros
Pulgadas	2.54	Centímetros
Pies	30.48	Centímetros
Litros	1.06	Cuarta
Litros	0.26	Galón
Cuarta	0.95	Litros
Galón	3.79	Litros
Kilogramos	2.21	Libras
Libras	0.45	Kilogramos
Millas / hora	1.61	km / h
Celsius	x 1,8 + 32	Fahrenheit
Fahrenheit	-32 x 0,556	Celsius

# Mesografía

---

- Ahorro de energía y neumáticos

<http://www.michelin.co.uk/why-michelin/fuel-saving>

<http://www.bridgestonetire.com/performance#fuel-efficiency>

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=nitrogen-filled-tires-fuel-efficiency>

- Tecnología

<http://www.mx.pirelli.com/web/default.page>

- Todo sobre llantas

<http://www.goodyear.com.mx/>

- Tecnología y seguridad

<http://www.bridgestone.com.mx/index.asp>

- Lista de marcas de neumáticos en México

<http://www.neumaticos-pneus-online.es/auto-neumatico/CONTINENTAL/>

- Neumáticos verdes

[http://www.psa-peugeot-citroen.com/es/revista/revista\\_doss\\_c2.php?id=57](http://www.psa-peugeot-citroen.com/es/revista/revista_doss_c2.php?id=57)

- Datos técnicos

[http://www.fuso.cl/info\\_tecnica\\_Neumaticos.php#texto](http://www.fuso.cl/info_tecnica_Neumaticos.php#texto)

- Control de presión de las llantas

<http://www.supermotor.com/revista/actualidad/270643/por-que-es-tan-importante-presion-neumaticos.html>

- Consejos Continental

[http://www.contionline.com/generator/www/es/es/continental/automovil/temas/consejos/nociones\\_basicas\\_folleto\\_es.pdf](http://www.contionline.com/generator/www/es/es/continental/automovil/temas/consejos/nociones_basicas_folleto_es.pdf)

- Explicación de códigos

[http://es.wikipedia.org/wiki/Códigos\\_en\\_neumáticos](http://es.wikipedia.org/wiki/Códigos_en_neumáticos)

## *Publicaciones*

Manual de información técnica para llantas de camión. Firestone

Hulera El Centenario (Traducción). México, D.F. Septiembre de 1989

Escuela de llantas. Compañía Hulera Goodyear Oxo, S.A. de C.V.

Guía básica de llantas. Michelin

Guía de análisis de condiciones para llanta (neumático radial).

The Maintenance Council. U.S.A. 1995.

Apuntes de neumáticos. Nacional Llantera, S.A.