

## Norma Oficial Mexicana (NOM)

### Título NOM-086/1-SCFI-2011 LLANTAS NUEVAS PARA CAMION

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

CHRISTIAN TUREGANO ROLDAN, Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, con fundamento en los Arts. 34 fraccs. XIII y XXXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracc. V, 40 fraccs. I y XII, 46, 47 fracc. IV de la LFSMN y 19 fraccs I, XIV y XV del RI de la SE, y

#### CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos que se comercialicen en territorio nacional contengan los requisitos necesarios con el fin de garantizar los aspectos de seguridad e información comercial para lograr una efectiva protección del consumidor;

Que con fecha 19 de agosto de 2010, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó la publicación del PROY-NOM-086/1-SCFI-2010, "Industria hulera – Llantas nuevas de construcción radial que son empleadas en vehículos con un peso bruto vehicular superior a 4 536 kg (10 000 lb) y llantas de construcción diagonal de cualquier capacidad de carga – Especificaciones de seguridad y métodos de prueba", la cual se realizó en el DOF el 25 de octubre de 2010 (**Circular G-344/10**), con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios;

Que la manifestación de impacto regulatorio a que hace referencia el Art. 45 de la LFSMN, fue sometida a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, emitiéndose el dictamen final aprobatorio por parte de dicha Comisión el 30 de agosto de 2010;

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el Art. 45 de la LFSMN estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron comentarios (**Respuesta a los comentarios, DOF 4/IV/2011**), conforme a la LFSMN, sobre el contenido del citado proyecto de norma oficial mexicana, por lo que se realizaron las modificaciones conducentes al proyecto de NOM;

Que con fecha 24 de febrero de 2011, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó por unanimidad la NOM-086/1-SCFI-2011, "Industria hulera – Llantas nuevas, de construcción radial que son empleadas en vehículos con un peso bruto vehicular superior a 4 536 kg (10 000 lb) y llantas de construcción diagonal de cualquier capacidad de carga – Especificaciones de seguridad y métodos de prueba";

Que la LFSMN establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la protección de los intereses del consumidor, expide la siguiente:

**NOM-086/1-SCFI-2011, INDUSTRIA HULERA-LLANTAS NUEVAS, DE CONSTRUCCIÓN RADIAL QUE SON EMPLEADAS EN VEHICULOS CON UN PESO BRUTO VEHICULAR SUPERIOR A 4 536 KG (10 000 LB) Y LLANTAS DE CONSTRUCCIÓN DIAGONAL DE CUALQUIER CAPACIDAD DE CARGA-ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD Y MÉTODOS DE PRUEBA**

**(Cancela la NOM-086/1-SCFI-2001)**

**1. Objetivo y campo de aplicación**

**1.1** La presente NOM establece las especificaciones de seguridad y métodos de prueba que deben cumplir las llantas nuevas, nacionales e importadas, de construcción radial que son empleadas en vehículos con un peso bruto vehicular superior a 4 536 kg (10 000 lb), las llantas de construcción diagonal de cualquier capacidad de carga y las llantas de uso temporal de construcción radial y diagonal, que son utilizadas en automóviles, camiones ligeros, camionetas, camiones pesados, tractocamiones, autobuses y remolques, que se comercialicen en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos **(Se cancelan las medidas de llantas radiales de esta NOM, por estar contenidas en la NOM-086-SCFI-2010, Art. Tercero Transitorio de la NOM)**.

**1.2** Esta NOM no es aplicable a las llantas radiales empleadas en vehículos con un peso bruto vehicular igual o menor a 4 536 kg (10 000 lb), así como a las llantas para vehículos de carrera, uso fuera de carretera (OTR), agrícola, industrial, para nieve, motocicleta, trimotos y cuatrimotos.

**2.**

**Referencias**

La presente Norma se complementa con las siguientes NOM'S y NMX vigentes:  
NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida, publicada el 27/XI/2002.  
NOM-106-SCFI-2000, Características de diseño y condiciones de uso de la contraseña oficial, publicada el 2/II/2001.  
NMX-T-004-SCFI-2008 **(Actual NMX-T-004-SCFI-2015, DOF 17/II/2016; su Proyecto DOF 19/VI/2015)** Industria Hulera- Llantas, Cámaras y accesorios Definiciones. Declaratoria de vigencia publicada el 3/XII/2008.

**3.**

**Definiciones**

Las definiciones y términos técnicos empleados en la presente norma oficial mexicana están contemplados en la NMX-T-004-SCFI-2008 **(Actual NMX-T-004-SCFI-2015, DOF 17/II/2016; su Proyecto DOF 19/VI/2015)** (véase Capítulo 2, Referencias), además de los que se establecen a continuación:

**3.1** Llanta de uso temporal.- Llanta de uso limitado que se utiliza como repuesto o refacción, en sustitución de la llanta normal en uso del vehículo automotor.

**3.2** Modelo de llanta.- Llantas que sean de la misma marca y que tengan el mismo diseño o dibujo de la banda de rodamiento, mismo tipo de construcción radial o diagonal, independientemente de sus claves descriptivas, si es con cámara o sin cámara, si es cara blanca o negra o con letras realzadas y que correspondan al mismo grupo de capacidad de carga, expresada ésta en capas equivalentes o índice de carga o rango de carga o su equivalencia, según se describe en la tabla 1.

**3.3** Presión máxima de inflado permitida.- Es la presión a la que puede ser inflada la llanta a la temperatura ambiente, sin exponerla a sufrir deterioros por exceso de presión durante su trabajo.

**3.4** Capas equivalentes.- La resistencia que ofrece el número de capas de algodón de una llanta con respecto a la resistencia de capas de un material diferente.

**4.**

**Clasificación**

**4.1** Para efectos de esta norma oficial mexicana, las llantas se clasifican de la siguiente manera:

**4.1.1** Por su capacidad de carga:

**4.1.1.1** La capacidad de carga de la llanta puede ser indicada como rango de carga o capas o cuerdas equivalentes, como se describe en la Tabla 1 o índice de carga conforme a la tabla 13.

**4.1.2** Por el tipo de servicio: Carretera o toda posición Fuera de carretera

Mixto  
Temporal

**Tabla 1: Clasificación de grupos de capacidad de carga**

Grupos de capacidad de carga	Identificación de la capacidad de carga	
	Rango de Carga	No. de Capas
Grupo 1	B	4
	C	6
	D	8
	E	10
	F	12
	G	14
Grupo 2	H	16
	J	18
	L	20
	M	22
	N	24

Adicionalmente las llantas de construcción diagonal y temporal para automóvil deben corresponder a los símbolos de velocidad, de acuerdo a las tablas 2 y 3.

**Tabla 2: Grupos de símbolos de velocidad**

Grupos de símbolos de velocidad	Identificación del símbolo de velocidad
Grupo I	Sin símbolo de velocidad o menores al símbolo de velocidad S
Grupo II	S o T
Grupo III	H o mayores
Grupo IV (Temporal)	Para las llantas temporales la capacidad de carga se expresará en kg (véase 5.6.4.2).

**Tabla 3: Símbolos de velocidad**

Símbolo de Velocidad	Categoría de Velocidad km/h
B	50
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110
L	120
M	130
N	140

P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
V	240
W	270
Y	300
Z	Superior a 240

Nota.- Para índice de carga ver tabla 13.

**4.1.3** Por el tipo de construcción:

Diagonal con cámara

Diagonal sin cámara

Radial con cámara

Radial sin cámara

**4.1.4** Por el tipo de diseño de piso:

Carretera o toda posición

Tracción

Mixto

Fuera de carretera

**5. Especificaciones**

**5.1** Presión máxima de inflado

La presión máxima de inflado, de acuerdo a su capacidad de carga, debe ser la especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo. Esto se verifica con la ayuda de un manómetro calibrado.

**5.2** Capacidad de carga

La capacidad máxima de carga de la llanta es la especificada para uso sencillo en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, o de acuerdo al índice de carga marcado en la llanta (véase tabla 13 del apéndice normativo).

Lo anterior, se verifica de conformidad con el procedimiento que se establece en el inciso 7.4 de la presente de norma oficial mexicana.

**5.3** Indicadores de desgaste de la banda de rodamiento

Los indicadores de desgaste de las llantas objeto de esta norma oficial mexicana, deben tener una altura mínima de 1,6 mm, lo cual se considera como límite de seguridad en la llanta. Esto se verifica con la ayuda de un medidor de profundidad.

**5.4** Comportamiento de las partes de la llanta  
Una vez terminadas las pruebas:

**a)** No debe existir evidencia visual de separación de banda de rodamiento, costados, capas, ceja, arrancaduras, agrietamiento o uniones abiertas, capa hermética (si la tiene) o cuerdas expuestas, y

**b)** Para llantas con y sin cámara, la presión se debe medir por lo menos en un tiempo que esté entre 15 y 25 min una vez que terminó la prueba y ésta no debe ser menor al 95% de la presión inicial especificada en las tablas 4, y 16 a la 32 del apéndice normativo.

**5.4.1** La prueba de comportamiento a la velocidad debe aplicarse a las llantas diagonales para automóvil, a las llantas temporales y para llantas de camioneta con clave de rin 14.5 o menores y con capacidad de carga B, C y D o sus equivalentes.

**5.5** Dimensiones de las llantas

**5.5.1** Anchura de sección máxima

Debe cumplir con lo especificado en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, tomando en consideración las tolerancias indicadas en el inciso 5.5.2 de la presente norma oficial mexicana. Esto se

verifica de conformidad con el procedimiento que establece el inciso 7.1 de la presente norma oficial mexicana.

**5.5.2** Tolerancia aplicable a la anchura de sección

**5.5.2.1** Para el caso de llantas diagonales para automóvil y temporales, a las cuales les aplica la presente norma oficial mexicana, la anchura de sección no debe ser mayor del 7% ni ser menor del 4% de la especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, excepto en el caso de que la llanta tenga una banda protectora especial para protegerla contra impactos, en este caso, la tolerancia anterior puede ser excedida en 10 mm.

**5.5.2.2** Para el caso de llantas de camioneta y camión, a las cuales les aplica esta norma oficial mexicana, la anchura de sección no debe ser mayor del 7 % ni ser menor del 4% de la especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, excepto en el caso de que la llanta tenga una banda protectora especial para protegerla contra impactos, en este caso, la tolerancia anterior puede ser excedida en 10 mm.

**5.5.3** Factor mínimo de medida. Debe ser, cuando menos, el indicado en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo.

**5.6** Resistencia de la ceja al desmontaje del rin en llantas diagonales para automóvil y temporales tipo sin cámara.

Se aplica a las llantas sin cámara diagonales y radiales para automóviles. La fuerza aplicada para desmontar la ceja de la llanta en las áreas de aplicación no debe ser menor de:

**5.6.1** Un valor de 6,7 kN para aquellas llantas con una anchura de sección menor de 160 mm.

**5.6.2** Un valor de 8,9 kN para aquellas llantas con una anchura de sección de 160 mm a 205 mm como máximo.

**5.6.3** Un valor de 11,1 kN para aquellas llantas con una anchura de sección mínima de 205 mm. Lo anterior se verifica de acuerdo con el método de prueba descrito en el inciso 7.2.

**5.6.4** Este procedimiento no aplica a llantas con cámara, en virtud de que este tipo de llantas utiliza un contenedor de aire no integrado a la llanta, lo cual hace que la prueba no sea funcional.

**5.6.4.1** De igual manera, no aplica a llantas de camioneta / LT.

**5.6.4.2** Para llantas temporales, la fuerza aplicada para desmontar la ceja de la llanta en las áreas de aplicación no debe ser menor de:

a) 6,7 kN para aquellas llantas que tienen una carga máxima menor o igual a 399 kg.

b) 8,9 kN para aquellas llantas que tienen una carga de 400 kg a 635 kg.

c) 11,1 kN para aquellas llantas que tienen una carga mayor de 635 kg.

Lo anterior es cuando se prueba de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 7.2.

**5.7** Resistencia de la llanta a la penetración

Cada llanta objeto de esta norma oficial mexicana, debe reunir los requisitos necesarios para poder resistir la energía mínima de ruptura especificada en las tablas 5 y 6 de llantas diagonales y temporales para automóvil y en la tabla 11 de llantas para camioneta y camión. Al probarse de acuerdo con lo que se establece en el método de prueba descrito en el inciso 7.3 de la presente norma oficial mexicana.

**5.8** Comportamiento de la llanta a la carga  
Cada llanta, al ser sometida a la prueba de carga, debe cumplir con los siguientes requisitos, los cuales se verifican de conformidad con el procedimiento que se establece en el inciso 7.4 de la presente norma oficial mexicana.

**5.8.1** No debe existir evidencia visual de separación de banda de rodamiento, costados, capas, ceja, arrancaduras, agrietamiento o uniones abiertas, capa hermética (si la tiene) o cuerdas expuestas.

**5.8.2** Para llantas con y sin cámara, la presión se debe medir por lo menos en un tiempo que esté entre 15 y 25 min una vez que terminó la prueba y ésta no debe ser menor al 95% de la presión inicial especificada en las tablas 4, y 16 a la 32 del apéndice normativo.

**5.9** Las unidades de medida empleadas en los productos, objeto de esta norma oficial mexicana, deben ser las establecidas en la NOM-008-SCFI-2002 (véase capítulo 2, Referencias), pudiéndose indicar entre paréntesis la unidad de medida reconocida conforme a las prácticas del uso y la costumbre.

## 6.

### Muestreo

Para efectos de la evaluación de la conformidad, ésta se llevará a cabo por modelo y el número de llantas radiales o diagonales que integran la muestra del producto objeto de esta norma oficial mexicana, las cuales pueden ser:

a) Dos llantas de camioneta o camión con clave de rin 15 o mayores.

- b) Tres llantas diagonales para camioneta con clave de rin 14.5 o menores.
- c) Tres llantas diagonales o temporales para automóvil.

**7. Métodos de prueba (1)**

Para llevar a cabo los métodos de prueba en llantas de camioneta o camión con clave de rin 15 o mayores, se deben usar dos llantas:

a) Una llanta para comprobar las dimensiones y prueba de penetración, efectuadas en el orden mencionado, y

b) Una segunda llanta para prueba de comportamiento a la carga.

Para llevar a cabo los métodos de prueba en llantas de camioneta con clave de rin 14.5 o menores, se deben usar tres llantas:

a) Una llanta para comprobar las dimensiones y prueba de penetración;

b) Una segunda llanta para prueba de comportamiento a la carga, y

c) Una tercera llanta para prueba de comportamiento a la velocidad.

Para llevar a cabo los métodos de prueba en llantas de automóvil, se deben usar tres llantas:

a) Una llanta para comprobar las dimensiones físicas, prueba de resistencia de la ceja al desmontaje del rin y prueba de resistencia de la llanta a la penetración;

b) Una segunda llanta para prueba de comportamiento a la carga, y

c) Una tercera llanta para prueba de comportamiento a la velocidad

**7.1 Dimensiones de la llanta**

**7.1.1 Aparatos y/o instrumentos**

a) Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)

b) Compás de exteriores;

c) Cinta métrica;

d) Regla métrica metálica

e) Calibrador Vernier, y

f) Rin de prueba.

**7.1.2 Procedimiento**

a) Montar la llanta en el rin de prueba usando cámara y corbata nuevas, si es llanta con cámara, inflar a la presión especificada en las tablas 16 a la 32 del Apéndice Normativo;

Para el caso de llantas de camioneta y camión, considerar la NOTA No. 1 contenida en la tabla 11.

Para el caso de llantas de automóvil utilizar la tabla 4, Presiones de inflado de prueba.

b) Dejar reposar a temperatura ambiente, por lo menos durante 24 h;

c) Reajustar la presión de inflado en caso de ser necesario de acuerdo a la tabla 4 para automóvil y con base en la nota No. 1 de la tabla 11 para camioneta y camión, del apéndice normativo;

d) Medir la anchura de sección utilizando un compás de exteriores y regla metálica graduada en sistema métrico, en seis puntos aproximadamente equidistantes, alrededor de la circunferencia de la llanta, evitando medir los espesores adicionales, tales como costillas protectoras, bandas o letras realzadas;

e) El promedio de las mediciones se toman como la anchura de sección de la llanta.

f) Determinar el diámetro exterior a través de la medición de la circunferencia (perímetro) de la llanta y dividir entre o 3,1416.

g) El factor mínimo de medida se obtiene de la suma de la anchura de sección y el diámetro exterior obtenido, el cual debe ser igual o mayor a lo especificado en las tablas de la 16 a la 32 del apéndice normativo.

**Tabla 4- Presiones de inflado de prueba**

Capacidad de carga	B	C	D	Normal	Extra/Reforzada	Temporal
Máxima presión de inflado permisible en kPa	220	250	275	280	300	415
Presiones de inflado en pruebas de dimensiones físicas, desmontaje de la ceja, resistencia a la carga y resistencia a la penetración en kPa	165	195	220	180	220	360

Presión de inflado en pruebas para comportamiento en alta velocidad en kPa	205	235	260	220	260	400
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 7.1.3 Expresión de resultados

**7.1.3.1** La anchura de sección para cada medición de acuerdo con el procedimiento de prueba, debe ser de acuerdo a lo establecido en las tablas 16 a la 32 y a los incisos 5.5.1 y 5.5.2 de la presente norma oficial mexicana, o con la recomendación de cada fabricante o conforme a los manuales que se mencionan en el capítulo 11 "Bibliografía".

**7.1.3.2** El factor mínimo de medida se obtiene de la suma del promedio del ancho de sección más el diámetro exterior obtenido, el cual debe ser igual o mayor a lo especificado en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo.

**7.2** Resistencia de la ceja al desmontaje del rin para llantas diagonales, radiales y temporales de refacción, sin cámara, para automóviles.

#### 7.2.1 Aparatos y/o instrumentos

Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)

- Rin de prueba;
- Regla métrica metálica;
- Equipo de acuerdo a las figuras ilustrativas 1 y 2.

Medida de rin		Valores de "A"	
609,6	mm	380	mm
558,4	mm	368	mm
533,4	mm	356	mm
508,0	mm	345	mm
482,6	mm	330	mm
457,2	mm	318	mm
431,8	mm	305	mm
406,4	mm	292	mm
381,0	mm	279	mm
355,6	mm	267	mm
330,2	mm	254	mm
304,8	mm	241	mm

279,4	mm	229	mm
254,0	mm	216	mm

**Figura 1 - Esquema del equipo de prueba de resistencia de la ceja al desmontaje del rin.**

**Figura 2.- Bloques metálicos patrón usados en la prueba de resistencia de la ceja al desmontaje del rin.**

**7.2.2 Preparación de la muestra.**

**7.2.2.1** Lavar la llanta y después de secar las cejas se monta sin lubricante o adhesivo en el rin de prueba limpio.

**7.2.2.2** Inflar la llanta a la presión especificada en la tabla 4 a temperatura ambiente.

**7.2.2.3** Montar el ensamble llanta-rin en la forma que se ilustra en la figura 1.

**7.2.3 Procedimiento.**

**7.2.3.1** Aplicar la fuerza a través del bloque a la parte externa del costado de la llanta a una velocidad mínima de 0,05 m/min y a la distancia especificada en la tabla de valores anexa a la figura 1, de acuerdo a la medida del rin y con el brazo de palanca paralelo al ensamble llanta rin.

**7.2.3.2** Aumentar la fuerza hasta que la ceja de la llanta se separe del rin o se alcance el valor especificado en 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3 e incisos a, b, y c de 5.6.4.2.

**7.2.3.3** Repetir la prueba por lo menos en cuatro lugares aproximadamente equidistantes alrededor de la



llanta.

#### 7.2.4 Expresión de resultados.

Expresar los valores obtenidos, en kN.

### 7.3 Resistencia de la llanta a la penetración

#### 7.3.1 Aparatos y/o instrumentos

- Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)

- Rin de prueba;

- Regla métrica metálica

- Cronómetro

- Equipo para prueba de resistencia a la penetración que cumpla con las siguientes características:

- Un vástago cilíndrico de acero de  $19 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ,  $31 \pm 1 \text{ mm}$  y  $38 \pm 1 \text{ mm}$ , de diámetro con punta hemisférica que viaja a una velocidad mínima de 0,05 m/min, el cual ejerce una fuerza sobre la banda de rodamiento de la llanta.

#### 7.3.2 Preparación de la muestra.

**7.3.2.1** Montar la llanta en el rin de prueba e inflar a la presión especificada en la tabla 4 para llantas de automóvil o la nota 1 de la tabla 11 para el caso de camioneta y camión. En caso necesario se recomienda el uso de cámara.

**7.3.2.2** Dejar reposar por lo menos 3 h a la temperatura ambiente

**7.3.2.3** Ajustar la presión de acuerdo a lo indicado en el punto 7.3.2.1.

#### 7.3.3 Procedimiento.

**7.3.3.1** Aplicar la fuerza perpendicularmente a la costilla o bloque central de la banda de rodamiento mediante el vástago, a una velocidad mínima de 0,05 m/min evitando encajarlo entre las costillas.

**7.3.3.2** Registrar la fuerza y penetración por lo menos en cinco puntos equidistantes alrededor de la banda de rodamiento en la llanta. Si la llanta se rompiera antes de que el interior de la misma toque el rin, se registra la fuerza, así como la penetración y se aplican los valores establecidos en las Tablas 5 y 6 para automóvil y tabla 11 para camioneta y camión.

**Tabla 5: Resistencia de la llanta a la penetración, valores mínimos de energía de ruptura (joules), usando un vástago de 19 mm**

Tipo de construcción	Anchura de sección	Material de cuerdas	Capacidad de carga				
			B	C	D	Normal	Extra/Reforzada
Llantas diagonales y diagonales cinturadas	Menor de 155 mm	Rayón	113	212	283	113	283
		Poliéster o nylon	220	331	441	220	441
	Igual o mayor de 155 mm	Rayón	186	291	373	186	373
		Poliéster o nylon	294	441	588	294	588
Llantas radiales	Menor de 155 mm	Todos	220	331	441	220	441
	Igual o mayor de 155 mm	Todos	294	441	588	294	588

**Tabla 6.- Resistencia de la llanta a la penetración, valores mínimos de energía de ruptura para llantas temporales o con presión máxima de 415 kPa (60 lb/in<sup>2</sup>), usando un vástago de 19 mm**

		Joules (J)
Menor de 400 kg	Rayón	113
	Poliéster o nylon	220
Igual o mayor de 400 kg	Rayón	186
	Poliéster o nylon	294

#### 7.3.4 Cálculos.

Calcular la energía de ruptura para cada punto de prueba por medio de la siguiente fórmula:

Donde:

E es la energía de ruptura, en Nm (joules).

F es la fuerza aplicada, en newtons.

P es la penetración del vástago, en metros.

### 7.3.5 Expresión de resultados

El valor de la energía de ruptura debe ser el promedio aritmético de cinco valores obtenidos según el inciso anterior. Estos valores deben ser iguales o mayores a los especificados en las tablas 5 y 6 para automóvil y en la tabla 11 para camioneta y camión, del apéndice normativo.

## 7.4 Comportamiento de la llanta a la carga

### 7.4.1 Para llantas de automóvil

#### 7.4.1.1 Aparatos y/o instrumentos

- Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)

- Rin de prueba;

- Termómetro con una escala de 273 K a 373 K (0 °C a 100 °C) con subdivisiones de 1 K (1 °C) o su equivalente;

- Equipo para prueba de comportamiento a la carga y velocidad, que cumpla con las siguientes características:

Una polea motriz, de superficie lisa de 1 708 mm  $\pm$  1% de diámetro y con una anchura mínima igual a la anchura de la banda de rodamiento de la llanta por probarse, sobre la cual se presiona y se hace girar ésta. Este equipo está provisto de controles y registradores para los diferentes parámetros requeridos en esta prueba.

#### 7.4.1.2 Preparación de la muestra

7.4.1.2.1 El reposo mínimo antes de la preparación de la muestra debe ser por lo menos de 24 horas después de vulcanizada la llanta.

7.4.1.2.2 Se monta una llanta en el rin de prueba y se infla a la presión especificada en la tabla 4 Presiones de inflado de prueba.

7.4.1.2.3 Acondicionar el ensamble llanta rin a una temperatura de 308 K  $\pm$  3 K (35  $\pm$  3 °C), por lo menos durante tres horas.

7.4.1.2.4 Se reajusta la presión de inflado de la llanta, a la especificada en la tabla 4, antes de efectuar la prueba.

#### 7.4.1.3 Procedimiento

7.4.1.3.1 Montar el ensamble llanta-rin en el eje de prueba y presionarlo contra la polea de la máquina de prueba. Aplicar la carga especificada en la tabla 7, indicada en el inciso 7.4.1.3.3. Esto aplica para llantas de automóvil.

7.4.1.3.2 Durante la prueba, la temperatura ambiente debe ser de 308 K  $\pm$  3 K (35  $\pm$  3 °C).

7.4.1.3.3 Hacer rodar la llanta a una velocidad de 80 km/h sin interrumpir la prueba de acuerdo a la siguiente secuencia.

Las cargas que se aplicarán de acuerdo al periodo correspondiente son expresadas en porcentaje con respecto a la carga máxima aplicable a la llanta de acuerdo como se muestra en la tabla 7, o el índice de carga que está indicado en la llanta:

**Tabla 7: Secuencias de tiempo y carga**

Periodo	Tiempo (h)	% Carga máxima
1	4	85
2	6	90
3	24	100

7.4.1.3.4 Después de rodar la llanta de acuerdo a 7.4.1.3.3 medir la presión de inflado, dejarla enfriar, desinflarla y desmontarla del rin.

#### 7.4.1.4 Expresión de resultados

Se inspecciona la llanta para verificar si cumple con las condiciones especificadas en 5.8.1.

## 7.4.2 Comportamiento de la llanta a la carga para llantas de camioneta y camión

### 7.4.2.1 Aparatos y/o instrumentos

a) Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)

b) Rin de prueba;

c) Termómetro o equivalente con una escala de 273 K a 373 K (0 °C a 100 °C) con subdivisiones de 1 K

(1 °C);

- d)** El equipo para prueba de comportamiento a la carga, que cumpla con las siguientes características:
- d.1** Una polea motriz de superficie lisa, de 1 708 mm +/- 1 % de diámetro y con una anchura mínima igual a la anchura de la banda de rodamiento de la llanta por probarse, y
  - d.2** Este equipo debe estar provisto de controles y registradores para los diferentes parámetros requeridos en esta prueba.

#### 7.4.2.2 Procedimiento

- a)** El reposo mínimo antes de la preparación de la muestra debe ser por lo menos de 24 h después de vulcanizada la llanta;
- b)** Para el caso de llantas con cámara, montar una llanta en el rin de prueba usando cámara y corbata nuevas. Inflar a la presión especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo;
- c)** Acondicionar el ensamble llanta-rin a una temperatura de 308 K ± 3 K (35 ± 3 °C) por lo menos durante 3 h;
- d)** Reajustar la presión de inflado de la llanta, a la especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, antes de efectuar la prueba;
- e)** Montar el ensamble llanta-rin en el eje de prueba y presionar contra la superficie de la polea de la máquina de prueba;
- f)** Aplicar la carga especificada a la presión máxima de inflado permisible, de acuerdo con su clave de identificación y capacidad de carga, indicadas en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo;
- g)** Durante la prueba, la temperatura ambiente en la zona de prueba debe ser de 308 K ± 3 K (35 ± 3 °C).
- h)** Para llantas sin índice de carga y/o símbolo de velocidad, la secuencia de prueba a usar debe ser la mostrada en la tabla 9; con índice de carga y/o símbolo de velocidad mayor a "P", la secuencia de prueba a usar debe ser la mostrada en la tabla 9; y con índice de carga y/o símbolo de velocidad menor o igual a "P", utilizar la secuencia de prueba de la tabla 8.
- i)** En este caso las llantas deben rodarse sin ajustar la presión de inflado ni interrumpir la prueba;

#### 7.4.2.3 Expresión de los resultados.

- a)** No debe existir evidencia visual de separación de banda de rodamiento, costados, capas, ceja, arrancaduras, agrietamiento o uniones abiertas, capa hermética (si la tiene) o cuerdas expuestas.
- b)** Para llantas con y sin cámara, la presión se debe medir por lo menos en un tiempo que esté entre 15 y 25 min una vez que terminó la prueba y ésta no debe ser menor al 95% de la presión inicial especificada en las tablas 4, y 16 a la 32 del apéndice normativo.

**Tabla 8: Secuencia de periodos para la prueba de comportamiento a la carga con índice de carga y símbolo de velocidad**

Índice de carga	Símbolo de velocidad	Velocidad de prueba km/h (1)		Carga de prueba % índice de carga		
		Radial	Diagonal	7 h	16 h	24 h
122 o Mayor	F	32(27)	32(27)	66%	84%	101%
	G	40(34)	32(27)			
	J	48(41)	40(34)			
	K	56(48)	48(41)			
	L	64(55)				
	M	72(61)				
121 o Menor	E	24(20)		70%	88%	106%
	F	32(27)				
	G	40(34)				
	J	48(41)				
	K	56(48)				
	L	64(55)	56(48)			

				4 h	6 h	24 h
	M	80(68)		75%	97%	114%
	N	88(75)				
	P	96(82)	64(55)			

Nota 1.- En el caso de llantas que tengan marcada su capacidad de carga y el índice de carga, se debe usar como referencia el valor máximo indicado.

Nota 2.- Por razones de seguridad, se puede interrumpir la prueba momentáneamente cuando se incremente o se compruebe la carga o se verifique la presión de inflado.

Nota 3.- Las llantas deben rodarse sin ajustar la presión de inflado y sin interrumpir la prueba.

Nota 4.- La velocidad de prueba entre paréntesis se usa para llantas de "uso especial" (uso mixto y fuera de carretera) y corresponde al 85% de la velocidad de prueba normal.

Después de correr la llanta, medir la presión de inflado, dejar enfriar, desinflar y desmontar del rin, para llantas sin índice de carga y/o símbolo de velocidad, la secuencia de prueba a usar debe ser la mostrada en la tabla 9 del apéndice normativo.

**Tabla 9: Secuencia de periodos para la prueba de comportamiento a la carga**

Descripción de la velocidad	Capacidad de carga	Velocidad de la polea de prueba		Carga de prueba porcentaje de carga máxima	Número total de revoluciones de la polea (x1000)		
				Pasos			
				1	2	3	
				Duración			
		(rpm)	(km/h)	7 h	16 h	24 h	
Con velocidad restringida	Todas	125	40	66	84	101	352,5
90 km/h 80 km/h	C, D	150	48	75	97	114	423,0
	E	100	32	66	84	101	282,0
	F	100	32	66	84	101	282,0
	G	100	32	66	84	101	282,0
	H	100	32	66	84	101	282,0
	J	100	32	66	84	101	282,0
55 km/h	L	100	32	66	84	101	282,0
	Todas	75	24	66	84	101	211,5
Sin velocidad restringida	B, C, D	250	80	75(1)	97(2)	114(3)	705,0
	E	200	64	70	88	106	564,0
	F	200	64	66	84	101	564,0
	G	175	56	66	84	101	493,5
	H, J, L, M, N	150	48	66	84	101	423,0

(1) 4 horas para llantas con clave de rin 14.5 o menor.

(2) 6 horas para llantas con clave de rin 14.5 o menor.

(3) 24 horas para llantas con clave de rin 14.5 o menor.

Nota 1.- En el caso de llantas que tengan marcada su capacidad de carga y el índice de carga, se debe usar como referencia el valor máximo indicado.

Nota 2.- Por razones de seguridad, se puede interrumpir la prueba momentáneamente cuando se incremente o se compruebe la carga o se verifique la presión de inflado.

Nota 3.- Las llantas deben rodarse sin ajustar la presión de inflado y sin interrumpir la prueba.

## 7.5 Comportamiento de la llanta a la velocidad

### 7.5.1 Para llantas de automóvil

El siguiente procedimiento es aplicable para llantas que no tengan símbolo de velocidad, así como a las que tengan símbolo de velocidad de "S" a "Z". Véase tabla 2.

#### 7.5.1.1 Aparatos y/o instrumentos

Los mismos de 7.4.1.1

#### 7.5.1.2 Preparación de la muestra

7.5.1.2.1 El reposo mínimo antes de la preparación de la muestra debe ser por lo menos de 24 h después de vulcanizada la llanta.

7.5.1.2.2 Montar una llanta en el rin de prueba e inflar a la presión especificada en la tabla 4 Presiones de inflado de prueba.

7.5.1.2.3 Acondicionar el ensamble llanta-rin a una temperatura de  $308\text{ K} \pm 3\text{ K}$  ( $35 \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ ) durante 3 h

7.5.1.2.4 Reajustar la presión de inflado de la llanta a la especificada en la tabla 4 Presiones de inflado de prueba.

#### 7.5.1.3 Procedimiento

7.5.1.3.1 Montar el ensamble llanta-rin y presionar contra la polea de prueba e inflar a presión indicada en la tabla 4 Presiones de inflado de prueba y aplicar un porcentaje del 88% de su carga máxima de acuerdo a las tablas 16 a la 32, o el índice de carga indicado en la llanta.

7.5.1.3.2 Calentar la llanta haciéndola rodar 2 h a 80 km/h.

7.5.1.3.3 Dejar enfriar a una temperatura de  $308\text{ K} \pm 3\text{ K}$  ( $35 \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ ) hasta alcanzar la presión inicial de la prueba o por dos horas, lo que ocurra primero, y en caso de ser necesario, ajustar la presión de inflado especificada en la tabla 4 Presiones de inflado de prueba.

7.5.1.3.4 Aplicar nuevamente la carga sin interrupciones y sin ajustar la presión de inflado, probar la llanta de acuerdo a la secuencia y velocidades mínimas de la tabla 10:

**Tabla 10: Secuencias de tiempo y velocidad**

Paso	Tiempo		Velocidad mínima	
	min	r/min*	km/h	
1	30	375	120	
2	30	400	128	
3	30	425	136	
4	30	450	144	
Límite para llantas sin símbolo de velocidad y/o temperatura "C".				
5	30	475	152	
6	30	500	160	
Límite para llantas con símbolo de velocidad "S" o "T" y/o temperatura "B".				
7	30	525	168	
8	30	550	176	
9	30	575	185	
Límite para llantas con símbolo de velocidad "H" y mayores y/o temperatura "A".				

\* r/min revoluciones por minuto

#### 7.5.1.3.5 Expresión de resultados

Se inspecciona la llanta para ver si cumple con las condiciones especificadas en 7.4.2.3. Para llantas con y sin cámara, la presión se debe medir por lo menos en un tiempo que esté entre 15 y 25 min una vez que terminó la prueba y ésta no debe ser menor al 95% de la presión inicial especificada en las tablas 4,

y 16 a la 32 del apéndice normativo.

**7.5.2** Para llantas de camioneta con diámetro de rin de 14.5 y menores

**7.5.2.1** Aparatos y/o instrumentos

- a) Manómetro con resolución de 10 kPa o mejor (o unidad de medida equivalente)
- b) Rin de prueba;
- c) Termómetro o equivalente con una escala de 273 K a 373 K (0 °C a 100 °C) con subdivisiones de 1 K (1°C);
- d) El equipo de prueba de comportamiento a la velocidad, que cumpla con las siguientes características:
  - d.1** Una polea motriz, de superficie lisa, de 1 708 mm  $\pm$  1% de diámetro y con una anchura mínima igual a la anchura de la banda de rodamiento de la llanta por probar, sobre la cual se presiona y se hace girar ésta. Este equipo está provisto de controles y registradores para los diferentes parámetros requeridos en esta prueba.

**7.5.2.2** Procedimiento

- a) El reposo mínimo antes de la preparación de la muestra debe ser por lo menos de 24 h después de vulcanizada la llanta;
- b) Montar una llanta en el rin de prueba, usando cámara y corbata nuevas si son llantas con cámara, y se infla a la presión especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo;
- c) Acondicionar el ensamble llanta-rin a una temperatura de 308 K  $\pm$  3 K (35  $\pm$  3 °C) por lo menos 3 h;
- d) Reajustar la presión de inflado de la llanta, a la especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, antes de efectuar la prueba;
- e) Aplicar una carga correspondiente al 88% de la carga máxima especificada en las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, o bien la correspondiente a su índice de carga.
- f) Calentar la llanta haciéndola rodar 2 h, a 80 km/h;
- g) Dejar enfriar la llanta a 308 K  $\pm$  3 K (35  $\pm$  3 °C) hasta alcanzar la presión inicial de la prueba o 2 h, lo que ocurra primero, en caso necesario ajustar la presión según las tablas 16 a la 32 del apéndice normativo, y
- h) Se inicia el periodo de prueba, sin interrupciones o ajustes de presión durante el desarrollo de la misma, de acuerdo a la siguiente secuencia:
  - I 30 min a 120 km/h
  - II 30 min a 128 km/h
  - III 30 min a 136 km/h

**7.5.2.3** Expresión de resultados

Una vez terminada la prueba:

- a) No debe existir evidencia visual de separación de banda de rodamiento, costados, capas, ceja, arrancaduras, agrietamiento o uniones abiertas, capa hermética (si la tiene) o cuerdas expuestas, y
- b) Para llantas con y sin cámara, la presión se debe medir por lo menos en un tiempo que esté entre 15 y 25 min una vez que terminó la prueba y ésta no debe ser menor al 95% de la presión inicial especificada en las tablas 4, y 16 a la 32 del apéndice normativo.

## **8. Información comercial (Ver Criterios 36, 40 y 43 del Manual )**

**8.1** Cada llanta que se comercialice dentro del territorio nacional, debe tener visible y moldeado cuando menos en un costado con letras y números de no menos de 2,0 mm de altura la siguiente información. En ningún caso debe quedar oculta por las cejas de cualquier rin que se haya especificado para usarse con esta llanta:

- a) La clave de identificación, como se indica en las tablas 14 y 15.
- b) La palabra radial o su símbolo "R" inserto en la clave de identificación, si la llanta fuese de ese tipo.
- c) El nombre o denominación o razón social o marca registrada o marca comercial.
- d) Las palabras "Sin Cámara" o "Hermética", si la llanta fuese de ese tipo. En la redacción de las palabras "Sin Cámara" o "Hermética" se permite usar letras mayúsculas y sin acento.
- e) "La leyenda que identifique al país de origen del producto, por ejemplo: "Producto de ...", "Hecho en ...", "Manufacturado en ...", "Producido en ...", u otros análogos. **(Acuerdo que establece condiciones y requisitos para otorgar la autorización y uso del emblema Hecho en México)**
- f) Capacidad de carga, como se indica en el inciso 4.1.1.1.
- g) Contraseña oficial, de acuerdo con la NOM-106-SCFI-2000, vigente. Cuando la llanta no traiga de origen la información mencionada en los incisos d), e) y f) en idioma español



y la nomenclatura o signo distintivo del inciso g, se debe elegir la opción de marcar o etiquetar antes de su comercialización en el punto de venta al consumidor final.

**8.2** Para el caso de llantas de importación se debe incluir en la etiqueta:

- Nombre o denominación o razón social y el Registro Federal de Contribuyentes del importador.

## **9. Evaluación de la conformidad**

La evaluación de la conformidad del producto objeto de la aplicación de la presente norma oficial mexicana se debe llevar a cabo por modelo de llanta por personas acreditadas y aprobadas en términos de lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento. El certificado que expida el organismo acreditado y aprobado, debe amparar el modelo de las llantas, sus claves descriptivas, de conformidad con los procedimientos para la evaluación de la conformidad expedidos por la Secretaría de Economía. Para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de nuevas claves de identificación de llantas que no estén contempladas en la presente norma oficial mexicana, el fabricante o el importador previo a su comercialización o importación, debe presentar al Laboratorio acreditado y aprobado las Especificaciones Técnicas conforme a los manuales técnicos aplicables (ver Capítulo de Bibliografía) o datos técnicos del fabricante, así como las muestras de las llantas a efecto de que se realicen las pruebas correspondientes y remita el informe de resultados al organismo de certificación quien será el responsable de expedir el certificado correspondiente.

## **10. Vigilancia**

La vigilancia de la presente norma oficial mexicana, estará a cargo de la SE y la PROFECO, conforme a sus respectivas atribuciones.

## **11. Bibliografía**

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización, DOF el 1 de julio de 1992.
- Reglamento a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, DOF el 14 de enero de 1999.
- ISO-9948-1992, Truck and bus tyres - Method of measuring rolling resistance.
- Normas Federales de Seguridad para Vehículos Automotores. Administración de Seguridad en el Tráfico de Carreteras Nacionales. Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América. Normas 109 y 119. Llantas Neumáticas Nuevas, de Estados Unidos de América.
- Normas Federales de Seguridad para Vehículos Automotores. Administración de Seguridad en el Tráfico de Carreteras Nacionales. Departamento de Transporte de Estados Unidos de América.
- Norma número 110: Selección de Llantas y Rines, de Estados Unidos de América.
- Organización Técnica Europea de Llantas y Rines.- European Tyre and Rim Technical Organisation, Bélgica. Datos Técnicos 2010 y anteriores.
- Asociación de Llantas y Rines de E.U.A.- Tire & Rim Association – Datos técnicos 2010 y anteriores.

## **12. Concordancia con normas internacionales**

La presente NOM no tiene concordancia con la Norma Internacional ISO-9948-1992, Truck and bus tyres - Method of measuring rolling resistance, debido a la existencia de circunstancias técnicas particulares del país.

## **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** La presente NOM entrará en vigor 60 días naturales después de su publicación en el DOF.

**SEGUNDO.-** La presente NOM cancela a la NOM-086/1-SCFI-2001, Industria hulera-Llantas para camión-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba, publicada el 22 de febrero de 2002.

**TERCERO.-** Los certificados para un determinado modelo de llanta otorgados por los organismos de certificación con anterioridad a la entrada en vigor de la presente NOM, continuarán vigentes en los términos y condiciones considerados en los mismos, hasta el término de su vigencia **(Aclaración respecto que en el pedimento debe declararse como complemento de la clave NM, el**



**cumplimiento de la NOM-086/1-SCFI-2001, por tratarse de la norma mediante la cual se expidió el certificado, Circular T-029/12** .

México, D.F., a 3 de marzo de 2011.- El Director General de Normas y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, **Christian Turégano Roldán**.- Rúbrica.