

NEUMÁTICOS

una medida de seguridad



CONSORCIO DEL CAUCHO



Índice

Introducción	
Principales funciones del neumático.....	6
Proceso de producción	
Tipos de construcción.....	10
Proceso de manufacturado de un neumático.....	13
Formulación típica de una mezcla de goma.....	14
Prestaciones de un compuesto.....	15
El marcaje de los neumáticos	
El marcaje de los neumáticos.....	18
Equivalencia de neumáticos	
Equivalencia de neumáticos.....	24
Legislación vigente	
Entorno del neumático.....	30
Neumáticos homologados para Europa.....	31
Neumáticos equivalentes.....	31
Reglamento general de vehículos (RD 2822/1998).....	32
Reformas en vehículos (RD 2822/1998).....	32
Inspección técnica ITV (RD 2042/1994).....	33
Desgaste y daños más frecuentes	
Tipo de desgastes.....	36
Daños más frecuentes.....	38

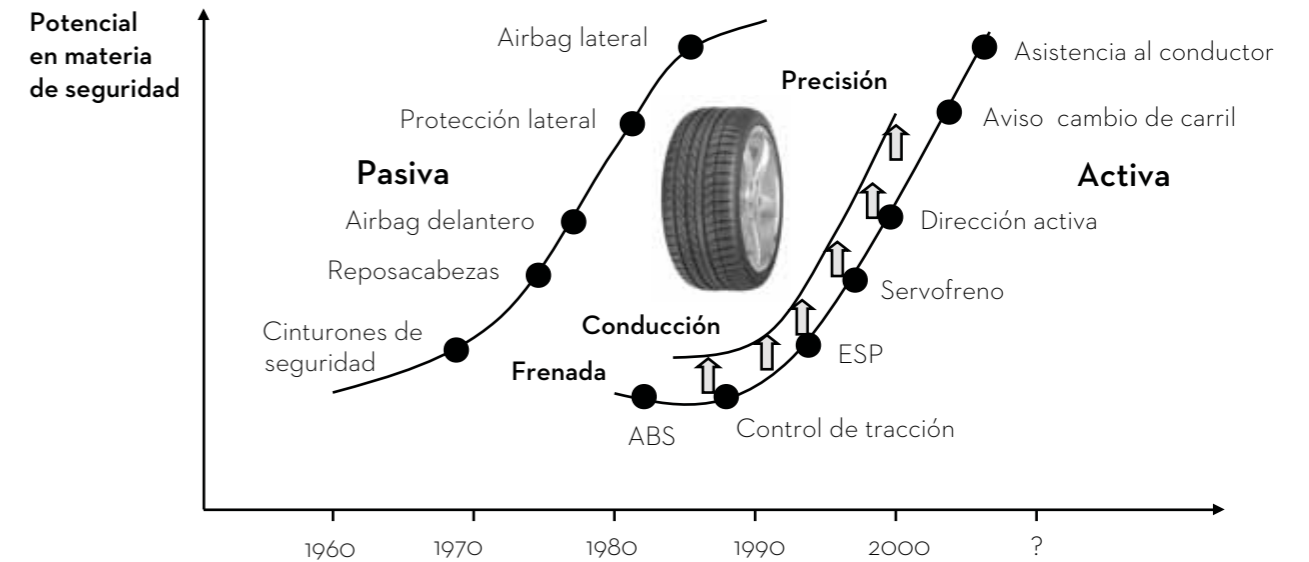
Introducción

Introducción

1.1 Principales funciones del neumático

- Capacidad de transportar carga, suspensión.
- Transmisión de la fuerza de propulsión del motor (torque).
- Capacidad de frenar.
- Respuesta al volante.
- Mantener la direccionalidad.
- Tracción en todos los terrenos (carretera, barro, césped, piedras, rocas, arena, hielo, nieve).
- Durabilidad y estabilidad dimensional.
- Adherencia.
- Protección lateral.
- Resistencia al pinchazo.

El neumático es parte importante de la seguridad pasiva, su estado y mantenimiento influyen directamente en el comportamiento y las prestaciones que podamos exigirle a la hora de necesidades de emergencia o conducciones en pisos mojados.



También es un elemento que influye directamente en el nivel de prestaciones que puedan otorgar todos los sistemas de seguridad activa del automóvil.

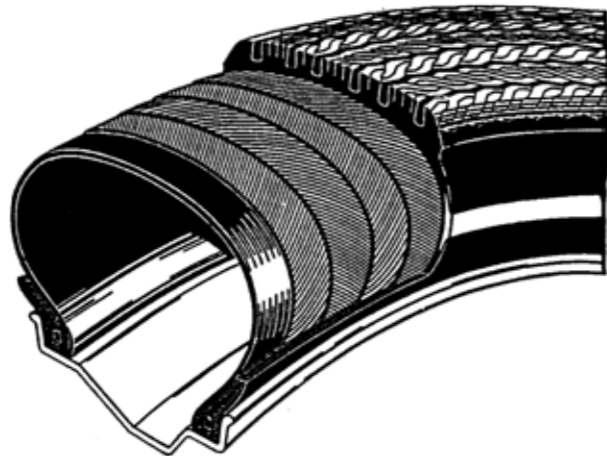
Proceso de producción

Proceso de producción

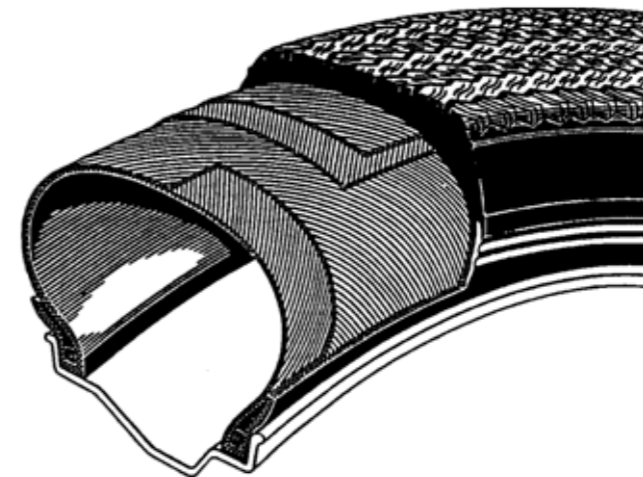
2.1 Tipos de construcción

Existen tres tipos de construcción de un neumático:

2.1.1 CONVENCIONAL. Dos o más capas de tejido colocadas de talón a talón, en las que sus tejidos forman entre 30° y 40° respecto a la perpendicular al talón. Actualmente sólo se utiliza en neumáticos de ciclomotor, agricultura e industrial. Es el tipo de construcción original del neumático y utilizada hasta la aparición del radial.

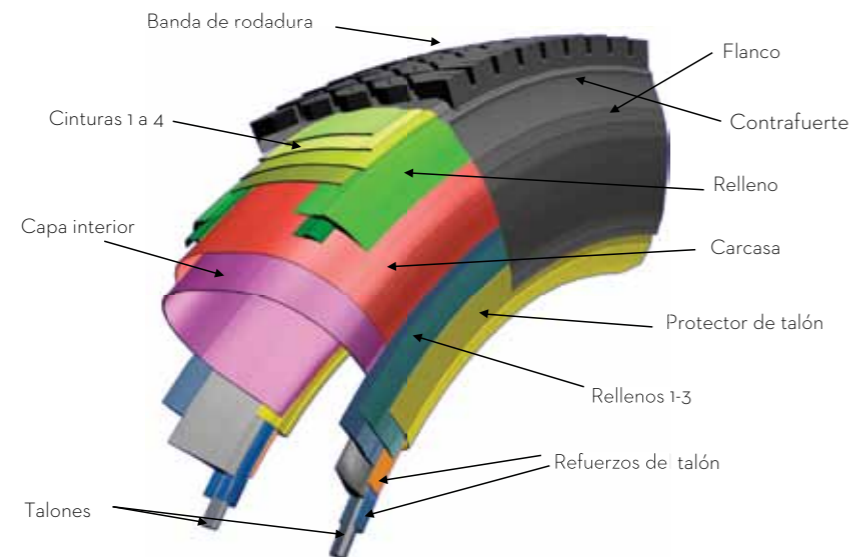


2.1.2 CONVENCIONAL REFORZADO. Es igual al convencional, pero con capas superiores de refuerzo. Se utiliza en retropalpas principalmente.



Proceso de producción

2.1.3 RADIAL. Una sola capa de tejido que soporta todas las cargas, colocada de talón a talón y en la que sus hilos forman 90° respecto de los talones. Este neumático contiene capas superiores de refuerzo y estabilidad, colocadas bajo la banda de rodaje.



2.2 Proceso de manufacturado de un neumático

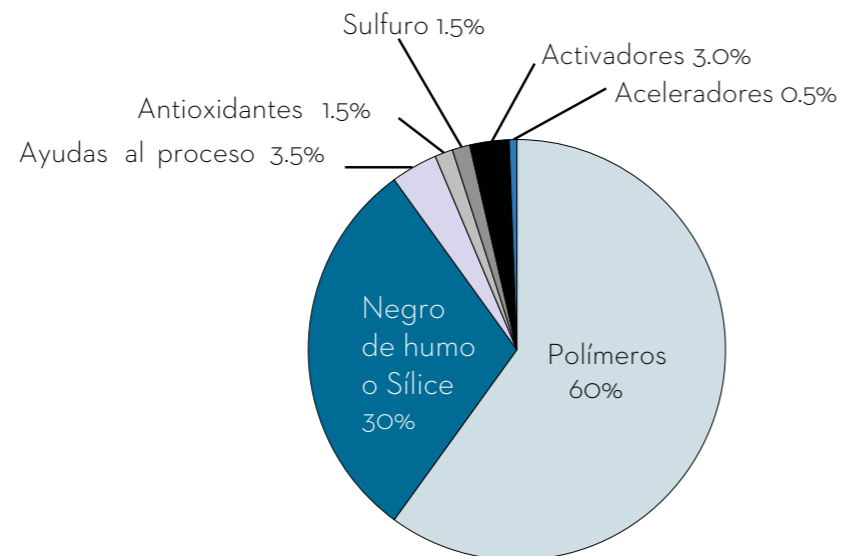


Proceso de producción

2

2.3 Formulación típica de una mezcla de goma

Actualmente los neumáticos son un producto mixto, hechos esencialmente de caucho y textil y/o refuerzos de acero.



2.4 Prestaciones de un compuesto

- El compuesto más adecuado para cada neumático se elabora por los químicos del departamento de desarrollo en cooperación con producción.
- La composición de cada compuesto varía en función de la aplicación del neumático y/o las condiciones climáticas de uso.
- Para condiciones especiales de utilización se pueden desarrollar compuestos especiales. El potencial de mercado determinará la justificación de la inversión.
- Comparaciones superficiales de las prestaciones de un compuesto pueden traer consigo conclusiones erróneas debido a que el desgaste y la resistencia de un compuesto se encuentra condicionado por la aplicación y las condiciones atmosféricas (seco/mojado/frío/calor).



El marcaje de los neumáticos

El marcaje de los neumáticos

3.1 El marcaje de los neumáticos

El flanco de los neumáticos incluye multitud de datos que pueden ayudar al comprador a detectar información importante sobre el origen, antigüedad y características físicas del producto que adquiere. Los marcajes básicos de una cubierta estándar en España son:

3.1.1 DENOMINACIÓN: Incluye la medida y las características de servicio, además de la marca y modelo del neumático.



3.1.2 HOMOLOGACIÓN: Establecen la legalidad de comercialización del neumático en diferentes mercados, además del cumplimiento de determinadas normativas de carácter específico. Algunos ejemplos de los principales marcajes de homologación en la UE y Norteamérica.



3

3.1.3 MARCAJES ESPECIALES: Únicamente presentes en neumáticos con características especiales. Algunos ejemplos de estos marcajes son:

Mud + Snow (Barro + Nieve). Invernal



RUN FLAT o Runflat System Component: Cubierta capaz de rodar sin presión de inflado (recorrido máximo 80km a velocidad máx. 80km/h)



Neumático de invierno



Cubierta con sentido de giro. Esta indicación debe tenerse en cuenta en el montaje del mismo.



XL, EXTRA LOAD o REINFORCED: Neumáticos concebidos para cargas y presiones de hinchado superiores a las versiones estándar de la misma medida.

El marcaje de los neumáticos

3.1.4 CAMIÓN Y MOTO: Las cubiertas para este tipo de vehículos cuentan con marcajes específicos para la utilización y las características concretas de sus neumáticos.

• CAMIÓN

C (Sufijo): Neumático para su uso en vehículo comercial ligero.

MPT (o **ET** o **ML**): Neumático para su utilización en vehículo comercial multiusos. Banda de rodaje para uso mixto (dentro y fuera de carreteras) o a velocidad reducida.

FRT: Neumático para su uso en vehículo comercial, equipando ejes no motores, excluidos ejes direccionales de vehículos motrices.

REGROOVABLE: Neumático diseñado con suficiente sustrato para permitir el reesculturado de la banda de rodadura original.

TUBELESS: Neumático especialmente diseñado para ser montado sin la cámara de aire en llantas apropiadas.

CP: Neumático destinado para utilización en Autocaravanas.

• MOTO

M/C: Neumático para motocicleta diseñado para ser utilizado en llantas M/C.

DP: Neumático para motocicleta específicamente diseñado para barro y nieve. Válido tanto para carretera como fuera de carretera.

MOPED: Neumático para ciclomotor con velocidad inferior a 50 km/h.

MST: Neumático de motocicleta concebido para usos especiales, con banda de rodadura más ancha que su medida equivalente con su misma denominación.

NHS: Neumático de motocicleta que no puede usarse en vías públicas. Para uso sólo en circuito o fuera de carretera.

Equivalencia de neumáticos

Equivalencia de neumáticos

4.1 Equivalencia de neumáticos

Para poder sustituir unos neumáticos por otros equivalentes se tienen que dar una de estas dos condiciones:

- 1) Que estén homologados por el fabricante del vehículo y aparezcan en la ficha de inspección técnica del mismo.
- 2) Que sean equivalentes a los que el vehículo equipaba de origen.

La ficha de inspección técnica es un documento que tienen todos los vehículos, en ella aparecen los datos del vehículo referentes a las dimensiones, pesos, etc. Entre estos datos se encuentran las dimensiones de los neumáticos y las opciones incluidas en la homologación.

Las medidas de neumáticos que aparecen en la homologación son equivalentes y pueden ser montadas en el vehículo como tales.

En el caso de que la medida que queramos montar no aparezca en la ficha de inspección técnica, debemos calcular si ésta es equivalente, para ello, tenemos que tener en cuenta la definición legal de equivalencia.

Según el Manual de Procedimiento de Inspección de las Estaciones ITV Revisión 6ª enero 2009, dos neumáticos son equivalentes siempre y cuando cumplan los siguientes requisitos:

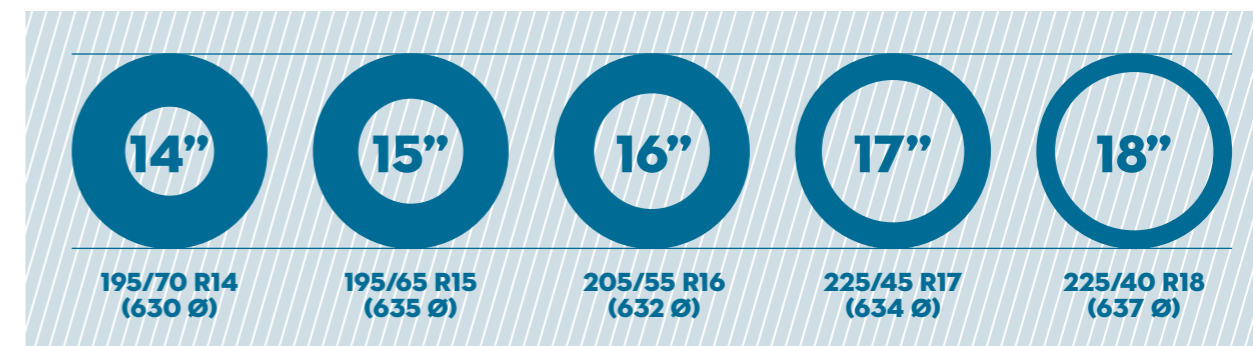
- Índice de capacidad de carga igual o superior a los mínimos indicados en la tarjeta ITV o en su homologación de tipo.

4

- Categoría de velocidad igual o superior a los mínimos indicados en la tarjeta ITV o en su homologación de tipo.
- Igual diámetro exterior de diseño*, con una tolerancia de $\pm 3\%$.
- Que el perfil de llanta de montaje sea el correspondiente al neumático.
- El neumático NO debe interferir con ninguna parte del vehículo

* El diámetro exterior de diseño es un valor fijado por la ETRTO (European Tire and Rim Technical Organisation).

De forma gráfica podemos ver en qué consiste una equivalencia:



Para conocer el valor del diámetro exterior de diseño de un neumático 195/65 R15 es necesario visualizar en la tabla ETRTO 8.5 '65' SERIES-METRIC DESIGNATION, buscar la designación del neumático y en la columna OVERALL DIAMETER encontramos que el valor es de 635.

Equivalencia de neumáticos

Una vez que tenemos el valor del diámetro exterior, tenemos que calcular el $\pm 3\%$ y ver si el valor de diámetro del neumático nuevo está dentro de las tolerancias, según el siguiente ejemplo:

Tenemos la medida de origen 195/65 R 15, el diámetro máximo exterior es de 645 mm. por lo que si calculamos el $\pm 3\%$ tenemos:

-3% 616 mm 635 mm 654 mm +3%

¿Es equivalente la medida 205/55 R 16?

El diámetro exterior de esta medida es de 632 mm luego **sí es equivalente.**

¿Es equivalente la medida 215/55 R 16?

El diámetro exterior de esta medida es de 642 mm luego **sí es equivalente.**

¿Es equivalente la medida 205/55 R 17?

El diámetro exterior de esta medida es de 658 mm luego **no es equivalente.**

El perfil de la llanta de montaje debe ser el correspondiente al neumático. Según la ETRTO por ejemplo:

Para un neumático 195/65 R14,15,16 será de 6J.

De la misma manera ocurre con las dimensiones del contorno, por ejemplo:

Para un contorno de llanta de 7 1/2 J será de 190.5

El índice de capacidad de carga debe ser igual o superior al indicado en la tarjeta de ITV:

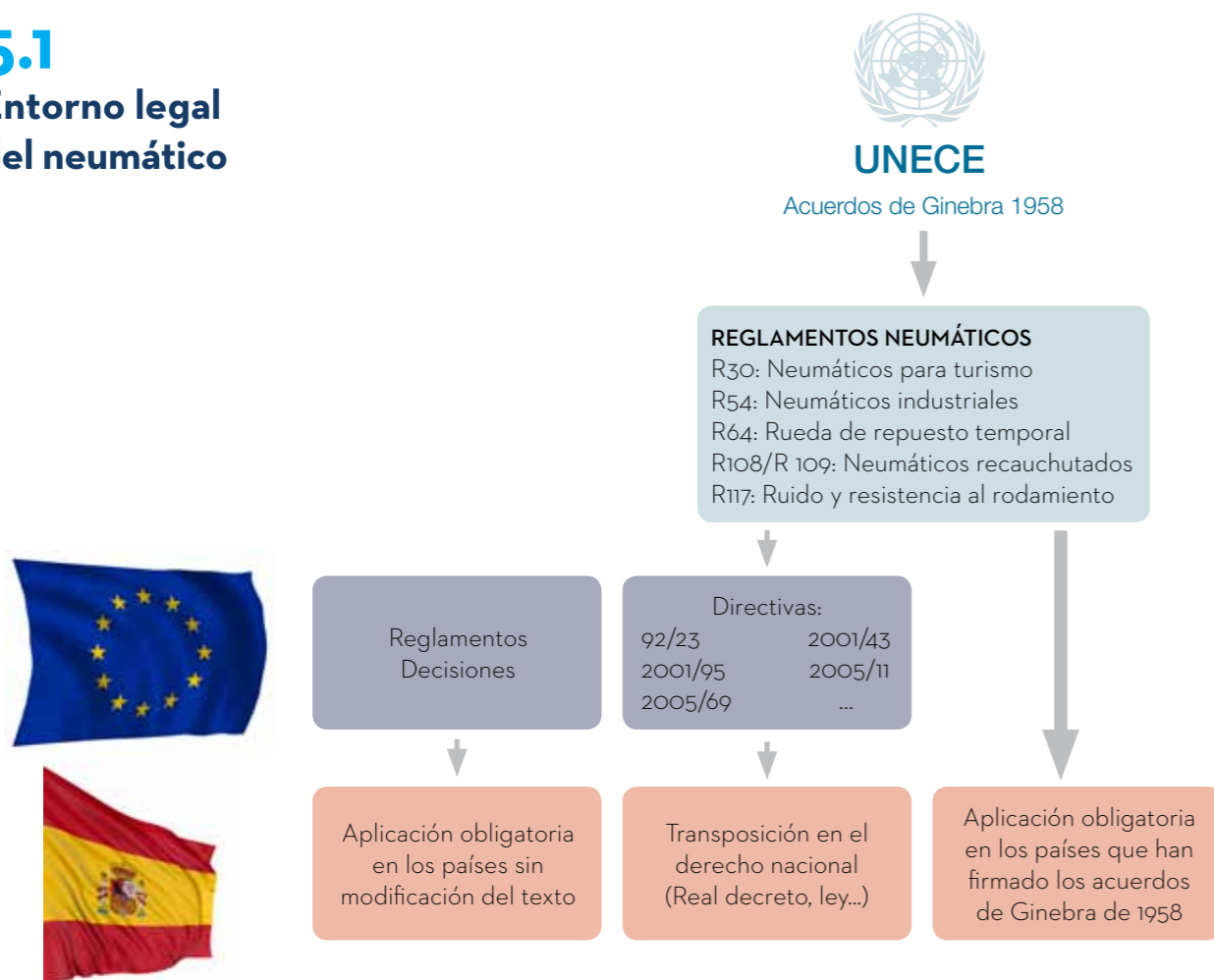
La categoría de velocidad debe ser igual o superior al indicado en la tarjeta de ITV:

LI	Kg	LI	Kg	LI	Kg	LI	Kg	LI	Kg	LI	Kg	LI	Kg	Símbolo de categoría de velocidad	Velocidad correspondiente (km/h)
0	45	40	140	80	450	120	1.400	160	4.500	200	14.000	240	45.000	A1	5
1	46,2	41	145	81	462	121	1.450	161	4.625	201	14.500	241	46.250	A2	10
2	47,5	42	150	82	475	122	1.500	162	4.750	202	15.000	242	47.500	A3	15
3	48,7	43	155	83	487	123	1.550	163	4.875	203	15.500	243	48.750	A4	20
4	50	44	160	84	500	124	1.600	164	5.000	204	16.000	244	50.000	A5	25
5	51,5	45	165	85	515	125	1.650	165	5.150	205	16.500	245	51.500	A6	30
6	53	46	170	86	530	126	1.700	166	5.300	206	17.000	246	53.000	A7	35
7	54,5	47	175	87	545	127	1.750	167	5.450	207	17.500	247	54.500	A8	40
8	56	48	180	88	560	128	1.800	168	5.600	208	18.000	248	56.000	B	50
9	58	49	185	89	580	129	1.850	169	5.800	209	18.500	249	58.000	C	60
10	60	50	190	90	600	130	1.900	170	6.000	210	19.000	250	60.000	D	65
11	61,5	51	195	91	615	131	1.950	171	6.150	211	19.500	251	61.500	E	70
12	63	52	200	92	630	132	2.000	172	6.300	212	20.000	252	63.000	F	80
13	65	53	206	93	650	133	2.060	173	6.500	213	20.600	253	65.000	G	90
14	67	54	212	94	670	134	2.120	174	6.700	214	21.200	254	67.000	J	100
15	69	55	218	95	690	135	2.180	175	6.900	215	21.800	255	69.000	K	110
16	71	56	224	96	710	136	2.240	176	7.100	216	22.400	256	71.000	L	120
17	73	57	230	97	730	137	2.300	177	7.300	217	23.000	257	73.000	M	130
18	75	58	236	98	750	138	2.360	178	7.500	218	23.600	258	75.000	N	140
19	77,5	59	243	99	775	139	2.430	179	7.750	219	24.300	259	77.500	P	150
20	80	60	250	100	800	140	2.500	180	8.000	220	25.000	260	80.000	Q	160
21	82,5	61	257	101	825	141	2.575	181	8.250	221	25.750	261	82.500	R	170
22	85	62	265	102	850	142	2.650	182	8.500	222	26.500	262	85.000	S	180
23	87,5	63	272	103	875	143	2.725	183	8.750	223	27.250	263	87.500	T	190
24	90	64	280	104	900	144	2.800	184	9.000	224	28.000	264	90.000	U	200
25	92,5	65	290	105	925	145	2.900	185	9.250	225	29.000	265	92.500	H	210
26	95	66	300	106	950	146	3.000	186	9.500	226	30.000	266	95.000	V	240
27	97,5	67	307	107	975	147	3.075	187	9.750	227	30.750	267	97.500	W	270
28	100	68	315	108	1.000	148	3.150	188	10.000	228	31.500	268	100.000	Y	300
29	103	69	325	109	1.030	149	3.250	189	10.300	229	32.500	269	103.000	VR	>210
30	106	70	335	110	1.060	150	3.350	190	10.600	230	33.500	270	106.000	ZR	>240
31	109	71	345	111	1.090	151	3.450	191	10.900	231	34.500	271	109.000	ZR (Y)	>300
32	112	72	355	112	1.120	152	3.550	192	11.200	232	35.500	272	112.000		
33	115	73	365	113	1.150	153	3.650	193	11.500	233	36.500	273	115.000		
34	118	74	375	114	1.180	154	3.750	194	11.800	234	37.500	274	118.000		
35	121	75	387	115	1.215	155	3.875	195	12.150	235	38.750	275	121.500		
36	125	76	400	116	1.250	156	4.000	196	12.500	236	40.000	276	125.000		
37	128	77	412	117	1.285	157	4.125	197	12.850	237	41.250	277	128.500		
38	132	78	425	118	1.320	158	4.250	198	13.200	238	42.500	278	132.000		
39	136	79	437	119	1.360	159	4.375	199	13.600	239	43.750	279	136.000		

Legislación vigente

Legislación vigente

5.1 Entorno legal del neumático



5.2 Neumáticos homologados para Europa

Todos los neumáticos que se comercializan en Europa tienen que llevar un número de homologación. En un mismo neumático puede figurar un número según los reglamentos UNECE y otro según las directivas CEE.



- E** Homologación según el reglamento UNECE
- e** Homologación según directivas CEE (S = directiva Ruido)

El número que acompaña la letra “E” o “e” corresponde al país europeo en donde se ha presentado la homologación (2 = Francia; 4 = Holanda; 9 = España...).

5.3 Neumáticos equivalentes

Los vehículos deben estar equipados con neumáticos de las dimensiones y características previstas por el fabricante en la homologación del vehículo o sus equivalentes.

Se entiende como neumáticos equivalentes los que cumplan los criterios siguientes:

- Índice de capacidad de carga igual o superior.
- Código de categoría de velocidad igual o superior.
- Igual diámetro exterior con una tolerancia de $\pm 3\%$ (sobre el diámetro de diseño ETRTO).

En todos los casos, el neumático no debe tener interferencias con otras partes del vehículo, y el perfil de la llanta de montaje debe ser compatible con el neumático.

Legislación vigente

5

5.4 Reglamento general de vehículos (RD 2822/1998)

Los vehículos deben tener sus ruedas provistas de neumáticos que presenten dibujo en las principales ranuras:

Dimensiones y Características	Neumáticos incluidos en la homologación del vehículo a sus equivalentes.
Profundidad mínima de dibujo	1,6 mm para vehículos de turismo e industriales hasta 3,5 T.
Indicadores de desgaste	Obligatorios para neumáticos homologados de acuerdo al R30 (turismo).
Condiciones mínimas	Los neumáticos nuevos o recauchutados deberán conservar siempre las inscripciones reglamentarias, no deben presentar daños estructurales.
Neumáticos especiales para invierno	Irán marcados M+S, MS o M&S y tener una capacidad suficiente para la velocidad máxima del vehículo, o no inferior a 160 km/h.
Presión de inflado	Deberá ser revisada regularmente, con manómetros homologados y verificados.
Repuesto	En turismo y camioneta hasta 3,500 kg, es obligatorio una rueda de repuesto o un sistema alternativo que ofrezca suficientes garantías para la movilidad del vehículo.

5.5 Reformas en vehículos (RD 2822/1998)

El vehículo cambia neumáticos y llantas o sólo neumáticos:

Con variación del ancho de vía	Reforma 11
Sin variación del ancho de vía	
Los neumáticos son equivalentes a alguno de los incluidos en la homologación del tipo de vehículo.	No es Reforma
Los neumáticos no son equivalentes a alguno de los incluidos en la homologación del tipo de vehículo.	Reforma 45
El vehículo cambia sólo llantas	
Con variación del ancho de vía	Reforma 11
Sin variación del ancho de vía	No es Reforma

5.6 Inspección técnica (RD 2042/1994)

Puntos verificados en los neumáticos en el control técnico:

- Marca de homologación.
- Dimensiones coincidentes o equivalentes a las que aparecen en la tarjeta ITV o en la homologación de tipo. Índice de capacidad de carga y categoría de velocidad adecuados a las características del vehículo.
- En el mismo eje, que ambos neumáticos sean del mismo tipo¹.
- La existencia de dibujo en las ranuras principales de la banda de rodadura.
- Que los neumáticos no hayan sido reesculturados.
- La existencia de desgaste irregular en la banda de rodadura.
- La existencia de ampollas, deformaciones anormales, roturas u otros signos que evidencien el despegue de alguna capa en los flancos o de la banda de rodadura.
- La existencia de cables al descubierto, grietas o síntomas de rotura de la carcasa.
- El sentido de montaje correcto de neumáticos unidireccionales o asimétricos.

1. Neumáticos de distinto tipo son los que tienen una contraseña de homologación diferente.

Desgastes y daños más frecuentes

Desgastes y daños más frecuentes

6

El neumático es uno de los elementos de seguridad activa más importante de un vehículo, por ello, su buen uso y correcto mantenimiento debe ser una labor prioritaria para el conductor. A veces, por desconocimiento o dejadez, se descuida dicha labor. A continuación, se incluyen algunas nociones y conceptos prácticos básicos que todo usuario de un vehículo debería conocer ya que son vitales para su propia seguridad. Asimismo, cuando se detecte alguna de las situaciones que se describen a continuación, lo más aconsejable es ponerse en manos de un profesional.

Un neumático sufre numerosos desgastes y daños a causa del uso. Si la profundidad del dibujo es inferior a 1,6 mm (medida establecida por la UE como límite mínimo para la profundidad de los surcos del neumático), esto se traduce en una pérdida importante de agarre que afecta gravemente a la seguridad del vehículo y sus ocupantes.

Asimismo, la existencia de desgastes irregulares también reduce la adherencia e incrementa el riesgo. Estos desgastes suelen ser síntoma de un posible problema mecánico del vehículo o de un incorrecto mantenimiento del mismo.

El desgaste irregular puede producirse en el centro del neumático, cuando presentan una profundidad menor que en los laterales de la banda de rodadura, pero también puede producirse al contrario, la profundidad de los surcos en esta zona es correcta, es decir, superior a 1,6 mm y, sin embargo, los extremos o zonas laterales del neumático están totalmente desgastados. Otras veces, los neumáticos presentan una pérdida total o parcial del dibujo en una zona aislada o varias zonas de la banda de rodadura, producidos por un mantenimiento no adecuado de los neumáticos y/o del vehículo.

Por último, en ocasiones, el desgaste deriva de que la goma es arrancada totalmente, con una pérdida parcial o total del dibujo. En estos casos, es aconsejable la sustitución inmediata del neumático.

6.1 Tipo de desgastes

Desgaste unilateral



Desgaste excesivo



Desgastes y daños más frecuentes

6.2 Daños frecuentes

Además de los desgastes, el neumático puede sufrir daños que son visibles desde el exterior y que indican un posible deterioro en la estructura del neumático. Dichos daños también afectan directamente a la seguridad.

En primer lugar, se puede producir la rotura de la carcasa del neumático, por fatiga. En estos casos, el aspecto exterior del lateral del neumático puede evidenciar un problema en la estructura –rotura– del mismo, por sobrecarga o falta de presión. En estos casos, se recomienda la revisión inmediata por parte de un especialista.

En segundo lugar, se pueden apreciar daños localizados. El neumático presenta cortes en su estructura, tanto en el lateral como en la banda de rodadura. También se aconseja acudir a un especialista.

En tercer lugar, es posible que se origine la rotura localizada de la carcasa. Suele estar provocada por una deformación excesiva por impacto. Normalmente, se suele presentar con un abultamiento visible en el lateral. Lo aconsejable, si esto ocurre, es la sustitución inmediata del neumático.

Por último, otro daño que puede evidenciar el neumático es tener la goma agrietada. El neumático presenta grietas visibles en la superficie que puede indicar un deterioro en la estructura del neumático. En estos casos, la sustitución inmediata es lo más recomendable.

6

Envejecimiento



Impacto



Rotura en el flanco



CONSORCIO DEL CAUCHO