

Maquinaria

[TÉCNICA Y MECÁNICA]

El neumático agrícola, ¿qué haríamos sin el? II

Helio Catalán

Dr. Ingeniero Agrónomo

En la primera parte del artículo dedicado al neumático agrícola, se analizaban la historia de la rueda neumática y su clasificación según su estructura y en función de la presión del inflado. En esta segunda, se aportan más información sobre los componentes, además de algunas recomendaciones a la hora de elegir o montar un neumático.

Para indicar las dimensiones, estructura y principales características de empleo de un neumático se adoptan en todo el mundo siglas y números convencionales. Inicialmente se utilizaron solamente dos cifras para distinguirlos: el diámetro de la llanta y la anchura del balón. Hoy la designación es algo más compleja, y se puede distinguir sus características dimensionales, capacidad de carga o diámetro de la llanta.

Respecto a las dimensiones, tres cifras se vienen utilizando: la anchura del balón, la altura del balón y el diámetro de la llanta en la que se puede montar. El conjunto de siglas y números recibe el nombre de “marcado” y permite identificar correctamente el neumático. Veamos un ejemplo de marcado tal como se presenta en el flanco de un neumático agrícola:

600/65R 38: Descripción métrica de las dimensiones.

600: ancho nominal de sección (en milímetros) Cada vez más los fabricantes expresan la primera cifra en unidades del Sistema Internacional.

65: Relación entre la altura del flanco y el ancho de la sección (%).

R: Estructura radial En el momento actual se recomienda la primera y última cifra separadas por un guión si es diagonal o una R en el caso de radial.

38: Diámetro de la llanta.

7.5-16: Descripción en pulgadas de:

7,5: ancho nominal de sección.

-16: estructura diagonal.

16: diámetro de la llanta.

157 A8 Índice de la capacidad de carga de la rueda y código de velocidad. Está en función de las dimensiones del neumático pero también de la forma de construcción y de la presión de inflado. En los primeros neumáticos era el número de capas o lonas los que definía la carga que podían soportar para una determinada presión de inflado.

157: índice de la capacidad de carga referente a la carga nominal del producto.

A8: código de velocidad referente a la velocidad nominal del neumático.

8 PR: Índice de resistencia de la carcasa El “ply rating” o PR define la capacidad de carga. También en ruedas agrícolas se utiliza un índice que tiene en cuenta la velocidad máxima de circulación.

8: Índice de resistencia.

PR: lonas (es un equivalente y no necesariamente representa el número).

Fabricación y producción

La composición aproximada porcentual de los materiales que intervienen en la fabricación de un neumático terminado es:

- 37,5 % de caucho (natural o sintético).
- 25 % de negro de humo.
- 16,5 % de cables de acero.
- 4,5 % de materias textiles.
- 17 % de productos químicos.

1. El caucho

Puede ser natural o sintético. El natural proviene de la coagulación del látex que se obtiene al sangrar las siringas, del género Hevea, y de naturaleza tropical. El caucho natural representa alrededor del 35 % de los elastómeros empleados en la fabricación de neumáticos.



El caucho sintético deriva de la industria petroquímica. Son, por tanto, productos que derivan de los hidrocarburos y sus nombres son tan poco románticos como el polibutadieno-estireno (SBR) o el polibutadieno (PBR), policloropropeno (el más conocido como neopreno), polisopreno, butilo, etc.

Ambos, natural y sintético, se unen en proporciones “altamente secretas” y con ello se consiguen diferentes mezclas de gomas más o menos adecuadas a una futura utilización. Así se podrá buscar una goma muy estanca para neumáticos tubeless (sin cámara) o bien gomas poco sensibles a los agentes atmosféricos y a la abrasión especialmente indicadas para los flancos del neumático. También se podrán conseguir gomas muy resistentes al desgaste por fricción con alto coeficiente de adherencia sobre el suelo húmedo para la banda de rodamiento.

2. Triturado y mezclas de gomas

Las materias primas, negro de humo, pigmentos, sustancias químicas y muchos tipos diferentes de caucho, se unen en enormes mezcladoras (máquinas “Banbury”), sometidas a un enorme calor y presión. Mezclan todos los ingredientes hasta formar un compuesto negro y gomoso que se triturará una y otra vez.

Ahora se introduce el azufre y otros aditivos que favorecerán la vulcanización posterior. Por supuesto, existen en cada neumático, diferentes gomas para uso específico (por ejemplo flan-



Hoy la designación del neumático es algo más compleja, en la que se distingue sus características dimensionales, capacidad de carga o diámetro de la llanta

Llantas

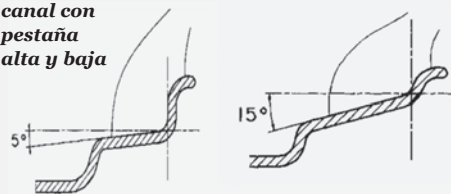
Las dimensiones de fabricación de las llantas se deben establecer de manera precisa para que admitan neumáticos con diferente procedencia y fabricación. La designación se realiza con dos números: el diámetro medido en la zona donde reposa el talón del neumático y la garganta o separación entre los dos rebordes que sujetarán el neumático inflado.

En cualquier caso la llanta y un neumático compatible deben tener el mismo diámetro (última cifra en la designación). El neumático 12,4-36 se monta sobre llanta de diámetro 36.

Tipos de llantas

Existen varios tipos de llantas con arreglo a las orientaciones del asiento del talón de los neumáticos:

Angulo canal con pestaña alta y baja



5° - ángulo canal con pestaña alta.
15° - ángulo canal con pestaña baja.

Identificación de la llanta

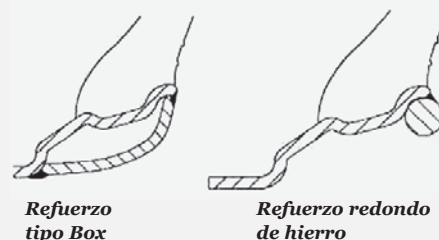
Los diferentes tipos de llantas pueden identificarse por su diámetro.

15° - llantas con un diámetro final de 0,5" (17.5", 22.5", 30.5"...).

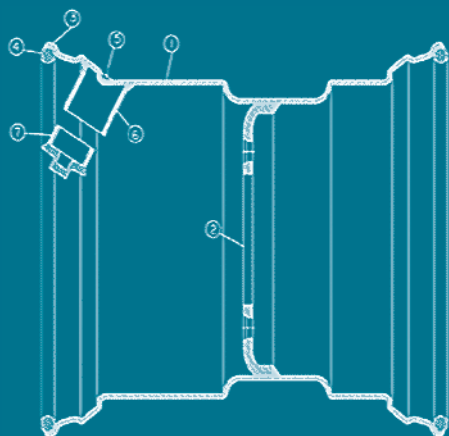
5° - llantas con todos los demás diámetros (24", 34", 38".....).

Normalmente, las ruedas TWIN, utilizadas en trabajos forestales y máquinas industriales, están sometidas a fuertes tensiones mecánicas lo que hace necesario reforzarlas. Existen dos tipos distintos de refuerzo: el refuerzo tipo box y el redondo de hierro.

Diferentes tipo de refuerzos en una llanta



Componentes de una llanta



- 1 Llanta
- 2 Disco o plato con orificio de centrado (bujé) más los orificios para los tornillos de amarre
- 3 Pestaña
- 4 Refuerzo
- 5 Orificio válvula
- 6 Protector válvula
- 7 Tapón cilíndrico

cos o banda de rodamiento). Posteriormente, y tras bajar la temperatura, el caucho y demás componentes se procesan en láminas gruesas que se pasan por una máquina de cilindros o laminadoras que adecua la goma según espesores controlados.

3. Componentes diversos

Naturalmente no es lo mismo estar confeccionando los talones (mucho más reforzados), que los flancos o la banda de rodamiento, por ello las mezclas que se realicen serán diferentes. A las gomas, mezclas de cauchos naturales y artificiales, se les añaden aditivos.

Algunas recomendaciones a la hora de elegir o montar un neumático

- 1:** El equipamiento neumático de un tractor o vehículo agrícola está ligado a sus características y a su utilización: potencia, cargas sobre ejes, condiciones de enganches. Elegir siempre el neumático de las dimensiones recomendadas por el fabricante. El fabricante siempre suele dar un abanico bastante amplio de alternativas de neumáticos a montar. No se debe elegir ninguna media no contemplada en el manual de recomendaciones. Cuando se cambie se deberán respetar las dimensiones de los antiguos o bien montar las alternativas ofrecidas por el fabricante.
- 2:** En el caso de vehículos de doble tracción, respetar, escrupulosamente, los juegos o parejas definidos por el fabricante.
- 3:** Usar presión adecuada según el fabricante ya que una presión incorrecta conduce a una insuficiente adherencia/flotación e campo; pérdida de control en carretera, fatiga prematura de la carcasa.
- 4:** Caso de neumáticos Tubeless (son los neumáticos que no llevan cámara): aunque normalmente un fabricante de neumáticos no recomendará colocar cámara en los tubeless, en el caso de los neumáticos agrícolas sí se suele hacer y no cuenta con el desagrado expreso del fabricante.
- 5:** Si se usan cámaras se deben utilizar aquellas que correspondan con los neumáticos aconsejados por el fabricante.
- 6:** En caso de lastrado con agua se debe utilizar anticongelante químico neutro.
- 7:** Si la cubierta lleva dibujada una válvula en relieve en los flancos se debe hacer coincidir la misma con a válvula de la llanta.



Un aditivo esencial es el negro de humo, obtenido por la combustión incompleta del gas de petróleo (proporciona al neumático su color negro) y que proporciona una mayor resistencia a la abrasión y mayor elasticidad. El azufre que sirve para vulcanizar el caucho, confiriéndole propiedades más elásticas que plásticas. Otras sustancias son antioxidantes, antitérmicos, otras favorecen la homogeneización de las mezclas otras son facilitadores de la extrusión. Cada parte constitutiva del neumático se fabrica en máquina de extrusión o calandrado entre unos cilindros que llevan marcos en hueco el perfil deseado.

4. Inclusión de lonas metálicas o textiles

Durante mucho tiempo fabricados a partir de fibras largas de algodón natural pero que eran sensibles al calor, a la humedad) hoy se fabrican a partir de productos sintéticos como el rayón, el poliéster, las poliamidas o las fibras de vidrio y acero.

Los cables de acero se fabrican con compleja tecnología. Se constituyen con hilos elementales muy finos. Se tratan superficialmente para que se adhieran al caucho, por ejemplo con latón. Se disponen en paralelo, con la densidad previamente elegida. Los cables se revisten por las dos caras con una capa de goma mediante una máquina de calandrado para lograr la perfecta adherencia con la matriz de caucho y lográndose así una lona. Dicha lona, posteriormente, se corta en piezas, bien de forma perpendicular o bien según un ángulo determinado.

5. Ensamblaje

Ya se dispone de productos semiterminados: piezas de goma laminada de diferentes grosores y anchuras, perfiles de goma, lonas de cables cortados en piezas, aros formados por cables de acero.

Ha llegado el momento de confeccionar la carcasa. La operación se realiza sobre un tambor cilíndrico en rotación (calandrado interior). En primer lugar se mete en la máquina la mezcla que será la primera capa de goma, las lonas de cable, los aros (uno a cada lado), gomas de relleno y protección de flancos.

Todos los elementos se ensamblan con enorme precisión. Posteriormente se debe pasar de la forma cilíndrica a la tórica, futuro neumático, para ello se va acercando un aro a otro sometiendo la parte central a presión que tensa y comba las capas de goma hasta el límite de la longitud de los cables.

La banda de rodamiento, aún lisa, es la última parte del neumático. El fabricante agrega unos cables de acero, resistentes a los pinchazos y que sujetan la banda de rodamiento firme contra el pavimento. Después los rodillos automáticos presionan todas las piezas unas contra otras. El neumático obtenido se denomina en este momento "neumático verde".

6. Cocción y vulcanización

Todos los procesos anteriores, excepto la mezcla inicial, se han realizado a temperatura baja. Ahora el neumático se coloca en un molde que le dará su forma final y el diseño o dibujo específico de la banda de rodamiento y el dibujo y marcas de flancos. El molde se calienta por agua y con una fuerte presión se marcarán los dibujos y las marcas externas y se le dotará del perfil definitivo.

Es el proceso de vulcanizado en el cual los parámetros de temperatura y tiempo se mantienen en secreto bien guardado por los fabricantes pero que ronda los 300 °C y los 12 a 25 minutos. Al sacarlo del molde el neumático ya está "cocido", ya no es un conjunto plástico sino elástico con una resistencia al desgaste enormemente superior al momento anterior a la cocción.

7. Inspección

Si hubiera algún problema en el neumático se rechaza. Algunos fallos los detectan los ojos y las manos especializados del inspector, y otros los detectan máquinas específicas. La inspección no se limita a la superficie. Algunos neumáticos se retiran de la línea de producción y son sometidos a rayos X para detectar cualquier fallo interno. Además, los ingenieros de control de calidad cortan, de manera regular y aleatoria, algunos neumáticos y estudian todos los detalles de su construcción que pueda afectar a su rendimiento, maniobrabilidad o seguridad. •