



# GUÍA DE MONTAJE DE NEUMÁTICOS



Para una correcta instalación y un  
adecuado mantenimiento



# GUÍA DE MONTAJE DE NEUMÁTICOS

Nuestro objetivo es evitar los problemas con los neumáticos y cámaras antes de que se produzcan.

En ESNEAGRI sabemos de la importancia de los neumáticos para todo tipo de maquinaria agrícola, y también sabemos que su instalación y mantenimiento son básicos para evitar problemas. Y por eso ponemos a tu disposición toda la información técnica directamente on-line.

Ayuda a tus clientes a decidir el tipo de neumático que mas les conviene dependiendo de la máquina considerada y de la utilización.



**Jose Antonio Vargas**

Gerente

---

# Índice

1. Guía de montaje
2. Instrucciones operativas
3. Consejos almacenamiento
4. Tabla de equivalencias
5. Marcaje de neumáticos
6. Índice de carga de neumático
7. Código de velocidad
8. Carcasas
9. Presión de inflado
10. Contorno de llantas
11. Cálculo de anticipo
12. Lastre líquido

# Guía de montaje

## **Atención**

- La operación de montaje y desmontaje del neumático en la llanta debe ser efectuada por personal formado y cualificado, usando la herramienta apropiada y siguiendo los procedimientos apropiados según vienen explicados en las instrucciones de las máquinas de montaje.
- El aire presurizado usado para el montaje e inflado de los neumáticos debe estar siempre limitado y controlado a través de un limitador de presión.
- El no cumplimiento de estos procedimientos correctos puede llevar a un montaje incorrecto del neumático en la llanta y al posible estallido del neumático, causando serios daños en los operadores.

## Desmontaje del neumático

Antes de desmontar el neumáticos de la llanta, debemos verificar los siguientes puntos:

- Asegurarse que el neumático está completamente deshinchado retirando la parte interna de la válvula.
- En el caso que el neumático presente evidencias claras de haber sido utilizado con baja presión, desechar el neumático y comprobar las condiciones en que se encuentra la llanta. Si el neumático desmontado tiene que ser almacenado, inflarlo a 0,7 bares aproximadamente y dejarlo en un lugar oscuro y fresco.

## **Atención**

- Un inflado a una presión inferior a la correcta se traducirá en un mayor desgaste de los laterales de la banda de rodadura y posibles roturas y separación de las lonas a causa de la fatiga.
- Un inflado a una presión superior a la correcta incrementará la compactación del suelo y además la resistencia a la absorción de impactos se reducirá drásticamente.
- NO ESTA RECOMENDADO combinar neumáticos radiales y convencionales y/ neumáticos con diferentes profundidades de taco en la misma máquina.

## Preparación del montaje

Seguir todas las normas de protección reportadas en las instrucciones de la máquina de montaje. En el caso que el operario deba ajustar la presión se debe posicionar fuera de una posible trayectoria peligrosa.

Montaje e inflado sin jaula de protección está totalmente desaconsejado.

- La medida y características del neumático son correctas para el vehículo y su aplicación.
- Verificar que la llanta esta para el neumático en la lista contornos aprobados de llantas
- Nunca utilizar llantas "similares" si no están en la lista de contornos aprobados. (Ej. 26xTW24B en lugar de 26,5xAG24.00 y vice-versa)
- La llanta debe ser verificada con anterioridad: usar un cepillo metálico para la mejor limpieza de la superficie. Llantas con soldaduras, visualmente deformadas o agrietadas no deben ser utilizadas.
- En el caso de un neumático usado (no Nuevo), este debe ser revisado en su cara interna y externa y reparado si es necesario. No montar neumáticos con claros signos de fatiga (Ej.: Separación de lonas, grietas internas, etc.).
- Usar solo cámaras nuevas (para los neumáticos Tube Type) y válvulas de aire nuevas (para los neumáticos tubeless).

- Lubricar los talones del neumático y los asientos de la llanta con lubricante apropiado según se refleja en el grafico siguiente (Área verde). Nunca utilizar productos compuestos por silicona o solventes.

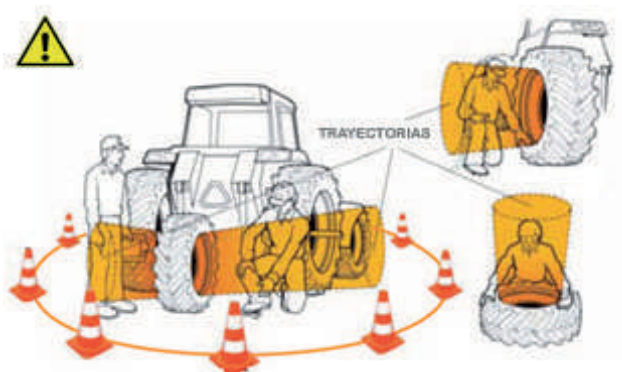


## Montaje del neumático

Seguir todas las normas de protección reportadas en las instrucciones de la máquina de montaje. En el caso que el operario deba ajustar la presión se debe posicionar fuera de una posible trayectoria peligrosa.

Montaje e inflado sin jaula de protección está totalmente desaconsejado.

- En caso de no existir jaula de seguridad para el inflado, no colocarse en las trayectorias de la figura para evitar accidentes.
- Utilizar un manómetro durante el inflado para controlar la presión.
- **Nunca inflar por encima de 2,5 bares (35 psi) para ajustar los talones a la llanta.**
- Si los talones no se asientan correctamente, desinflar el neumático, lubricar de nuevo las superficies y volver a inflar. Siempre controlar el ajuste correcto de los talones en la llanta después del montaje.
- Si el montaje es correcto, montar la parte interna de la válvula de inflado y fijar dicha válvula con su tornillo a la llanta.
- Finalmente ajustar la presión del neumático dependiendo de qué uso se vaya a dar al neumático y la carga que soportara (ver los datos técnicos de cada referencia).



# Instrucciones operativas

## Atención

- Los neumáticos agrícolas están diseñados para ser montados en tractores, remolques y otra maquinaria agrícola.
- Antes de utilizarlos para otros usos consultar con su fabricante.
- Un manejo inapropiado, mal mantenimiento o malos hábitos de conducción pueden dañar los neumáticos y consecuentemente encarecer el coste del equipamiento sustancialmente.

## Buenos hábitos

- Escoger la llanta correcta para la velocidad, carga y presión de inflado del neumático recomendado.
- Chequear la presión de inflado periódicamente.
- Mantener la presión de inflado correcta siempre.
- Cuando un neumático es nuevo, compensar la presión de inflado para que se asiente en la llanta.
- Se debe comprobar que la llanta no tiene fugas de aire.
- Nunca montar un neumático de llanta 16" en una llanta 16,1".
- Cuando se asientan los talones nunca se debe superar los 2,5 bares de presión.
- Si la presión correcta es menor a 2,5 bares, inflar hasta esa presión para que el neumático asiente bien y después soltar presión hasta llegar a la correcta.
- Si la presión correcta es mayor a 2,5 bares, inflar hasta 2,5 para asentar bien los talones y asegurarse de ello. Después aumentar la presión hasta la correcta.
- Antes de inflar un neumático asegúrese de que está centrado en la llanta.
- Siempre que sea posible se deben inflar los neumáticos en una jaula de seguridad.
- Inspeccionar la carcasa del neumático antes del montaje para asegurarse que no tiene grietas, objetos punzantes o cualquier otro daño.
- Siempre que se sustituye un solo neumático asegurarse que tiene el mismo tamaño y especificaciones.
- Compruebe siempre posibles fugas de aire en elementos como la llanta, los bordes de la llanta o el arillo.
- Engrasar con jabones o aceites vegetales los neumáticos para que los talones se asienten correctamente en la llanta.
- Compruebe siempre la estanqueidad de la válvula y reemplazarla en caso necesario.
- Las válvulas de las cámaras siempre deben tener su tapon para evitar la entrada de suciedad en la cámara.
- Utilice siempre los tapones de válvula para prevenir pérdidas de aire.
- En neumáticos de tracción de tractores que circulan por carretera mantenga siempre una presión mínima de 1,4 bares.
- En neumáticos de tracción de tractores que circulan por campo mantener siempre una presión mínima de 1,1 bares.
- Utilizar siempre una cámara nueva con un neumático nuevo.
- Comprobar siempre la rotación en caso de montar neumáticos direccionales.

## Malos hábitos

- Nunca utilice un neumático dañado, hacerlo puede traer otros problemas en el futuro.
- Evitar giros bruscos en terrenos fangosos con piedras, puede producir cortes severos en los neumáticos.
- Nunca re-utilizar el anillo elástico al reparar un neumático.
- Nunca utilice neumáticos Tubetype como Tubeless.
- Nunca reduzca el presión sin manómetro ya que provoca recalentamiento en el neumático.
- Nunca re-inflar un neumático con el que se ha rodado sin presión. Se debe desmontar para asegurarse que no tiene daños internos en la carcasa o la llanta antes de re-inflado.
- Nunca utilice una llanta que tiene golpes en el talon, partes con corrosión, grietas o desgaste.
- Quitar el óxido, la suciedad o materiales extraños de las llantas.
- No trate de esconder problemas en el neumático cambiando la presión de inflado.
- Nunca utilice lubricantes basados en el petróleo.

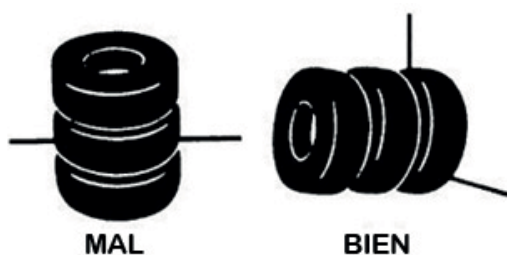
# Consejos de almacenamiento

## Almacenaje de neumáticos

Siempre que sea posible los neumáticos deben almacenarse en lugares frescos y secos. Almacenar los neumáticos nuevos al aire libre no está recomendado. Los neumáticos tubeless deben ser almacenados verticalmente para evitar fuerzas en los talones.

## Factores que contribuyen al deterioro de neumáticos y cámaras

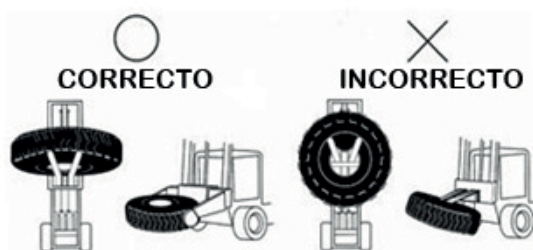
- Luz (Particularmente la luz del sol, rica en rayos ultravioleta)
- Ozono (Producido por generadores eléctricos o máquinas de soldar)
- Calefacciones.
- Aceites, grasa, combustibles y otros disolventes.
- Agua, polvo y suciedad.



## Manejo y transporte

Cuando transportamos neumáticos debemos tener un particular cuidado para que los talones y la parte interna de la carcasa no sean dañados. Los daños, incluso los de naturaleza menor, pueden producir roturas prematuras debidas a la presión en el interior del neumático, causando la separación de las lonas.

La ilustración de abajo muestra los métodos correctos e incorrectos de transporte.



# Tabla de equivalencias

| Ø   | Estándar en Pulgadas | Serie 85                            | Serie 80               | Serie 75               | Serie 70                                         | Serie 65                            | Serie 60               | Serie 50-55             | Row-Crop                            |                    |
|-----|----------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|     |                      | Estándar en milímetros              |                        |                        |                                                  |                                     |                        |                         | Serie 90-95                         | Pulgadas           |
| 16" | 6.50-16              | -                                   | -                      | -                      | 260/70-16                                        | 280/65-16                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 7.50-16              | -                                   | 250/80-16              | -                      | 280/70-16                                        | 320/65-16                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
| 18" | 7.50-18              | -                                   | 250/80-18              | -                      | 280/70-18                                        | 320/65-18                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
| 20" | 7.50-20              | -                                   | -                      | -                      | 280/70-20                                        | 340/65-18                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 9.50-20              | -                                   | 260/80-20              | -                      | 300/70-20                                        | 340/65-20                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 11.2-20              | 280/85-20                           | -                      | -                      | 320/70-20                                        | -                                   | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 12.4-20              | 320/85-20<br>250/85-24              | 340/80-20              | 340/75-20              | 360/70-20<br>300/70-24                           | 420/65-20                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
| 24" | 8.3-24               | 280/85-20                           | -                      | -                      | 320/70-20                                        | -                                   | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 9.5-24               | 320/85-20<br>250/85-24              | 340/80-20              | 340/75-20              | 360/70-20<br>300/70-24                           | 420/65-20                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 11.2-24              | 280/85-24                           | -                      | -                      | 320/70-24<br>380/70-20                           | 440/65-20                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 12.4-24              | 320/85-24                           | -                      | -                      | 360/70-24                                        | 420/65-24                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 13.6-24              | 340/85-24                           | -                      | -                      | 380/70-24<br>400/70-24                           | 440/65-24                           | -                      | -                       | 210/95-32                           | 8.3-32             |
|     | 14.9-24              | 380/85-24                           | -                      | -                      | 420/70-24<br>460/70-24                           | 480/65-24                           | -                      | -                       | 230/95-32                           | 9.5-32             |
|     | 16.9-24              | 420/85-24                           | -                      | -                      | 480/70-24                                        | 540/65-24                           | -                      | -                       | 270/95-32                           | 11.2-32            |
| 26" | 14.9-26              | -                                   | -                      | -                      | 380/70-28                                        | 540/65-24                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 16.9-26              | -                                   | -                      | -                      | 480/70-26                                        | 540/65-26                           | -                      | -                       | 270/95-32<br>230/95-36              | 11.2-32<br>9.5-36  |
|     | 18.4-26              | -                                   | -                      | -                      | 520/70-26<br>480/70-28<br>580/70-26              | 540/65-28                           | 600/60-28              | 750/50-26               | 270/95-36<br>230/95-38              | 11.2-36<br>9.5-38  |
|     | 23.1-26              | -                                   | -                      | 620/75-26              | 600/70-30<br>650/70-26                           | 600/65-32<br>750/65-26              | -                      | 1000/50-25              | -                                   | -                  |
|     | 28L-26               | -                                   | -                      | 620/75-26              | 600/70-30<br>650/70-26                           | 600/65-32<br>750/65-26              | -                      | 1000/50-25              | -                                   | -                  |
| 28" | 9.5-28               | 250/85-28                           | -                      | -                      | 360/70-24                                        | 340/65-28                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 11.2-28              | 280/85-28                           | -                      | -                      | 320/70-28                                        | 440/65-24                           | -                      | -                       | 210/95-32                           | 8.3-32             |
|     | 12.4-28              | 320/85-28                           | -                      | -                      | 360/70-28                                        | 420/65-28                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 13.6-28              | 340/85-28                           | -                      | -                      | 380/70-28                                        | 440/65-28                           | 480/60-28              | -                       | 270/95-32                           | 11.2-32            |
|     | 14.9-28              | 380/85-28                           | -                      | -                      | 420/70-28<br>480/70-26                           | 480/65-28<br>540/65-26              | 520/60-28              | -                       | 230/95-36                           | 9.5-36             |
|     | 16.9-28              | 420/85-28                           | -                      | -                      | 480/70-28<br>580/70-26                           | 540/65-28                           | 600/60-28              | 750/50-26               | 270/95-36                           | 11.2-36            |
| 30" | 14.9-30              | 380/85-30                           | -                      | -                      | 480/70-28<br>420/70-30                           | 540/65-28                           | -                      | -                       | 270/95-36                           | 11.2-36            |
|     | 16.9-30              | 420/85-30                           | 520/80-26              | 480/75-30              | 480/70-30                                        | 540/65-30<br>600/65-28              | 600/60-30              | 710/55-30               | 270/95-38<br>230/95-40              | 11.2-38<br>9.5-40  |
|     | 18.4-30              | 460/85-30<br>320/85-38              | -                      | -                      | 520/70-30<br>620/70-26<br>600/70-28              | 600/65-30                           | -                      | 710/55-30               | 420/90-30<br>210/95-44              | 8.3-44             |
|     | 23.1-30              | -                                   | -                      | 620/75-30              | 480/70-38<br>650/70-30                           | 540/65-38                           | 600/60-38              | -                       | -                                   | -                  |
| 32" | 12.4-32              | 320/85-32                           | -                      | -                      | -                                                | -                                   | -                      | -                       | 230/95-38                           | 9.5-38             |
|     | 24.5-32              | -                                   | -                      | 650/75-32<br>620/75-34 | 680/70-32                                        | -                                   | 800/60-32              | -                       | -                                   | -                  |
|     | 30.5-32              | -                                   | -                      | 680/75-32<br>650/75-34 | 680/70-34                                        | 800/65-32<br>750/65-34              | 710/60-38              | 900/55-32<br>1050/50-32 | -                                   | -                  |
| 34" | 14.9-34              | 380/85-34                           | -                      | -                      | -                                                | -                                   | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 16.9-34              | 420/85-34                           | -                      | 400/75-38              | 480/70-34                                        | 540/65-34                           | 600/60-34              | -                       | 230/95-44                           | 9.5-44             |
|     | 18.4-34              | 460/85-34                           | -                      | 520/75-34              | 520/70-34<br>650/70-30                           | 600/65-34                           | -                      | -                       | 270/95-44<br>230/95-48<br>320/90-42 | 11.2-44<br>9.5-48  |
|     | 23.1-34              | -                                   | -                      | 620/75-34<br>650/75-32 | 520/70-38                                        | 600/65-38                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
| 36" | 11.2-36              | 320/85-34                           | -                      | -                      | -                                                | -                                   | -                      | -                       | 270/95-36                           | 11.2-36            |
|     | 12.4-36              | 320/85-36                           | -                      | 480/75-30              | 480/70-30                                        | 540/65-30                           | 600/60-30              | -                       | 270/95-38                           | 11.2-38            |
|     | 13.6-36              | 340/85-36<br>380/85-34<br>460/85-30 | -                      | -                      | 520/70-30<br>600/70-28<br>620/70-26              | 600/65-30                           | -                      | 710/55-30               | 210/95-44                           | 8.3-44             |
| 38" | 12.4-38              | 320/85-38                           | -                      | -                      | -                                                | -                                   | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 13.6-38              | 340/85-38                           | 380/80-38              | 400/75-38              | 500/70-34                                        | 540/65-34                           | -                      | -                       | 230/95-44                           | 9.5-44             |
|     | 14.9-38              | 380/85-38<br>460/85-34              | -                      | 520/75-34<br>620/75-26 | 520/70-34                                        | 600/65-34                           | -                      | -                       | -                                   | -                  |
|     | 15.5-38              | 340/85-38                           | -                      | 400/75-38              | 500/70-34                                        | 540/65-34                           | -                      | -                       | 230/95-44                           | 9.5-44             |
|     | 16.9-38              | 420/85-38                           | -                      | 620/75-30              | 480/70-38                                        | 540/65-38                           | 600/60-38              | -                       | 230/95-48                           | 9.5-48             |
|     | 18.4-38              | 460/85-38<br>340/85-46              | -                      | 620/75-34<br>650/75-32 | 520/70-38<br>680/70-32                           | 600/65-38<br>650/65-34              | 650/60-38<br>710/60-34 | -                       | 300/95-46<br>270/95-48              | 12.4-46<br>11.2-48 |
|     | 20.8-38              | 520/85-38                           | 480/80-42<br>420/80-46 | 680/75-32              | 580/70-38<br>620/70-32                           | 650/65-38<br>750/65-34<br>800/65-32 | 710/60-38<br>900/60-32 | 900/55-32<br>1050/50-32 | 320/90-46<br>320/90-50<br>380/90-43 | -                  |
|     | 18.4-42              | 460/85-42<br>340/85-48              | -                      | 680/75-32              | 580/70-38<br>620/70-38                           | 600/65-42<br>650/65-38              | -                      | 900/55-32<br>1050/50-32 | 320/90-50                           | -                  |
| 42" | 20.8-42              | 520/85-42<br>680/85-32              | 480/80-46              | 650/75-38<br>710/75-34 | 580/70-42<br>620/70-42<br>710/70-38<br>800/70-32 | 650/65-42                           | 710/60-42<br>900/60-32 | 900/50-42               | 300/95-52<br>270/95-54<br>320/90-54 | 12.4-52<br>11.2-54 |
| 46" | 20.8-46              | 520/85-46<br>650/85-38              | 480/80-50              | -                      | 800/70-38<br>710/70-42<br>620/70-46              | 650/65-46                           | 900/60-38              | -                       | -                                   | -                  |
| -   | -                    | 710/85-38                           | -                      | 710/75-42              | -                                                | -                                   | 900/60-42              | -                       | -                                   | -                  |

# Tabla de equivalencias

## **Importante**

Para toda transformación es necesario hacer los cálculos teniendo en cuenta la relación mecánica y la preponderancia del vehículo. Antes de toda transformación, se debe verificar que las anchuras y diámetros de las llantas son compatibles.

# Marcaje de neumáticos



## Marcado del neumático

Inicialmente el sistema de marcado de los neumáticos se componía de dos cifras: el diámetro de la llanta y la anchura del balón del neumático. Debido a la evolución en los diferentes tipos de construcción se podría dar el caso de tener dos neumáticos completamente distintos con el mismo marcado.

Actualmente el marcado de los neumáticos incluye una serie de especificaciones que definen sus características técnicas. Estas especificaciones las establece la ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation) y son aceptadas por la ISO.

## TRELLEBORG 800/70 R 38 178D (175E) TM900 TUBELESS

- ✓ Marca del producto: Trelleborg
- ✓ Anchura de la sección (mm): 800
- ✓ Relación entre la anchura del flanco y la anchura de la sección: 70
- ✓ Estructura radial: R
- ✓ Diámetro de la llanta en pulgadas: 38
- ✓ Índice de la capacidad de carga (7500 Kg): 178
- ✓ Código de velocidad: 65Km/h
- ✓ Índice de la capacidad de carga (6.900 Kg): 175
- ✓ Código de velocidad (70km/h): E
- ✓ Modelo de neumático: TM900
- ✓ Neumático sin cámara: tubeless

## BKT 16.9 – 30 10PR TR135 TT

- ✓ Marca de producto: BKT
- ✓ Anchura en pulgadas: 16.9
- ✓ Estructura convencional: –
- ✓ Estructura radial: R
- ✓ Diámetro de la llanta en pulgadas: 30
- ✓ Número de lonas: 10 PR
- ✓ Modelo del neumático: TR-135
- ✓ Índice de la capacidad de carga (6.900 Kg): 175
- ✓ Código de velocidad (70km/h): E
- ✓ Modelo de neumático: TM900
- ✓ Neumático con cámara: TT

En el caso de neumáticos convencionales hay veces que también se especifica la altura del balón en pulgadas, por ejemplo 16.9/14-30 donde el 14 es la altura del neumático en pulgadas.

## Tipos de serie

Según el marcaje establecido por la ETRTO la serie indica la relación porcentual entre la anchura del neumático y la altura de la sección. La serie de los neumáticos no ayuda a emparejar las ruedas delanteras y traseras en tractores de doble tracción con ruedas desiguales.



## Cotas de neumático y llanta

A continuación se detallan las cotas dimensionales de un neumático y su llanta:

- ✓ S: Anchura de la sección del neumático
- ✓ R: Radio total sin carga
- ✓ R': Radio total con carga
- ✓ D: Diámetro exterior
- ✓ F: Anchura interior de la llanta
- ✓ H: Altura de pestaña
- ✓ Ø: Diámetro de la llanta

# Índice de carga

## Capacidad de carga de un neumático

En los primeros neumáticos la capacidad de carga la definió el número de lonas que se había utilizado en su construcción a determinada presión de inflado. Esta designación ha cambiando a medida que los materiales se mejoran y tienen mayor resistencia. El Ply Rating o PR definió esta capacidad y los límites máximos de presión de inflado.

Actualmente la capacidad de carga se designa por un índice que se ha fijado teniendo en cuenta la velocidad máxima que se puede circular. Esta tabla presenta la capacidad de carga a una presión de inflado de 1,6 bares para tractores y maquinaria agrícola. La forma de construcción y la presión de inflado son determinantes para definir la capacidad de carga de un neumático.

El hecho de que una rueda tenga una alta capacidad de carga no significa que también pueda llevar esta carga cuando las condiciones del terreno, la velocidad o la presión de inflado cambian.

# Índice de carga

| Correspondencia entre índice de carga (IC) y capacidad de carga por rueda (kg) |     |     |      |     |       |     |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|-----|-------|-----|-------|
| IC                                                                             | KG  | IC  | KG   | IC  | KG    | IC  | KG    |
| 60                                                                             | 250 | 93  | 650  | 126 | 1700  | 159 | 4375  |
| 61                                                                             | 257 | 94  | 670  | 127 | 1750  | 160 | 4500  |
| 62                                                                             | 265 | 95  | 690  | 128 | 1800  | 161 | 4625  |
| 63                                                                             | 272 | 96  | 710  | 129 | 1850  | 162 | 4750  |
| 64                                                                             | 280 | 97  | 730  | 130 | 1900  | 163 | 4875  |
| 65                                                                             | 290 | 98  | 750  | 131 | 1950  | 164 | 5000  |
| 66                                                                             | 300 | 99  | 775  | 132 | 2000  | 165 | 5150  |
| 67                                                                             | 307 | 100 | 800  | 133 | 2060  | 166 | 5300  |
| 68                                                                             | 315 | 101 | 825  | 134 | 2120  | 167 | 5450  |
| 69                                                                             | 325 | 102 | 850  | 135 | 2180  | 168 | 5600  |
| 70                                                                             | 335 | 103 | 875  | 136 | 2240  | 169 | 5800  |
| 71                                                                             | 345 | 104 | 900  | 137 | 2300  | 170 | 6000  |
| 72                                                                             | 355 | 105 | 925  | 138 | 2360  | 171 | 6150  |
| 73                                                                             | 365 | 106 | 950  | 139 | 2430  | 172 | 6300  |
| 74                                                                             | 375 | 107 | 975  | 140 | 2500  | 173 | 6500  |
| 75                                                                             | 387 | 108 | 1000 | 141 | 2575  | 174 | 6700  |
| 76                                                                             | 400 | 109 | 1030 | 142 | 2650  | 175 | 6900  |
| 77                                                                             | 412 | 110 | 1060 | 143 | 2725  | 176 | 7100  |
| 78                                                                             | 425 | 111 | 1090 | 144 | 2800  | 177 | 7300  |
| 79                                                                             | 437 | 112 | 1120 | 145 | 2900  | 178 | 7500  |
| 80                                                                             | 450 | 113 | 1150 | 146 | 3000  | 179 | 7750  |
| 81                                                                             | 462 | 114 | 1180 | 147 | 3075  | 180 | 8000  |
| 82                                                                             | 475 | 115 | 1215 | 148 | 3150  | 181 | 8250  |
| 83                                                                             | 487 | 116 | 1250 | 149 | 3250  | 182 | 8500  |
| 84                                                                             | 500 | 117 | 1285 | 150 | 3350  | 183 | 8750  |
| 85                                                                             | 515 | 118 | 1320 | 151 | 3450  | 184 | 9000  |
| 86                                                                             | 530 | 119 | 1360 | 152 | 3550  | 185 | 9250  |
| 87                                                                             | 545 | 120 | 1400 | 153 | 3650  | 186 | 9500  |
| 88                                                                             | 560 | 121 | 1450 | 154 | 3750  | 187 | 9750  |
| 89                                                                             | 580 | 122 | 1500 | 155 | 3875  | 188 | 10000 |
| 90                                                                             | 600 | 123 | 1550 | 156 | 4000  | 189 | 10300 |
| 91                                                                             | 615 | 124 | 1600 | 157 | 40125 | 190 | 10600 |
| 92                                                                             | 630 | 125 | 1650 | 158 | 4250  | 191 | 10900 |

# Código de velocidad

## Código de velocidad de un neumático

En los neumáticos el código de velocidad aparece junto al código de carga, e indica la velocidad máxima a la que debe circular un neumático con la carga máxima que indica su índice de carga.

Para este código se utilizan las letras A, B, C, D, E, F Y G, y en el particular caso de la A se acompaña de un número del 1 al 8. Actualmente el límite de velocidad que se establece para la circulación por carretera de tractores agrícolas (T1) es de 40 km/h por lo que cualquier vehículo de estas características debería montar neumáticos del tipo A8.

Es habitual que en el marcaje de los neumáticos aparecen dos referencias de Índice de carga y Código de velocidad, como por ejemplo 650/65 R42 168A8/165D, lo que quiere decir que la capacidad de carga a una presión de 1,6 bares sería de 5600 kg a 40 km/h y solo de 5150 kg a 65 km/h.

## Códigos de velocidad

| Códigos de velocidad en km/h |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A1                           | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | B  | C  | D  | E  | F  | G  |
| 5                            | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 65 | 70 | 80 | 90 |

# Carcasa radial y convencional

## Tipos de carcasa

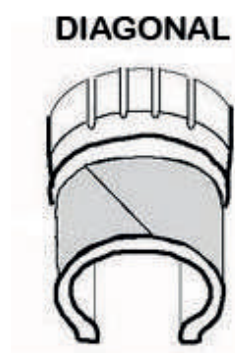
Un neumático se compone de una cámara rodeada por una estructura de hilos colocados en capas. La forma de colocar estas capas ha evolucionado mucho, variando la orientación de cada capa. El conjunto de capas forma la carcasa y esta carcasa es la que determina la carga que podrá soportar el neumático.

La forma de colocar los hilos condiciona el comportamiento del neumático ya que afecta directamente a la huella que el neumático dejara en el suelo. Las diferentes técnicas que se utilizan para formar la carcasa del neumático nos lleva a dos tipos principales de neumáticos CONVENCIONALES Y RADIALES.

## Neumáticos diagonales o convencionales

En los neumáticos convencionales las lonas se colocan en un ángulo de 40-45º sobre el plano medio de este y en simetría, por lo que siempre es necesario un número par de lonas

Este tipo de carcasa tiene la misma resistencia en todos los puntos de la banda de apoyo consiguiendo perfiles por encima de 85.



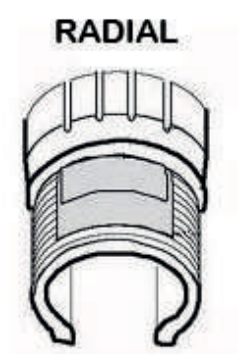
Este tipo de carcasa se caracteriza por dejar una huella elíptica con un largo de pisada mayor que su anchura. Las presiones de inflado mínimas en la utilización deben estar por encima de 0,8 bar ya que por debajo de esta presión se corre peligro de que el neumático gire sobre la llanta.



## Neumáticos radiales

Los neumáticos radiales utilizan otra forma de colocar los hilos, los coloca perpendiculares a la banda de rodadura yendo de talón a talón y por encima de ellos una cintura, colocada longitudinalmente a la banda de rodadura. Este tipo de construcción nos da un neumático de serie 60 a 65, un neumático de perfil mas bajo.

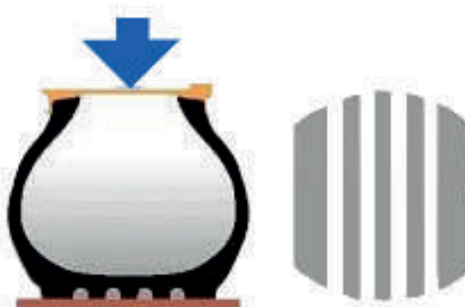
Esta forma de construcción hace que la banda quede totalmente rígida mientras que los flancos se mantienen flexibles.



Este tipo de neumático debe trabajar con una presión mínima entre 0,6 y 1 bar aunque presiones por debajo de 0,8 bares pueden producir el giro del neumático sobre la llanta.

El área de contacto tiene forma rectangular, al ser la banda de rodadura muy plana. La longitud de apoyo depende directamente de la carga mientras que la anchura se mantiene prácticamente constante por lo que ofrece mucha estabilidad en el trabajo

Los tacos de neumáticos radiales quedan bloqueados sobre la cintura indeformable y su movimiento solo depende de su flexibilidad. La rigidez de la banda de rodadura beneficia al rendimiento energético y este sufre menos desgaste pero su vez esta rigidez puede dificultar la eliminación del barro que se introduce entre los tacos.



# Presión de inflado

## Cómo calcular la presión correcta de inflado

Antes de calcular la presión correcta para inflar un neumático agrícola, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La medida del neumático y sus características (Índice de carga y código de velocidad)
- La velocidad máxima a la que se utilizara la maquina.
- El peso total que soportaran los neumáticos (maquina y utillajes)
- El tipo de uso, si es estacional o continuado

Para un tractor con las siguientes características:

- Tractor con utillajes que tiene un peso de 12.600 kg que circula como máximo a 40 km/h
- Neumáticos delanteros 600/65 R28 154 A8
- Neumáticos traseros 650/75 R38 169 A8

Teniendo en cuenta la transferencia de pesos del eje trasero al delantero, tenemos unos pesos por eje y neumático como siguen:

- Peso total del eje delantero: 4.700 kg o 2.350 kg por neumático delantero
- Peso total del eje trasero: 7.900 kg o 3.950 kg por neumático trasero

| Dimensiones        | Velocidad máxima | Carga por neumático | Presión de inflado |
|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| 600/65 R28 154 A8  | 40 km/h          | 2.350 kg            | 14,5 psi           |
| >650/65 R38 169 A8 | 40 km/h          | 3.950 kg            | 14,5 psi           |

Para el calculo de la presion siempre se debe usar la maxima carga y maxima velocidad. El peso del vehiculo puede cambiar segun el uso, por ejemplo cuando se le quita peso en el eje delantero hay una transferencia de peso de este eje al trasero que soportara un peso mayor. Este mayor peso significa que hay que aumentar la presion de los neumaticos traseros o seran dañados.

## Riesgos de una presión incorrecta

| Presión excesivamente alta      |
|---------------------------------|
| Excesiva compactación del suelo |
| Amplia formación de surcos      |
| Radio de giro excesivo          |
| Desgaste rápido                 |
| Alto riesgo de rotura de tacos  |
| Inconfortabilidad               |

| Presión excesivamente baja         |
|------------------------------------|
| Riesgo de durabilidad de carcasa   |
| Giro del neumático sobre la llanta |
| Desgaste rápido                    |
| Consumo excesivo                   |
| Vehículo inestable                 |

# Contorno de llantas

## Marcado de llantas

La llanta es el elemento metálico que soporta y donde se fija el neumático. Además deben estar fabricadas para facilitar las labores de montaje y desmontaje de neumático y cámara cuando sea necesaria su reparación.

El marcado de las llantas se define por dos números uno indica el diámetro y otro indica la garganta o zona donde reposan los talones del neumático inflado. Esta denominación se completa con una referencia a la forma de la base de la llanta.

En ruedas con llanta plana hay que separar las dos partes de la llanta para poder realizar sustituciones o reparaciones en el neumático.

En cualquier caso, llanta y neumático deben ser compatibles y tener el mismo diámetro y además la anchura de la garganta debe estar relacionada con la anchura del balón. El no hacerlo puede variar el comportamiento de la rueda.



## Tipos de llantas

| Tipo de llanta                                 | Dimensiones | Ancho interior | Altura pestaña | Anchura asiento de los talones |
|------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Llanta estándar 5º                             | 2.50 C      | 63.5           | 16.5           | -                              |
|                                                | 3.00 D      | 76             | 18             |                                |
|                                                | 3.50 D      | 89             |                |                                |
|                                                | 4.00 E      | 101.5          | 20             | 18                             |
|                                                | 4.50 E      | 114.5          |                | 23.5                           |
|                                                | 5.00 E      | 127            |                |                                |
|                                                | 5.375 I     | 136.5          | 16             | 23                             |
|                                                | 5.50 F      | 140            | 22.5           | 23.5                           |
|                                                | 6.00 F      | 152.5          |                |                                |
|                                                | 6.50 F      | 165            |                |                                |
| Llanta estándar con desplazamiento             | 9           | 228.5          | 25.5           | 27                             |
|                                                | 11          | 279.5          |                | 31.5                           |
|                                                | 12          | 305            |                |                                |
|                                                | 13          | 330            |                |                                |
|                                                | 14          | 355.5          |                |                                |
| Llanta con apoyo de CON APOYO DE talones a 15º | 10.50       | 266.7          | 12.7           | 44                             |
|                                                | 11.75       | 298.5          |                |                                |
|                                                | 12.25       | 311            |                |                                |
|                                                | 13.00       | 330            |                |                                |
|                                                | 14.00       | 355.5          |                |                                |
|                                                | 15.00       | 381            |                |                                |
|                                                | 16.00       | 406.5          |                |                                |
|                                                | AG 16.00    | 406.5          |                |                                |
|                                                | 17.00       | 432            |                |                                |
|                                                | 18.00       | 457            |                |                                |
|                                                | 20.00       | 508            |                |                                |
|                                                | AG 20.00    | 508            |                |                                |
|                                                | AG 24.00    | 609.5          |                |                                |
|                                                | AG 28.00    | 711            |                |                                |
| Llanta SDC                                     | 11          | 279.5          | 25.5           | -                              |
|                                                | 12          | 305            |                |                                |
|                                                | 13          | 330            |                |                                |
|                                                | 36.0 TH     | 914.4          | 38.1           |                                |
|                                                | 36.00 VA    | 914.4          | 43.1           |                                |
| Llanta W                                       | W6          | 152.4          | 22.2           | 23.8                           |
|                                                | W7          | 177.8          |                |                                |
|                                                | W8          | 203.2          |                |                                |
|                                                | W8 L        | 203.2          |                |                                |
|                                                | W9          | 228.6          | 25.4           | 27                             |
|                                                | W10         | 254            |                |                                |
|                                                | W10 L       | 254            | 22.2           |                                |
|                                                | W11         | 279.4          | 25.4           |                                |
|                                                | W12         | 304.8          |                |                                |
|                                                | W13         | 330.2          |                |                                |
|                                                | W14 L       | 355.6          |                |                                |
|                                                | W15 L       | 381            |                |                                |
|                                                | W16 L       | 406.4          |                |                                |
|                                                | W18 L       | 457.2          |                | 33                             |

## Tipos de llantas

| Tipo de llanta | Dimensiones | Ancho interior | Altura pestaña | Anchura asiento de los talones |
|----------------|-------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Llanta DW      | DW10        | 254            | 25.4           | 27                             |
|                | DW11        | 279.4          |                |                                |
|                | DW12        | 304.8          |                |                                |
|                | DW13        | 330.2          |                |                                |
|                | DW14 L      | 355.6          |                | 36.5                           |
|                | DW15 L      | 381            |                |                                |
|                | DW16 L      | 406.4          |                | 50.8                           |
|                | DW17 L      | 431.8          |                |                                |
|                | DW18 L      | 457.2          |                |                                |
|                | DW20 B      | 508            | 28.6           |                                |
|                | DW21 B      | 533.4          |                |                                |
|                | DW23 B      | 584.2          |                |                                |
|                | DW24 B      | 609.5          |                |                                |
|                | DW25 B      | 635            |                |                                |
|                | DW27 B      | 686            |                |                                |
|                | DW28 B      | 711            |                |                                |
|                | DW30 B      | 762            |                |                                |
| Llanta TW      | TW13        | 330            | 25.5           | 27                             |
|                | TW14 L      | 355.5          |                | 36.5                           |
|                | TW15 L      | 381            |                |                                |
|                | TW16 L      | 406.5          |                | 50.8                           |
|                | TW18 L      | 457            |                |                                |
|                | TW20 B      | 508            | 29             |                                |
|                | TW21 B      | 533.5          |                |                                |
|                | TW23 B      | 584            |                |                                |
|                | TW24 B      | 609.5          |                |                                |
|                | TW25 B      | 635            |                |                                |
|                | TW27 B      | 686            |                |                                |
|                | TW28 B      | 711            |                |                                |
|                | TW30 B      | 762            |                |                                |
| Llanta DD      | DD15 L      | 381            | 41             | 36.5                           |
|                | DD16 L      | 406.5          |                | 50.5                           |
|                | DD18 L      | 457            |                |                                |
| Llanta MW      | MW20        | 508            | 29             | 50.8                           |
|                | MW23        | 584            |                |                                |
|                | MW25        | 635            |                |                                |
| Llanta DH27B   | DH27 B      | 686            | 29             | 54                             |

# Cálculo de anticipo

## ¿Qué es el anticipo?

El Cálculo del anticipo (L) es la relación entre las velocidades de giro del eje delantero y trasero en tractores de tracción doble. En general el avance correcto debe estar entre un 1% y un 5% mayor en el eje delantero.

Si el valor de L está fuera de este rango se pueden producir problemas de estabilidad cuando el eje trasero empuja al delantero ( $L < 1\%$ ) o provocando una desviación y esfuerzos excesivos de la transmisión cuando el eje delantero tira más que el trasero ( $L > 5\%$ ). En ambos casos la conducción se hace más difícil y provoca desgastes prematuros y desiguales.

Para calcular el anticipo debemos marcar las siguientes condiciones:

- Tractor equipado con su lastre normal.
- Presiones de los neumáticos correctas.
- Elegir un tramo de carretera de al menos 50 metros, plano y uniforme.



En estas condiciones aplicamos la siguiente fórmula, donde:

- L = Cálculo del anticipo
- CdR Delantero = Circunferencia de rodadura del eje delantero
- CdR Trasero = Circunferencia de rodadura del eje trasero
- RM = Relación mecánica entre eje delantero y trasero

$$L = \frac{\text{CrD Del} \times \text{RM} - \text{CrD Tra}}{\text{CrD Tra}} \times 100$$

## Cálculo de la circunferencia de rodadura

Para calcular el valor de la CrD delantera y trasera hay que seguir los siguientes pasos:

- Desconecte la doble tracción para que los ejes giren independientes.
- Marque el lateral de los neumáticos a la altura del centro de la huella.
- Marque el punto de la vía que coincida con las marcas del neumático.
- Circule con el tractor hasta que las ruedas delanteras hayan completado 5 giros y marque en la vía la distancia recorrida.
- Después continúe hasta que las ruedas traseras completen 5 giros y vuelva a marcar en la vía la distancia.
- Mida la distancia recorrida por los neumáticos delanteros (D) y la distancia recorrida por los neumáticos traseros (T)

### DISTANCIA RECORRIDA EN CINCO VUELTAS



**CrD Delantero** = Distancia recorrida / Número de giros =  $D/5$

**CrD Trasero** = Distancia recorrida / Número de giros =  $T/5$

## Cálculo de la relación mecánica

Para calcular el valor de la relación Mecánica (RM) seguiremos los siguientes pasos:

- Vuelva a conectar la doble tracción.
- Marque los neumáticos en el punto central de su huella.
- Circule con el tractor hasta completar 5 giros del neumático trasero.
- Cuente el numero de vueltas que realiza la rueda delantera y calcule la fracción de vuelta final. Para calcular este valor puede contar el numero de tacos que hay entre el centro de la huella y la marca realizada en el neumático y divida entre el numero total de tacos.

### NUMERO DE GIROS DEL NEUMATICO DELANTERO



**RM** = (Vueltas del N. Delantero + Fracción) / 5 vueltas del N. Trasero

# Lastre líquido

## Lastrado de neumáticos

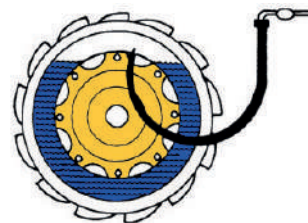
En algunos casos, es necesario aumentar el peso sobre los neumáticos o bajar el centro de gravedad del tractor para aumentar la adherencia de las ruedas. Tanto en los neumáticos Tubeless como en los que se montan con cámara, hinchar los neumáticos con líquido es una solución. Las válvulas de los neumáticos agrícolas se pueden utilizar con agua y aire.

Cuando se lastra un neumático con líquido se debe hacer hasta llenar el 75% como máximo con líquido (agua + anticongelante) aunque siempre se debe comprobar los datos técnicos que nos da el fabricante.

En invierno cuando las temperaturas pueden situarse por debajo de 0° se deben usar anticongelantes.

El lastrado con líquido de los neumáticos puede modificar su comportamiento:

- Los neumáticos se vuelven mas rígidos y menos flexibles.
- Aumenta la resistencia a la rodadura.
- Aumenta la posibilidad de dañar los neumáticos, llantas y ejes.
- Las fuerzas aumentan considerablemente en carretera.



## Procedimiento de neumáticos

- Hinche el neumático con aire hasta que se acoplen los talones a la llanta.
- Baje la presión del neumático a un nivel de 0,5 bares.
- Sitúe el neumático con la válvula en la posición mas alta
- Llene el neumático con el líquido (Agua + Anticongelante) hasta el 75%, dejando salir el aire. Cuando se trabaja en terrenos duros no se debe superar el 50%.
- Finalice el llenado y ajuste la presión.



## Precauciones

Antes de lastrar un neumático con líquido tenemos que tener las siguientes precauciones:

- Utilice bombas con manómetros resistentes a la corrosión.
- Asegúrese de utilizar gafas de protección, mono, botas y guantes de goma.
- Compruebe la presión con frecuencia, se recomienda una vez al mes, ya que el volumen de aire es bajo.
- Una vez finalizado el llenado y drenado, limpie todas las piezas metálicas del vehículo, ya que podrían haberse manchado de anticongelante, y el anticongelante es corrosivo.



# GUÍA DE MONTAJE DE NEUMÁTICOS

