A green tractor with yellow wheels is pulling a blue trailer filled with grain. In the background, a combine harvester is visible, and a long line of corn plants stretches across the horizon under a blue sky with light clouds.

# Tractores

## Características y Normativa

01 de enero de 2023

**Amando Baños Rodríguez**

[amando@mundo-r.com](mailto:amando@mundo-r.com)

[www.traficoytransportes.com](http://www.traficoytransportes.com)

# Normativa de circulación de vehículos agrarios

- Ley de Tráfico y Seguridad Vial
- Reglamento General de Circulación
- Reglamento General de Vehículos
- Reglamento General de Conductores
- Ley de Impuestos especiales (gasóleo bonificado)
- Real Decreto 448/2020 sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola
- Real Decreto 2028/1986 por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos
- Real Decreto 750/2010 por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Real Decreto 920/2017 por el que se regula la inspección técnica de vehículos.
- Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA)
- Ley Reguladora de las Haciendas Locales [Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (exentos si están inscritos en el ROMA y se solicita la exención)]



Legislación  
Normativa

# Vehículos agrícolas

Un tractor o un vehículo agrícola es un **vehículo especial**, autopropulsado o remolcado, concebido y construido para efectuar trabajos agrícolas y que, por sus características, está exceptuado de cumplir alguna de las condiciones técnicas exigidas reglamentariamente o sobrepasa permanentemente los límites establecidos para los vehículos ordinarios para masas o dimensiones.

**Se clasifican en dos grandes grupos:**

- **Los vehículos autopropulsados** (o vehículos de motor) son aquellos que están dotados de propulsión propia.
- **Los vehículos no autopropulsados** (o vehículos sin motor) son así denominados por carecer de propulsión propia.





## 1. Vehículos autopropulsados

- Motocultores y máquinas equiparadas.
- Tractocarros agrícolas.
- Máquinas agrícolas automotrices.

## 2. Vehículos remolcados

- Remolques agrícolas.
- Máquinas agrícolas remolcadas.
- Aperos agrícolas.

## 3. Tractores agrícolas

## 4. Otros

- Vehículos agrícolas polivalentes.
- Portadores.

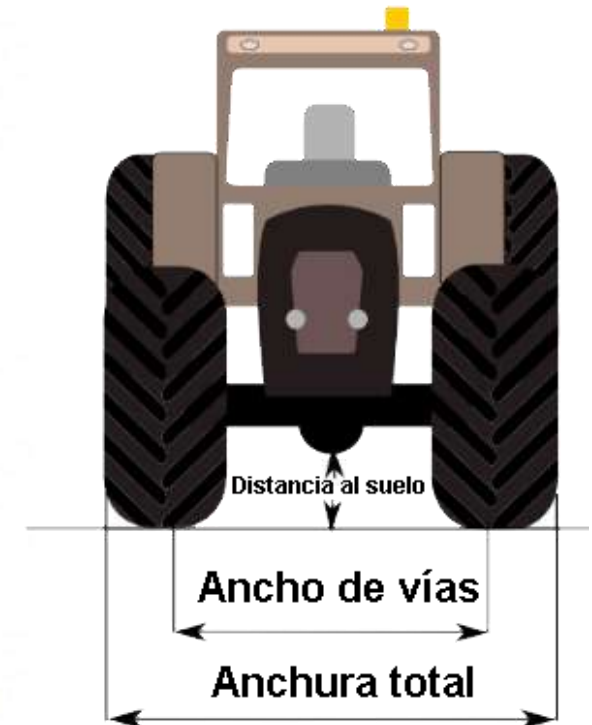
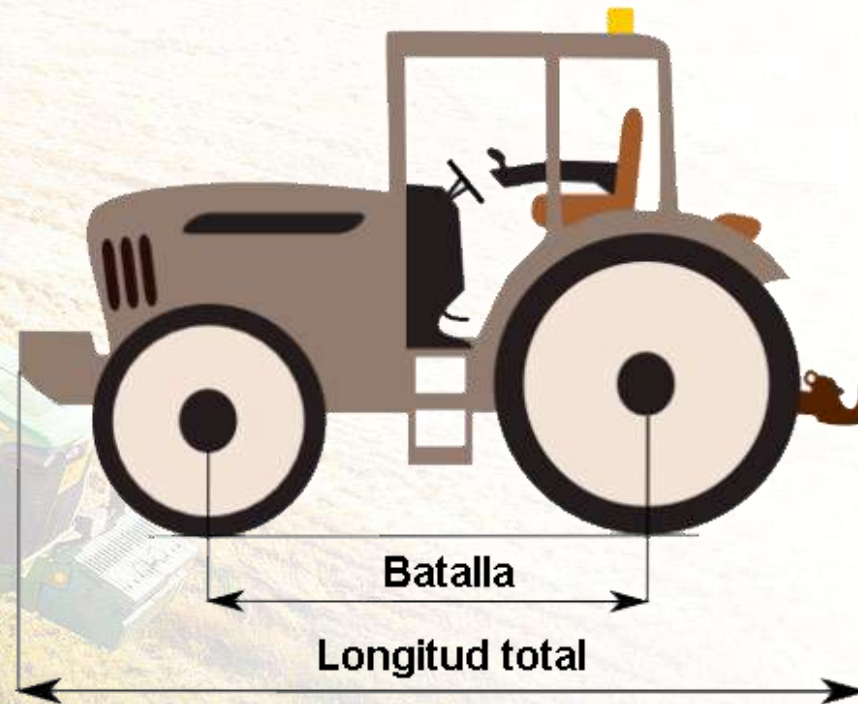
# Definiciones Anexo I Ley Seguridad Vial

- **Tractor agrícola.**
- **Motocultor.**
- **Tractocarro.**
- **Máquina agrícola automotriz.**
- **Portador.**
- **Máquina agrícola remolcada.**
- **Remolque agrícola.**
- **Aperos agrícolas.**



# Tractor agrícola

**Vehículo especial autopropulsado** de dos o más ejes, concebido y construido para arrastrar, empujar, llevar o accionar aperos, maquinaria o remolques agrícolas.



# Motocultor

**Vehículo especial autopropulsado**, de un eje, dirigitable por manceras por un conductor que marche a pie.

- Ciertos motocultores pueden, también, ser dirigidos desde un asiento incorporado a un remolque o máquina agrícola o a un apero o bastidor auxiliar con ruedas.



# Tractocarro

**Vehículo especial autopropulsado**, de dos o más ejes, concebido especialmente para el transporte en el campo de productos agrícolas.





# Máquina agrícola automotriz

**Vehículo especial autopropulsado**, de dos o más ejes, concebido y construido para efectuar trabajos agrícolas.



# Portador

**Vehículo especial autopropulsado**, de dos o más ejes, concebido y construido para portar máquinas agrícolas.



# Máquina autopropulsada - Rociador

- Es una **máquina autopropulsada** que sirve para rociar con fertilizantes cultivos en hileras con grandes extensiones de terreno.
- Lleva un depósito amplio que contiene los fertilizantes.
- Al circular por las vías públicas se ven obligados a llevar recogidos los brazos de los rociadores.



# Picadora de forraje

- Es una máquina autopropulsada que sirve tanto para cosechar forraje en verde como para ensilar.



# Maquinaria agrícola remolcada

El anexo II del Reglamento General de Vehículos establece la siguiente definición de Maquinaria agrícola remolcada: *“Vehículo especial concebido y construido para efectuar trabajos agrícolas que, para trasladarse y maniobrar, debe ser arrastrado o empujado por un tractor agrícola, motocultor, portador o máquina agrícola automotriz”*.

El Reglamento (UE) 167/2013 establece en su artículo 2, apartado 2 que *“la maquinaria intercambiable completamente levantada del suelo o que no pueda articularse alrededor de un eje vertical cuando el vehículo al que está unida circule por carretera está exenta de homologación”*. En consecuencia, no se les considera vehículos y por lo tanto para su puesta en circulación no se exige su matriculación.



# Maquinaria agrícola remolcada

**Se considera maquinaria agrícola remolcada** la que supera 750 kg de MMA y va remolcada sobre ruedas (lo que la diferencia de los aperos agrícolas que suelen ir colgados).



# Remolque agrícola

**Vehículo especial de transporte** construido y destinado para ser arrastrado por un tractor agrícola, motocultor, portador o máquina agrícola automotriz. Se incluyen en esta definición a los **semirremolques** agrícolas.



# Aperos agrícolas

Son los útiles o instrumentos agrícolas, sin motor, concebidos y contruidos para efectuar trabajos de preparación del terreno o laboreo, que, además, **no se consideran vehículos (no pueden circular sobre ruedas)**, así como también el resto de la maquinaria agrícola remolcada (**va sobre ruedas**) de menos de 750 kg de masa.





# Aperos agrícolas

También se puede decir que un apero es la maquinaria intercambiable completamente levantada del suelo o que no pueda articularse alrededor de un eje vertical (lo que se consigue mediante el acoplamiento de la máquina al enganche tripuntal del tractor cuando el vehículo al que está unida circule por vías abiertas al tráfico).

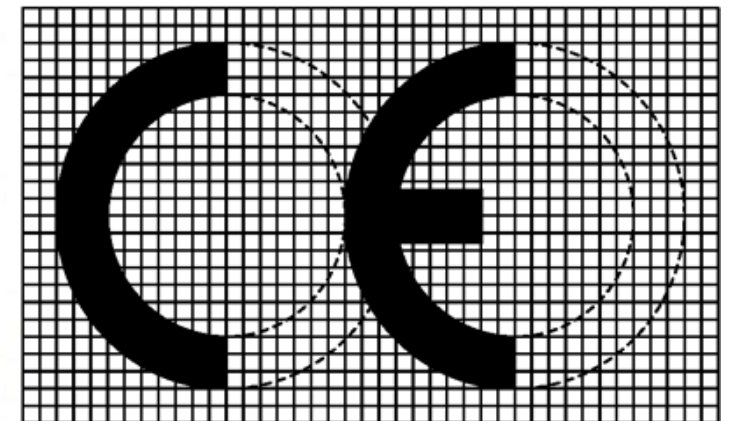
Los aperos que cumplan las condiciones mencionadas anteriormente, siempre que cumplan lo establecido en relación a masas y dimensiones en el Anexo IX del RGV, podrán circular por las vías abiertas al tráfico general, portados por el vehículo tractor. En los supuestos en que la ubicación de los aperos agrícolas dificulte la visibilidad de los dispositivos de señalización instalados en el tractor que los porta, el titular del mismo deberá instalar mientras circule las señales adicionales que garanticen la visibilidad por el resto de usuarios de la vía.



# Legislación europea

Directiva relativa a las máquinas 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (peligro de vuelco, estructura de protección, peligro por otras piezas).

Se transpuso a la legislación española mediante el “Real Decreto 1644/2008 por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas”. En esta directiva una de las definiciones de máquina es: *“Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente”*.



# Legislación europea

El Reglamento (UE) 167/2013, comúnmente conocido como **Reglamento Madre (Mother Regulation)** porque de él dependen varios reglamentos delegados, introduce algunas novedades importantes, especialmente en lo que respecta a los fabricantes de maquinaria agrícola, pero su contenido afecta también a los usuarios finales.

En concreto, el Reglamento abarca los siguientes aspectos de los tractores agrícolas y forestales:

- tamaños
- velocidades máximas
- sistemas de frenado del vehículo
- sistemas de frenado de los remolques
- masas máximas en carga
- pesos remolcables
- sistemas de dirección
- enganches de remolque
- motores

El Reglamento va acompañado de actos jurídico-técnicos específicos (los actos delegados), que completan la legislación especificando los detalles de los requisitos que deben cumplirse.



# Legislación europea

El Reglamento europeo 167/2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia de mercado de dichos vehículos, establece una clasificación de los vehículos agrícolas por la que estos se dividen en cuatro categorías que son la T (tractores de ruedas), la C (tractores de orugas), la R (remolques) y la S (maquinaria intercambiable remolcada).

Estas categorías se subdividen a su vez en varias subcategorías, para lo que se tiene en cuenta, entre otras cosas, la distancia del eje al conductor, la masa del vehículo o la altura sobre el suelo.

## Reglamento (UE) 167/2013

### Categorías (art. 4)

T

tractores de  
ruedas

C

tractores de  
orugas

R

remolques

S

Maquinaria  
intercambiable remolcada

# Legislación europea

El Reglamento (UE) n°167/2013 es un texto general que establece el marco legislativo bajo el cual se puedan homologar los vehículos agrícolas o forestales para su comercialización en la Unión Europea. Se completa con cuatro reglamentos delegados y uno de ejecución.

## Reglamento UE 167/2013 (conocido como Mother Regulation) relativo a la homologación de vehículos agrícolas.

- *Normas de fabricación de vehículos armonizadas a nivel europeo*

### Actos Delegados de la Comisión:

Regl. delegado 1322/2014: requisitos técnicos

Regl. delegado 2015 /208: requisitos técnicos

Regl. delegado 2015/96: emisiones

Regl. delegado 2015/68: frenos

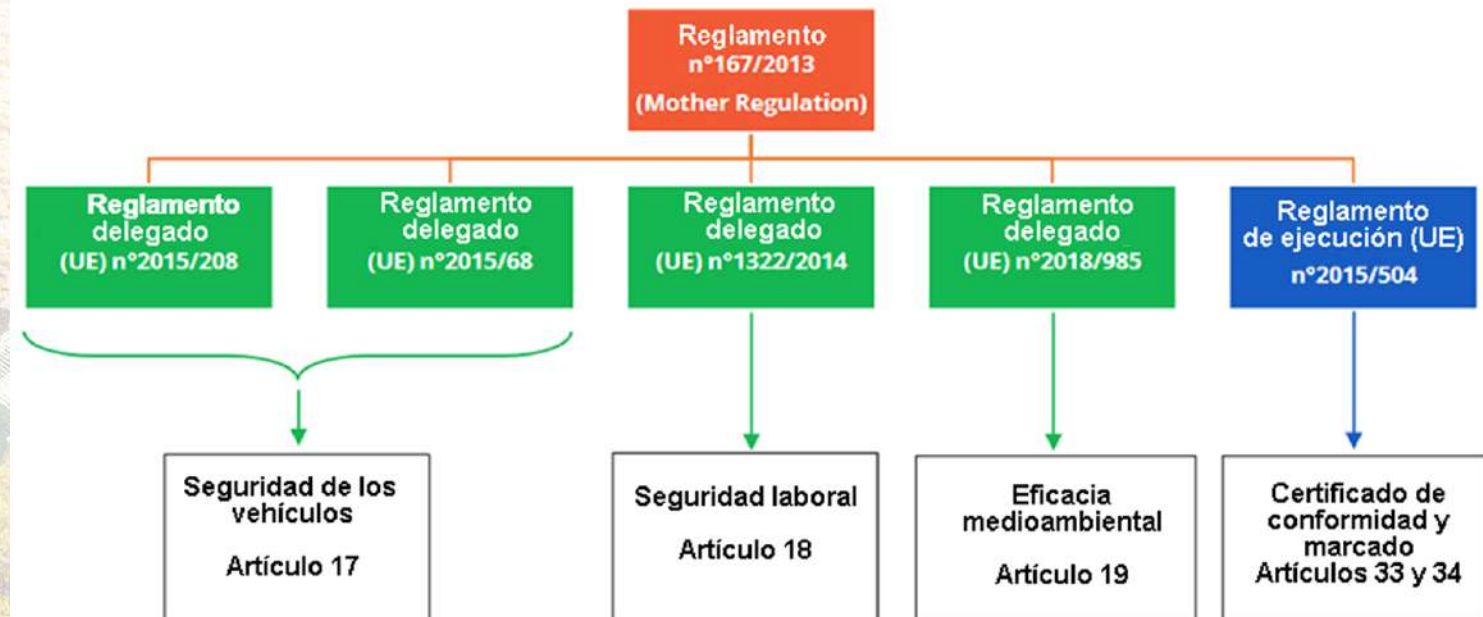
Regl. de ejecución: requisitos administrativos



# Legislación europea

**Los reglamentos delegados** –Construcción, Frenado, Eficacia Medioambiental y Seguridad Funcional– establecen los requisitos técnicos y procedimientos de ensayo, cuando proceda, que deben cumplir los vehículos agrícolas y forestales en las materias relacionadas con los tres pilares fundamentales que garantizan la seguridad de los vehículos y los usuarios de la vía: seguridad funcional, seguridad laboral y eficacia medioambiental.

El **reglamento de ejecución** –Administrativo– es el que establece los requisitos y disposiciones administrativas aplicables a la homologación de los vehículos agrícolas y forestales.



# Legislación europea

Los reglamentos delegados y de ejecución del Reglamento (UE) son:

- **Reglamento Delegado (UE) núm. 1322/2014**, que complementa y modifica el Reglamento (UE) núm. 167/2013 por lo que respecta a la **fabricación y los requisitos generales** de homologación de los vehículos agrícolas y forestales.
- **Reglamento Delegado (UE) 2015/68**, que complementa el Reglamento (UE) núm. 167/2013 en lo relativo a los **requisitos de frenado** de vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales.
- **Reglamento Delegado (UE) 2018/985**, que complementa el Reglamento (UE) núm. 167/2013 en lo que se refiere a los **requisitos de eficacia medioambiental** y de rendimiento de la unidad de propulsión para los vehículos agrícolas y forestales y sus motores.
- **Reglamento Delegado (UE) 2015/208** que complementa el Reglamento (UE) núm. 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los **requisitos de seguridad funcional** de los vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales.
- **Reglamento de ejecución (UE) 2015/504**, relativo a la **ejecución** del Reglamento (UE) núm. 167/2013.



EUR-Lex

## Reglamento europeo 167/2013

### Vehículos y aperos

#### Aplicación obligatoria



Tractores corrientes



Tractores estrechos



Menos de 600 kg y baja distancia al suelo

#### Aplicación opcional



Tractores zancudos



Tractores anchos



Tractores de orugas



Remolques



Equipos remolcados

#### Excluidos del campo de aplicación



Equipos remolcados



Maquinaria agrícola autopropulsada



Maquinaria forestal

#### Fechas de aplicación

1º enero 2016

Para los nuevos tipos de vehículos (nuevos modelos)

1º enero 2018

Para todos los vehículos nuevos

### Novedades destacables

Acceso a la Información de Reparación y Mantenimiento (RMI): el fabricante debe facilitar todas las informaciones necesarias a todos los organismos y empresas que quieran realizar el mantenimiento y las reparaciones.

#### Anchura de los vehículos



Tractores y remolques: anchura inferior a 2,55 m

Equipos: anchura inferior a 3 m

#### Peso máximo de los vehículos remolcados



Un eje 13 t



Dos ejes 18 t



Tres ejes 24 t

#### Frenos



Circuito de doble línea obligatorio (hidráulico o neumático)



Circuito de línea simple prohibido en los tractores nuevos



Aumenta la exigencia sobre la velocidad máxima teniendo en cuenta el equilibrio en la frenada entre el tractor y el vehículo remolcado (límites a 30, 40 y 60 km/h)



# R167- Informaciones mínimas

## Reglamento 167/2013

### Informaciones mínimas que sobre el producto debe facilitar el fabricante

<b>Identificación del vehículo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Cada vehículo debe estar identificado con un número VIN marcado en el chasis así como en la placa del constructor.</li></ul>
<b>Placa del constructor</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Nombre del constructor</li><li>▶ Categoría del vehículo, incluyendo la subcategoría y el índice de velocidad.</li><li>▶ El número de homologación de tipo.</li><li>▶ El número de identificación del vehículo (VIN).</li><li>▶ La masa en carga técnicamente admisible.</li><li>▶ La masa por eje técnicamente admisible.</li><li>▶ Las masas remolcables técnicamente admisibles para cada configuración.</li><li>▶ La carga vertical en el punto de enganche (únicamente para los remolques).</li></ul>
<b>Certificado de conformidad (CoC)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ El certificado de conformidad debe acompañar al producto.</li><li>▶ Los datos deben corresponderse con los de la placa del constructor.</li><li>▶ El formato del CoC se ajustará al modelo reglamentario.</li></ul>
<b>Componentes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Cada componente que cuente con una homologación de tipo debe llevar una marca de homologación.</li></ul>

# R-167. Categoría tractores

## LAS CATEGORÍAS DE LOS TRACTORES

Tractores	Categorías	Vía mínima	Masa en vacío en orden de marcha	Distancia al suelo**
Tractores de ruedas Categoría T	<b>T1 (a o b)</b> Tractores estándar	Eje más cercano al conductor $\geq 1150$ mm	> 600 kg	$\leq 1000$ mm
	<b>T2 (a o b)*</b> Tractores de vía Estrecha	< 1150 mm	> 600 kg	$\leq 600$ mm
	<b>T3 (a o b)</b> Micro tractores	-	$\leq 600$ kg	-
	<b>T4.1 (a o b)</b> Tractores zancudos	-	-	> 1000 kg
	<b>T4.2 (a o b)</b> Tractores de gran anchura	-	-	-
	<b>T4.3 (a o b)</b> Tractores con distancia mínima al suelo	4 ruedas motrices, masa admisible <10 t y en < 2,5 veces la masa en vacío y centro de gravedad < 850 mm		
Tractores de orugas Categoría C	Tractores de orugas, desplazados por orugas o por una combinación de ruedas y orugas, cuyas subcategorías se definen por analogía con la categoría T.			

(a o b) son subcategorías relativas a la velocidad máxima por construcción: "a" para una velocidad inferior o igual a 40 km/h y "b" para una velocidad superior a 40 km/h.

(\*) Cuando el valor de la altura del centro de gravedad del tractor (medido en relación al suelo), dividido por la media de las vías mínimas de cada eje es superior a 0,90, la velocidad máxima por construcción está limitada a 30 km/h (tractores muy estrechos y/o a gran distancia del suelo).

(\*\*) Distancia hasta el suelo > 1000 mm, medida en el plano vertical de las hileras de cultivos.

Cuando el tractor está en posición de trabajo, la distancia libre hasta el suelo, medida en el plano vertical de las hileras de cultivo, es superior a 1 000 mm

# R167 – Placa reglamentaria

Ejemplo de placa reglamentaria de un tractor homologado UE  
Reglamento de ejecución (UE) núm. 2015/504 Anexo IV punto 2 y apéndice 1 modelo A (Tractor T1b)

SOFIA TRAKTOR WERKE																				
T1b																				
e6*167/2013*01223																				
5DRH123UPAX000001																				
5 590 kg																				
E-1: 2 390 kg E-2: 3 200 kg																				
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>T-1</th><th>T-2</th><th>T-3</th></tr></thead><tbody><tr><td>F-1</td><td>3 000 kg</td><td>4 000 kg</td><td>2 000 kg</td></tr><tr><td>F-2</td><td>3 000 kg</td><td>4 000 kg</td><td>2 000 kg</td></tr><tr><td>F-3</td><td>6 000 kg</td><td>8 000 kg</td><td>4 000 kg</td></tr><tr><td>F-4</td><td>12 000 kg</td><td>15 000 kg</td><td>9 000 kg</td></tr></tbody></table>		T-1	T-2	T-3	F-1	3 000 kg	4 000 kg	2 000 kg	F-2	3 000 kg	4 000 kg	2 000 kg	F-3	6 000 kg	8 000 kg	4 000 kg	F-4	12 000 kg	15 000 kg	9 000 kg
	T-1	T-2	T-3																	
F-1	3 000 kg	4 000 kg	2 000 kg																	
F-2	3 000 kg	4 000 kg	2 000 kg																	
F-3	6 000 kg	8 000 kg	4 000 kg																	
F-4	12 000 kg	15 000 kg	9 000 kg																	

Nombre del constructor y nombre comercial (solo si es diferente del nombre del fabricante)

Categoría del vehículo, subcategoría e índice de velocidad

Número de homologación de tipo UE

Número de identificación del vehículo (VIN)

Masa máxima en carga en kg técnicamente admisible

Masa máxima técnicamente admisible por eje, de delante a atrás, con el siguiente formato: "E-1: ... kg" "E-2: ...kg"

Las masas remolcables técnicamente admisibles correspondientes a cada configuración de chasis/frenado del vehículo remolcado de las categorías R o S, con arreglo al punto 4.1.3 de las entradas de datos de la ficha de características establecidas en la parte B del anexo I (2), con el siguiente formato: «F-1» sin frenos, «F-2» frenado por inercia, «F-3» frenado continuo o semicontinuo, «F-4» frenado hidráulico o neumático, «T-1» barra de tracción, «T-2» barra de tracción rígida, «T-3» eje central.



# Certificado de conformidad

Un certificado de conformidad (COC) es un documento que declara que un vehículo es conforme a la legislación de la CE y puede circular libremente por la Unión Europea. Además, identifica al vehículo y al fabricante e incluye el número de homologación, las especificaciones técnicas y otros datos.

## Modelo de Certificado de Conformidad (CoC) Reglamento de ejecución (UE) 2015/504

MODELO A — VEHÍCULOS COMPLETOS

[Año] <sup>(1)</sup> <sup>(33b)</sup>

[Número secuencial] <sup>(1)</sup> <sup>(33b)</sup>

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD UE

El abajo firmante: [ ..... ] (nombre completo y cargo)

certifica que el siguiente vehículo completo:

- 1.1 Marca (nombre comercial del fabricante): .....
- 1.2. Tipo <sup>(2)</sup>: .....
- 1.2.1. Variante <sup>(2)</sup>: .....
- 1.2.2. Versión <sup>(2)</sup>: .....
- 1.2.3. Denominación comercial (de haberla): .....
- 1.3. Categoría, subcategoría e índice de velocidad del vehículo <sup>(3)</sup>: .....
- 1.4. Razón social y dirección del fabricante: .....
- 1.4.2. En su caso, nombre y dirección del representante autorizado del fabricante: .....
- 1.5.1. Ubicación de las placas reglamentarias del fabricante <sup>(8)</sup>: .....
- 1.5.2. Método de fijación de las placas reglamentarias del fabricante: .....
- 1.6.1. Ubicación del número de identificación del vehículo en el chasis: .....
2. Número de identificación del vehículo: .....

se ajusta en todos los aspectos al tipo descrito en la homologación de tipo UE ..... (número de homologación de tipo, incluido el número de extensión) expedida el ..... (fecha de expedición) y

puede matricularse definitivamente en los Estados miembros en los que la circulación se efectúe por la derecha/izquierda <sup>(1)</sup> y en los que se utilicen unidades métricas/imperiales <sup>(1)</sup> para el indicador de velocidad <sup>(9)</sup>.

(Lugar) (Fecha) ...

Firma: ...

# Homologación europea

El Reglamento UE núm. 167/2013 mediante reglamentos delegados que confieren contenido técnico a la homologación de tipo, se pueden obtener homologaciones europeas de tractores, remolques y máquinas agrícolas y/o forestales, mientras que, anteriormente, tan solo los tractores podían optar a estas homologaciones.

Sin embargo, la homologación europea solo es obligatoria para ciertos tipos de tractores, permitiéndose a los fabricantes del resto de vehículos a los que es de aplicación, elegir entre realizar esta homologación europea o cumplir con los requisitos nacionales exigidos. El motivo principal para que un fabricante opte por una homologación nacional o una homologación europea dependerá de la previsión de exportación de sus vehículos a otros Estados miembros, ya que el procedimiento de homologación europea es único y válido en todos los países de la Unión Europea (UE).

FARMET a.s. S2a		<b>Farmet</b> Jiřínkova 276 552 03 Āeska Skalice MADE IN CZECH REPUBLIC	
e8*167/2013*00039*01 FAR12040CL0000021		KOMPAKTOMAT K600PS	
ROK/ YEAR	2020	CELK. HMOTNOST/ TOTAL WEIGHT	4500 kg
kg	T-1	T-2	T-3
B-1	---	---	---
B-2	---	---	---
B-3	---	---	---
B-4	---	---	---
3850 kg A-0: 2640 kg A-1: 3850 kg A-2: --- kg A-3: --- kg			QR code www.farmet.cz CE EAC

# Categorías de los vehículos

## Reglamento (UE) 167/2013 Vehículos agrícolas

T: Tractores de ruedas

C: Tractores de orugas



T/C 2



T/C 3



T/C 4.1



T/C 4.2



T/C 1



T/C 4.3

R 1



S 2

R 2



S 1



R 3



R 4

R: Remolques

S: Equipos intercambiables remolcados

Tipos homologados

# Categorías de los vehículos

## Vehículos agrícolas de categoría T

El Reglamento (UE) nº 167/2013, clasifica todos los tractores de ruedas como vehículos de la categoría T y distingue siete subgrupos (**T1, T2, T3, T4, T4.1, T4.2, T4.3**), que se dividen a su vez en “a” o “b”, según la velocidad para la que hayan sido diseñados. **Así, los clasificados como “a” son los que alcanzan una velocidad máxima inferior o igual a 40 km/h, y como “b” los que superan los 40 km/h.**

**"Categoría T": todos los tractores de ruedas;** cada categoría de tractor llevará además al final una letra "a" o "b", según la velocidad para la que se haya diseñado:

- **"Categoría T1": tractores de ruedas con una vía mínima del eje más cercano al conductor superior o igual a 1150 mm, una masa en vacío, y en marcha, superior a 600 kg, y una altura libre sobre el suelo inferior o igual a 1 m.**



# Categorías de los vehículos

3) "**Categoría T2**": **tractores de ruedas** con una vía mínima inferior a 1150 mm, una masa en vacío, y en marcha, superior a 600 kg, y una altura libre sobre el suelo menor o igual a 600 mm; si el valor de la altura del centro de gravedad del tractor (medido en relación con el suelo) dividido por la media de las vías mínimas de cada eje sea superior a 0,90, la velocidad máxima de fábrica se limitará a 30 km/h.

4) "**Categoría T3**": **tractores de ruedas** con una masa en vacío, y en marcha, inferior o igual a 600 kg.





# Categorías de los vehículos

5) "Categoría T4" : tractores de ruedas especializados.

6) "Categoría T4.1" (tractores zancudos): tractores diseñados para trabajar cultivos altos y en hileras, como la viña. Se caracterizan por tener el bastidor o una parte del bastidor sobreelevados, de forma que pueden circular paralelamente a las hileras de cultivo con las ruedas derechas e izquierdas a un lado y a otro de una o varias hileras. Están diseñados para transportar o accionar aperos situados en la parte delantera, entre los ejes, en la parte trasera o sobre una plataforma. Cuando el tractor está en posición de trabajo, la distancia libre hasta el suelo, medida en el plano vertical de las hileras de cultivo, es superior a 1000 mm. Cuando el valor de la altura del centro de gravedad del tractor (medido en relación con el suelo y utilizando neumáticos montados normalmente) dividido por la media de las vías mínimas del conjunto de los ejes sea superior a 0,90, la velocidad máxima de fabricación no deberá superar los 30 km/h.



# Categorías de los vehículos

7) "**Categoría T4.2**" (tractores de gran anchura): tractores que se caracterizan por sus grandes dimensiones y están destinados especialmente a trabajar en grandes superficies agrícolas.

8) "**Categoría T4.3**" (tractores con distancia mínima al suelo reducida): tractores con cuatro ruedas motrices, cuyos equipos intercambiables están destinados a usos agrícolas o forestales y que se caracterizan por el bastidor, están equipados con una o más tomas de fuerza, tienen una masa técnicamente admisible que no supera las 10 toneladas y en los que la relación entre dicha masa y la masa máxima en vacío en marcha es inferior a 2,5, y cuyo centro de gravedad, medido desde el suelo y utilizando neumáticos montados normalmente, es inferior a 850 mm.



# Categorías de los vehículos

9) "**Categoría C**": **Tractores de orugas**, desplazados por orugas o por una combinación de ruedas y orugas, cuyas subcategorías se definen por analogía con la categoría T.



# Categorías de los remolques

## Remolques: R1, R2, R3, R4

10) "Categoría R": remolques; cada categoría de tractor descrita en los puntos 11 a 14 llevará al final una letra "a" o "b", según la velocidad para la que se haya diseñado:

a) "a" en el caso de los remolques diseñados para una **velocidad inferior o igual a 40 km/h;**

b) "b" en el caso de los remolques diseñados para una **velocidad superior a 40 km/h.**

11) "Categoría R1": remolques en los que **la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es inferior o igual a 1500 kg.**

12) "Categoría R2": remolques en los que **la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es superior a 1500 kg e inferior o igual a 3500 kg.**

13) "Categoría R3": remolques en los que **la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es superior a 3500 kg e inferior o igual a 21000 kg.**

14) "Categoría R4": remolques en los que **la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es superior a 21000 kg.**



# Categorías equipos intercambiables remolcados

**15) "Categoría S": equipos intercambiables remolcados (máquinas agrícolas remolcadas): S1, S2**

En cada categoría de equipos intercambiables remolcados se añadirá al final la letra "a" o "b", según la velocidad para la que se haya diseñado:

- a) "a" en el caso de los equipos intercambiables remolcados diseñados para una velocidad inferior o igual a 40 km/h;
- b) "b" en el caso de los equipos intercambiables remolcados diseñados para una velocidad superior a 40 km/h.

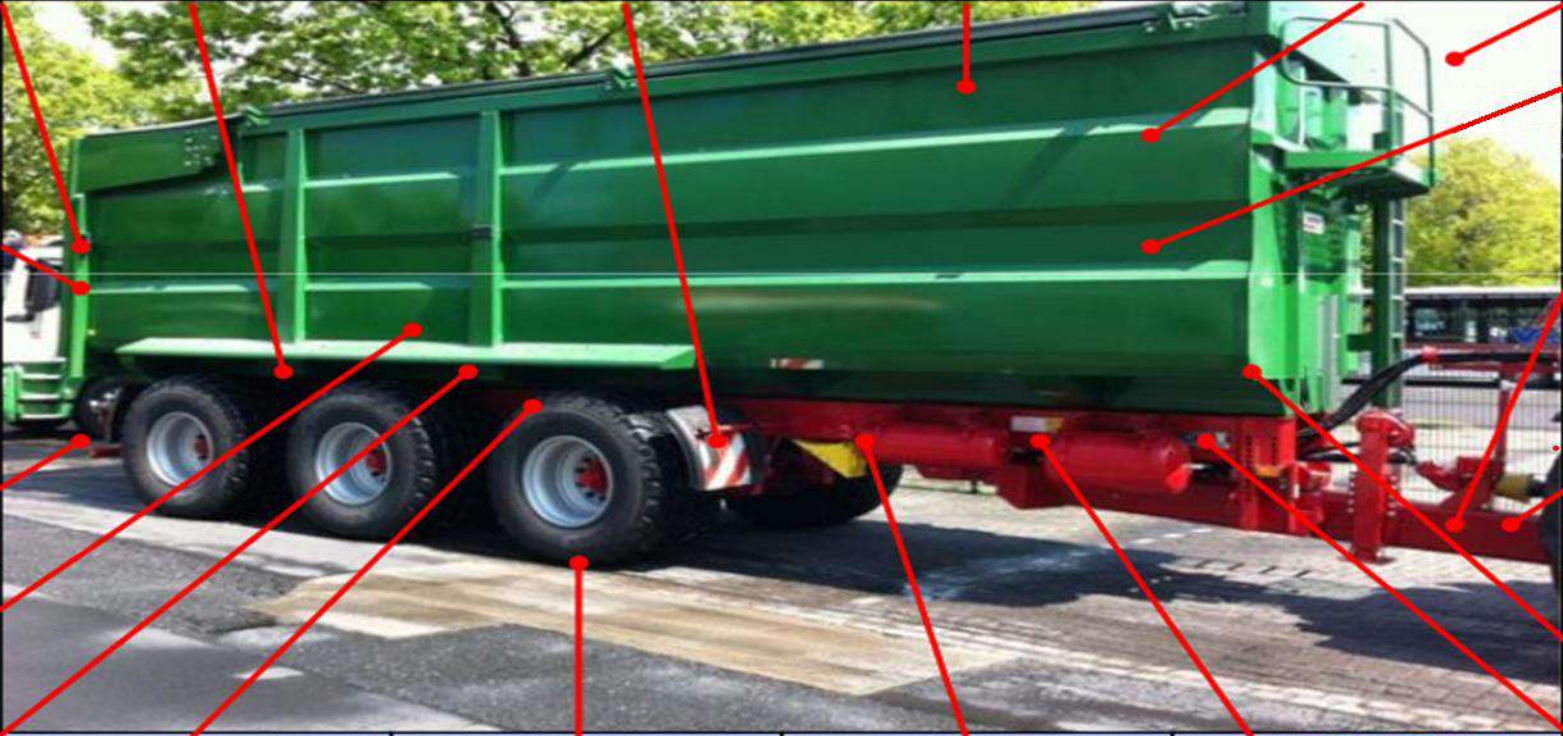
**16) "Categoría S1": equipos intercambiables remolcados en los que la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es inferior o igual a 3500 kg.**

**17) "Categoría S2": equipos intercambiables remolcados en los que la suma de las masas técnicamente admisibles por eje es superior a 3500 kg.**

Estas máquinas se deben homologar conforme a la legislación europea, o nacional, y posteriormente se deben matricular para poder circular por las vías abiertas al tráfico.



# Ejemplo de un remolque agrícola o forestal

<b>Placas de matrícula</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XIX	<b>Requisitos de frenado</b> Regl. Delegado (UE) 2015/68	<b>Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa y a sus fuentes de luz</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XI	<b>Instalaciones de alumbrado</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XII	<b>Exterior del vehículo y accesorios</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XIV	<b>Dispositivos de protección contra la utilización no autorizada</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XVIII
<b>Protección frente a otros peligros mecánicos</b> R. Delegado (UE) 1322/2014 Anexo XXIV					<b>Integridad de la estructura del vehículo</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo II
					<b>Manual de utilización</b> R. Delegado (UE) 1322/2014 Anexo XXII
					<b>Seguridad de los sistemas eléctricos</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXIV
<b>Estructuras de protección trasera</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXVI					<b>Acoplamientos mecánicos</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXXIV
<b>Resguardos y dispositivos de protección</b> R. Delegado (UE) 1322/2014 Anexo XXV					<b>Masa máxima en carga</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXII
<b>Dimensiones y masas remolcables</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXI	<b>Sistemas antiproyección</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXXI	<b>Neumáticos</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXX	<b>Protección lateral</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XXVII	<b>Información, señales de advertencia y marcas y protección contra sustancias peligrosas</b> Regl. Delegado (UE) 1322/2014 Anexo XXVI, XXIX	<b>Placas y marcados reglamentarios</b> Regl. Delegado (UE) 208/2015 Anexo XX

# Necesidad de homologación

El Reglamento General de Vehículos, RD 2822/1998 establece en su art. 1.1:

*“La circulación de vehículos exigirá que éstos obtengan previamente la correspondiente autorización administrativa, dirigida a verificar que estén en perfecto estado de funcionamiento y se ajusten en sus características, equipos, repuestos y accesorios a las prescripciones técnicas que se fijan en este Reglamento. Se prohíbe la circulación de vehículos que no estén dotados de la citada autorización”.*

Esta autorización no es más que lo que conocemos como homologación.

En su art. 5 indica que *“Todos los vehículos de motor, sus remolques y semirremolques, como condición indispensable para su matriculación ordinaria o turística, deberán corresponder a tipos previamente homologados ...”.*

En España, además de la homologación de tipo nacional, según el RD 750/2010, se contempla la homologación de tipo europeo, consecuencia de la necesaria armonización entre los EEMM, recogida en el RD 2028/1986.



# Homologación europea y nacional

## Resumen:

- **Homologación de Tipo Europea**
  - tractores (categorías T y C);
  - remolques (categoría R), y
  - equipos intercambiables remolcados (categoría S).
- **Homologación de Tipo Nacional / Aplicaciones Particulares**
  - remolques (categoría R) y equipos intercambiables remolcados (categoría S);
  - tractores de orugas (categoría C);
  - tractores de ruedas especiales (categorías T4.1 y T4.2).

Aquellos Fabricantes que quieran homologar sus vehículos bajo el Reglamento (CE) 167/2013 o en su defecto a nivel nacional bajo el Real Decreto 750/2010 tendrá que tener implantado un **Sistema de Gestión de Control de Conformidad de Producción**.





# Matriculación

Todos los vehículos automóviles y sus remolques, los tractores agrícolas y sus remolques, deberán corresponder a tipos homologados como condición previa para que puedan ser matriculados para su circulación por las vías públicas del territorio nacional. La obtención de la homologación de tipo será condición previa para la matriculación ordinaria o turística de los vehículos.

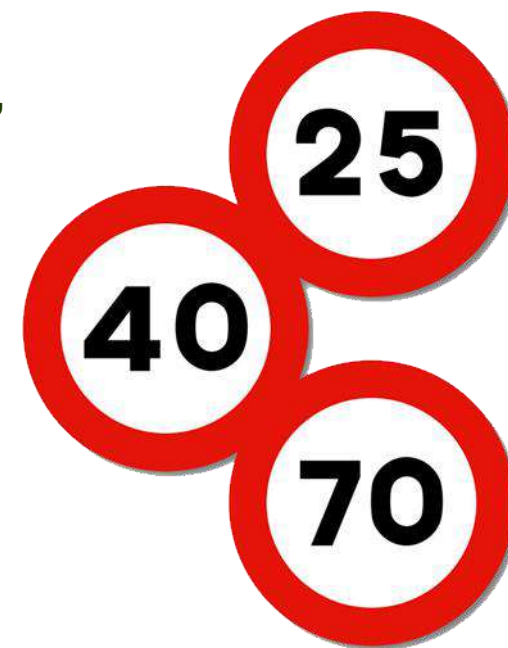
**Para poder matricular el vehículo**, el titular deberá aportar:

1. Solicitud
2. Tarjeta ITV
3. Resguardo de haber solicitado la inscripción del vehículo en el registro ROMA, de la Consejería de Agricultura de la Comunidad Autónoma correspondiente.

**Registro  
Oficial  
Maquinaria  
Agrícola**

# Límites de velocidad

- Los vehículos especiales agrícolas y conjunto de vehículos, también especiales, **aunque sólo tenga tal naturaleza uno de los que integran el conjunto**, no deberán rebasar las siguientes velocidades:
- **25 kilómetros por hora:** Si carecen de señalización de frenado, llevan remolque o son motocultores.
- **40 kilómetros por hora:** los restantes vehículos especiales.
- **70 kilómetros por hora:** cuando puedan desarrollar una velocidad superior a los 60 kilómetros por hora en llano con arreglo a sus características, y cumplan las condiciones que se señalan en las normas reguladoras de los vehículos.
- **La velocidad del paso humano:** los vehículos cuyo conductor va a pie.
- Asimismo, respetarán los límites de velocidad específicos indicados por marcas o señales verticales, sin sobrepasar, el límite máximo de velocidad genérico establecido para estos vehículos.



# Responsabilidad del titular

El titular de la maquinaria agrícola debe cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Matricular el vehículo
- Pasar la Inspección técnica del vehículo o de la maquinaria ya que estas están sometidas a situaciones de desgaste o deterioro ocasionado por el uso y es necesario hacer esta revisión periódica para comprobar que tanto la maquinaria como todos sus elementos funcionan de forma adecuada, y que pueden circular por la vía pública con el menor riesgo para el usuario y los demás conductores.
- Que el conductor posea el permiso o licencia de conducir como para cualquier otra clase de vehículos.
- Contratar un seguro para la maquinaria
- Autorización especial: Si la maquinaria sobrepasa la masa y dimensión máxima autorizada necesitarás esta autorización para poder circular por la vía pública que se compone de una licencia de conducir para esas masas y dimensiones y el permiso de clase B.

# Personas transportadas

- **El número de personas transportadas no podrá ser superior al de plazas autorizadas para el vehículo y, en ningún caso, puede sobrepasarse, entre viajeros y carga, la masa máxima autorizada para el vehículo.**
- **Como norma general, está prohibido transportar personas en emplazamiento distinto al destinado y acondicionado para ellas en los vehículos.**
- Los vehículos autorizados a transportar simultáneamente personas y carga, deberán estar provistos de una protección adecuada a la carga que transporten, de manera que no estorbe a los ocupantes ni pueda dañarlos en caso de ser proyectada



# Personas transportadas

- **No se pueden transportar personas en un remolque agrícola.** Los trabajadores tienen que ir en furgoneta o en otro medio.
- En la cabina sólo pueden viajar tantas personas como plazas tenga autorizadas.
- Tampoco se pueden utilizar tractores para llevar personas en las Cabalgatas de Reyes y en cualquier tipo de festejo.



# Remolques

- Los remolques agrícolas son unas herramientas muy útiles para las labores agrícolas, son vehículos que no disponen de motor, por consiguiente han de ser arrastrados a través de un vehículo principal como son los tractores.
- El empleo primordial los remolques agrícolas consiste en transportar cualquier género de desperdicios, tierra o bien los productos cosechados en los campos o explotaciones agrícolas.



# Clases de remolques

Clases principales de remolques agrícolas, conforme el empleo, uso o necesidad que tenga el remolque, es posible delimitar varios modelos diferentes:

- **Plataformas:** Constan sencillamente de una placa sobre el chasis, con lo que es eminentemente usado para el transporte de fardos de heno o bien objetos de peculiaridades afines. Su primordial ventaja es su peso ligero, con lo que es posible acrecentar el volumen de la carga sin forzar el motor del vehículo que lo arrastre.
- **Remolques tipo bañera:** Son remolques ideales para el transporte de abonos, nitratos o cualquier otro producto químico. Son de gran eficacia para transportar cualquier género de material, merced a que su estructura impide que estos se caigan del remolque a lo largo del transporte. Sin embargo su primordial desventaja es su peso, como el inconveniente de no poder desarticular los laterales del mismo.



# Clases de remolques

## Remolques de cartolas (laterales móviles).

- Este tipo de remolques en contraste a los remolques tipo bañera, puede desmontar sus paredes laterales, con lo que se logra un empleo considerablemente más polivalente en el momento de transportar cualquier género de materiales. Su mayor problema es el hecho de que se suele producir daños al transportar productos químicos o abonos, con lo que han de ser tratados con mucho más cuidado.





# Clases de remolques

## Remolques para viñas

- Estos remolques están especialmente diseñados para transportar cajas de uvas por medio de las pequeñas calles de los cultivos, motivo por el que su estructura es mucho más estrecha que otras clases de remolques agrícolas.



# Clases de remolques

## Remolques esparcidor

Se utilizan sobre todo para esparcir estiércol en viñedos y terrenos con frutales.



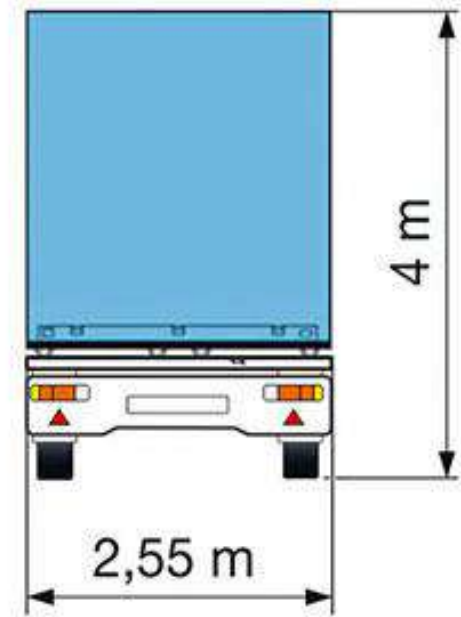
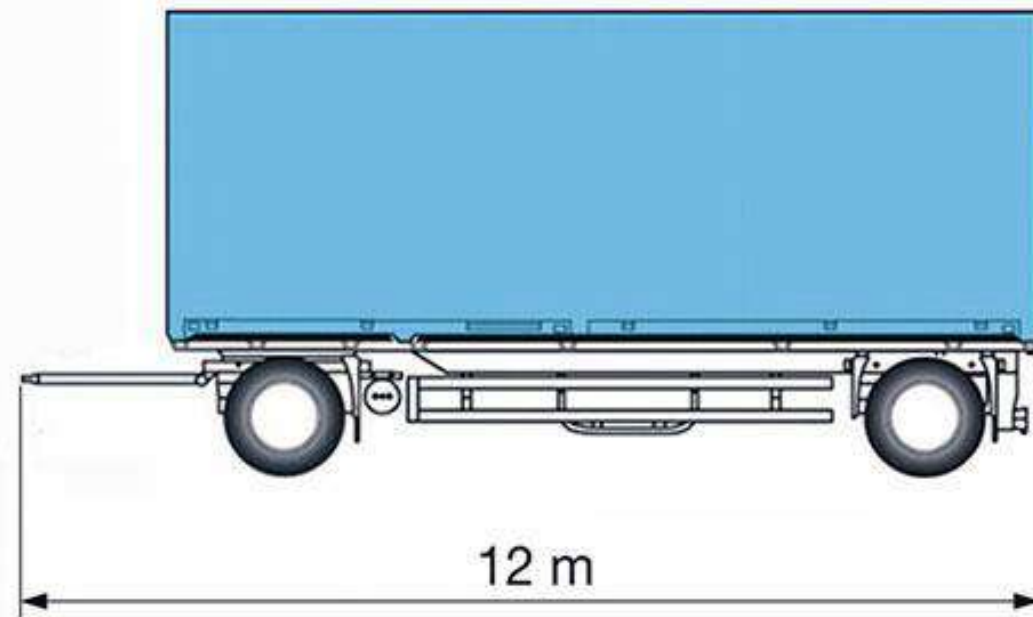
# Clases de remolques

## Remolques de playa

- Este singular tipo de remolque tiene una estructura pequeña, aparte de un peso ligero, que le deja desplazarse con relativa sencillez en el suelos con abundante arena. Su primordial diferencia con otros remolques son sus llantas, que tienen peculiaridades concretas que le dan el agarre preciso para desplazarse por este suelo irregular sin hundirse.



# Dimensiones de los remolques



# Infracciones administrativas

Acciones u omisiones contrarias principalmente a la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, al reglamento de conductores, al de vehículos y al de circulación. Existen algunas sanciones que se castigan con más multa.



# Infracciones administrativas

## **Circular con aristas cortantes o aperos no protegidos.**

Se puede aplicar el art. 11.9 del RGV. "No tener protegidos los órganos mecánicos y su equipo complementario, constituyendo un peligro para los usuarios de la vía pública."

Y el artículo 12.1 del RGV: "Circular vehículo llevando aristas salientes que supongan peligro para sus ocupantes o el resto de usuarios de la vía pública."



# Infracciones administrativas

	TIPO DE INFRACCIÓN	SANCIÓN	PUNTOS ANEXO II / ART. LEY TRÁFICO
	<b>Conductores menores de edad, tasa 0,0</b> <i>(pueden conducir tractores, ciclomotores, cuadriciclos ligeros, patinetes y bicicletas)</i>	<b>500 €</b> <i>(responsables solidarios los padres y tutores)</i> <b>Reincidente último año o tasa alcohol doble permitida</b> <b>1.000 €</b>	<b>0</b> <b>Art. 14.1</b> <b>Anexo II.1</b> <b>Art. 77.c</b> <b>Art. 80.2.a</b>
	<b>Consumo de alcohol &gt; 0,5 mg/l en aire espirado</b> <i>Profesionales y noveles &lt; de 2 años &gt; de 0,30 mg/l</i>	<b>500 €</b> <b>Reincidente último año o tasa alcohol doble permitida</b> <b>1.000 €</b>	<b>6</b> <b>Anexo II.1</b> <b>Art. 77.c</b> <b>Anexo II.1</b> <b>Art. 80.2.a</b>
	<b>Consumo de alcohol &gt; 0,25 hasta 0,5 mg/l en aire espirado</b> <i>Profesionales y noveles &lt; de 2 años &gt; de 0,15 hasta 0,30 mg/l</i>	<b>500 €</b> <b>Reincidente último año o tasa alcohol doble permitida</b> <b>1.000 €</b>	<b>4</b> <b>Anexo II.1</b> <b>Art. 77.c</b> <b>Art. 80.2.a</b>
	<b>Presencia de drogas</b>	<b>1.000 €</b>	<b>6</b> <b>Anexo II.2</b> <b>Art. 77.c</b>

# Infracciones administrativas

TIPO DE INFRACCIÓN	SANCIÓN	PUNTOS ANEXO II / ART. LEY TRÁFICO
 Exceso de velocidad	100 a 600 €	2 4 6
 No someterse control policial de drogas y/o alcohol	1.000 €	6
 Conducción temeraria	500 €	6
 No identificar al conductor	Infracción originaria + doble si leve + triple si grave o muy grave	0
 Utilizar, sujetando con la mano, el teléfono móvil mientras se conduce	200 €	6
 Arrojar a la vía productos que puedan producir incendios	500 €	6



# Infracciones administrativas

TIPO DE INFRACCIÓN	SANCIÓN	PUNTOS ANEXO II / ART. LEY TRÁFICO
 No detenerse en un semáforo en rojo	200 €	4 Anexo II.10 Art. 76.k
 No respetar señal STOP	200 €	4 Anexo II.10 Art.76.l
 No respetar señal CEDA EL PASO	200 €	4 Anexo II.10 Art.76.l
 Adelantamiento peligroso	200 €	4 Anexo II.11 Art. 76.c
 Adelantamiento peligroso a ciclistas o sin la separación mínima de 1,5 m	200 €	6 Anexo II.12 Art. 76.c
 No obedecer las señales de los agentes.	200 €	4 Anexo II,13 Art. 76.j

# Infracciones administrativas

TIPO DE INFRACCIÓN		SANCIÓN	PUNTOS ANEXO II / ART. LEY TRÁFICO	
	No mantener la distancia de seguridad	200 €	4	Anexo II.14 Art. 76.ñ
	No utilizar bien el cinturón de seguridad y otros elementos de protección	200 €	4	Anexo II.15 Art. 76.h
	Cambio de sentido antirreglamentario	200 €	3	Anexo II.13
	Usar auriculares mientras se conduce	200 €	3	Art. 76.f Anexo II.17
	Utilizar manualmente navegadores o cualquier otro medio o sistema de comunicación	200 €	3	Art. 76.g Anexo II.20

# Tractores y automóviles

- El tractor agrícola, aunque tenga un motor que le permita autodesplazarse, **no es un automóvil**, aunque sí es un **vehículo de motor**, ya que sólo una pequeña parte de la potencia del motor se puede utilizar en este autodesplazamiento, a diferencia del automóvil en el que siempre existe una relación directa entre la potencia de su motor y velocidad a la que puede circular.
- Esta norma figura en el apartado 13 del Anexo I de la Ley de Seguridad Vial.



# R167- Definición de tractor

El Reglamento (UE) nº 167/2013 define el tractor como **“todo vehículo agrícola o forestal de ruedas u orugas, de motor, con dos ejes al menos y una velocidad máxima de fabricación igual o superior a 6 km/h, cuya función resida fundamentalmente en su potencia de tracción y que esté especialmente concebido para arrastrar, empujar, transportar y accionar determinados equipos intercambiables destinados a usos agrícolas o forestales, o arrastrar remolques o equipos agrícolas o forestales; puede ser adaptado para transportar cargas en faenas agrícolas o forestales y estar equipado con uno o varios asientos de pasajeros”**.



# Características de los tractores

El tractor agrícola se caracteriza por su **potencia de tracción**. Puede arrastrar, empujar, transportar o accionar determinadas herramientas, máquinas o remolques empleados en la explotación agrícola o forestal.

Cuando se utiliza con un remolque en carretera, la velocidad máxima del conjunto no debe superar los 25 km/h lleve o no mercancías propias de la actividad agrícola. Si además se realiza transporte por cuenta ajena, no podrá utilizarse gasóleo bonificado.

Los tractores más utilizados tienen ruedas neumáticas siendo motriz y de mayor dimensión el par trasero, mientras que el eje delantero es el eje motriz.



# Tractor agrícola. Ruedas traseras



Las ruedas traseras son más grandes para maximizar el contacto y el peso descargado sobre el suelo, para así generar más agarre.

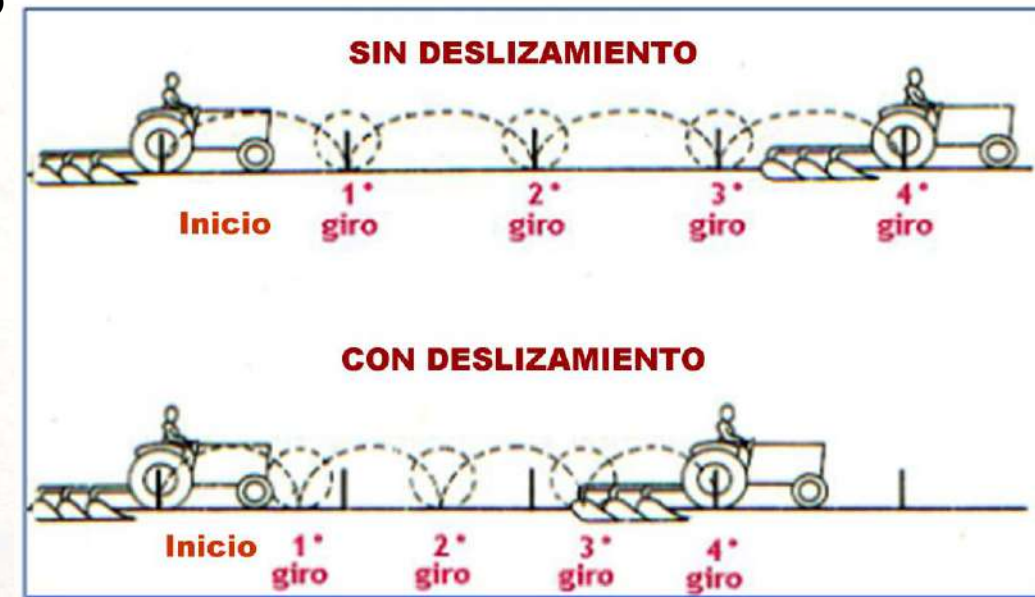
# Deslizamiento

¿Qué ocurre cuando no podemos generar suficiente agarre? ¡El tractor patina mucho!

Por definición, el deslizamiento supone:

- **tiempo perdido:** para cubrir la misma distancia, el número de revoluciones de la rueda necesarias aumenta con el deslizamiento
- **desperdicio de energía:** el deslizamiento de las ruedas aumenta el consumo de combustible
- **desgaste de los neumáticos**
- **deterioro de la estructura del suelo**

**El tractor agrícola o forestal siempre va a deslizarse o a derrapar. Hay que procurar reducir estos inconvenientes al mínimo posible**



# Partes del tractor

## Principales partes del tractor

- **Motor.** Es el elemento principal de la estructura de un tractor. Su misión es la de transmitir fuerza y favorecer la movilidad del vehículo al generar energía mecánica.
- **Caja de cambios.** Controla la velocidad y el desplazamiento del tractor. Gracias a sus diferentes velocidades hacia delante y hacia atrás puede adecuar la velocidad de avance y la fuerza de tracción del vehículo.
- **Dirección.** Está compuesta por el sistema de elementos que permiten dirigir el tractor hacia su destino. Trabaja sobre las ruedas directrices, que por lo general suelen ser las delanteras, y se controla mediante el volante.
- **Toma de fuerza.** Se trata de un eje que transmite movimiento los aperos a enganchados al vehículo. Generalmente se encuentra ubicada en la parte trasera, entre los brazos hidráulicos, aunque en algunos modelos también puede encontrarse en el frontal.
- **Enganche.** Esta pieza permite acoplar aperos y otras estructuras como remolques. En el caso de querer enganchar un elemento suspendido, este debe contar con una estructura de tres puntos.





# Partes del tractor

## Principales partes del tractor

- **Brazos hidráulicos.** Facilita las maniobras con aperos enganchados al permitir la elevación y descenso de los mismos. Lo más habitual es encontrarlos en la parte trasera del tractor, sin embargo existen modelos que los tienen delante.
- **Frenos.** Su papel es disminuir la velocidad del vehículo, pudiendo llegar a detenerlo por completo.
- **Chasis.** Se trata de una estructura metálica que sostiene y da rigidez al conjunto del tractor. En torno a él se articulan la mayoría de sus principales elementos.
- **Ruedas.** Apoyan el tractor en el suelo, sirven de soporte, favorecen la fijación al terreno y permiten el movimiento a través de este. La elección de los neumáticos es clave para el correcto funcionamiento de la máquina.
- **Asiento.** Este es el elemento desde el cual el conductor maneja el conjunto, por lo que también es una de las más importantes partes del tractor. Debe ser cómodo y absorber las vibraciones del vehículo, entre otras cosas.



# Partes del tractor



Espejos retrovisores

Filtro de aire

Capó

Motor

Neumático

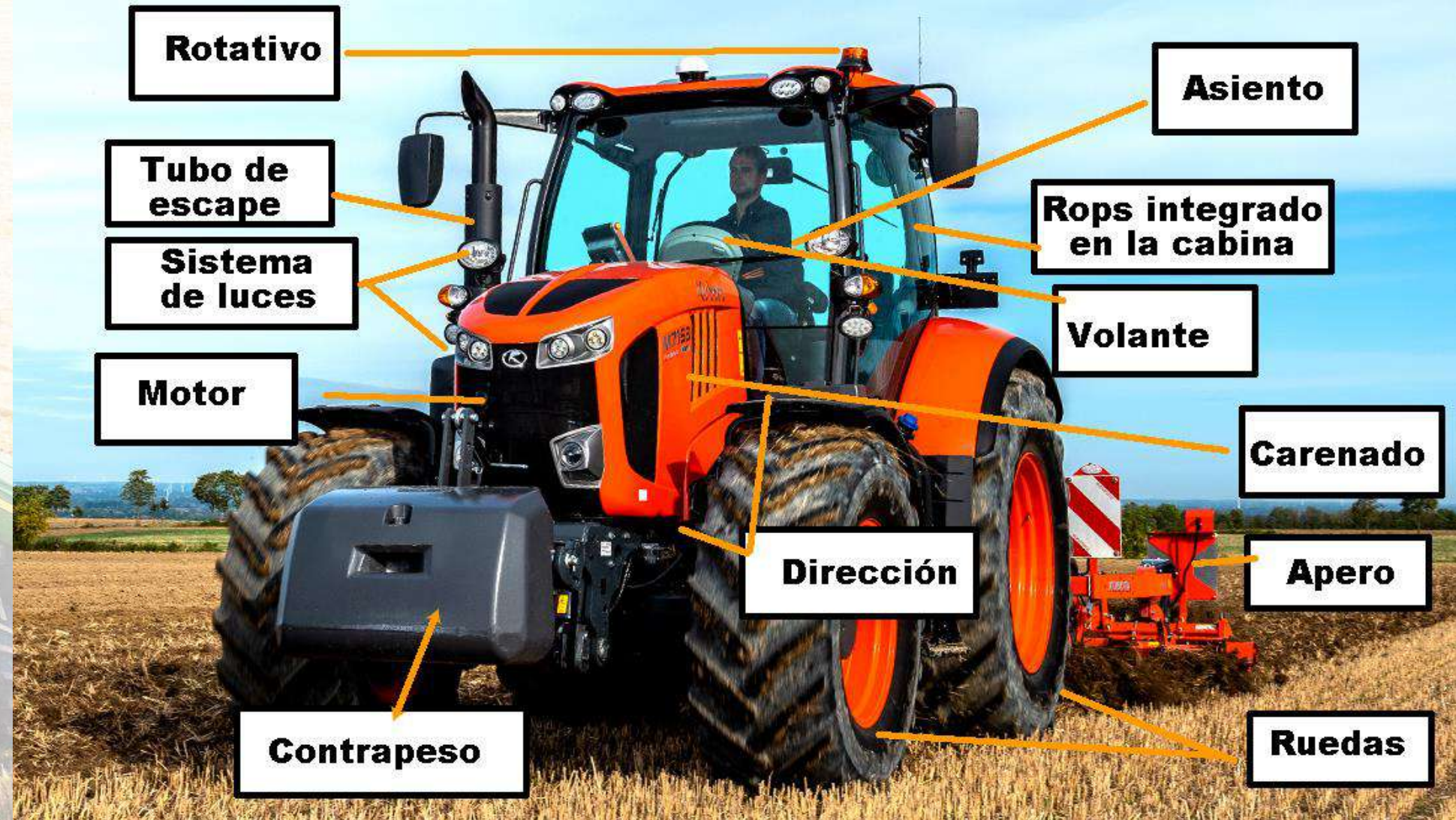
Cabina

Silenciador

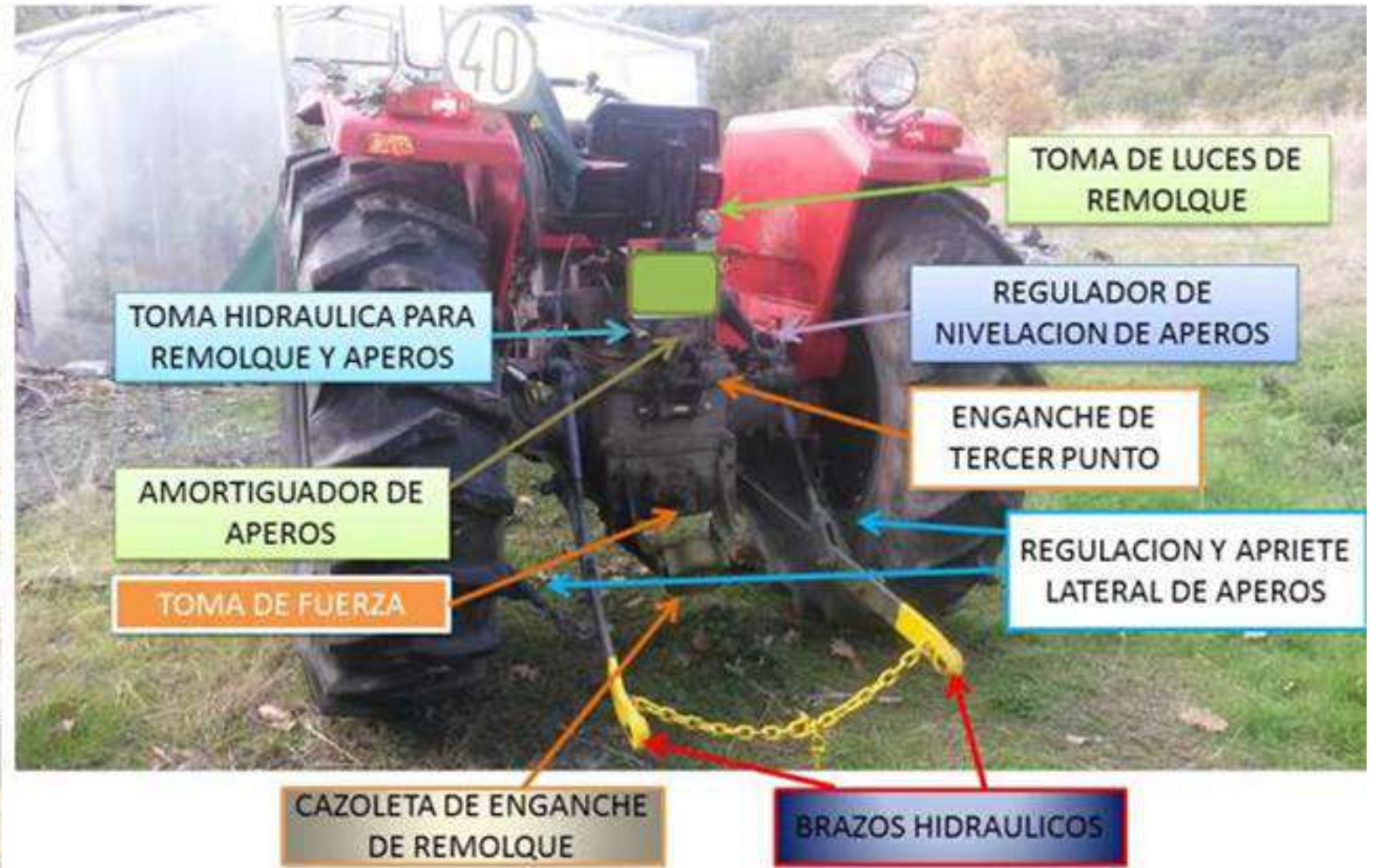
Depósito de combustible

Eje delantero

# Partes del tractor



# Enganche de aperos



# Tractor moderno

**Aislamiento de la cabina  
de las temperaturas  
y ruidos externos**

**Ventanas de visión  
de las ruedas delanteras**

**Cabina resistente a vuelcos**

**Retrovisores grandes**

**Capot de perfil bajo**



# Tractor reversible o bidireccional

**Los tractores reversibles** son aquellos que se pueden conducir sentados de frente al parabrisas trasero, es decir, en el sentido contrario al habitual de marcha. También nos referimos a ellos como tractores de asiento reversible, de cabina reversible o tractores con retroversa.

**Existen distintas opciones:**

**Tractores con dos volantes reversibles:** el asiento de los mismos gira y disponen de un puesto de mando frente al parabrisas delantero y otro frente al trasero.

**Tractores con puesto de mando reversible:** el giro del asiento acompaña al giro del volante y resto de mandos, de forma que todo se traslada a la parte trasera de la cabina cuando se desea.





# Autorizaciones para conducir

- Para poder conducir un vehículo especial agrícola es necesario que su conductor esté autorizado mediante el permiso B o la licencia de conducción de vehículos agrícolas (LVA).



# Masa y dimensiones tractores con LVA

- Con una LVA y teniendo sólo 16 años se pueden conducir conjuntos de vehículos agrícolas de más de 3.500 kg si respetan lo dispuesto en el Anexo IX de vehículos, que se ocupa de los límites de los vehículos ordinarios. Estos límites no se deben confundir con el límite general de 3.500 kg MMA del permiso B.
- Por ello un menor de 16 años podría conducir, por ej., un tractor con MMA > 25 t
- El vehículo no debe superar una velocidad máxima por construcción  $\leq 45$  km/h. Sí por construcción puede circular > 45 km/h se necesitaría el permiso B.
- Se tiene que respetar la compatibilidad entre tractor y remolque, los pesos por eje y la capacidad de arrastre del tractor en función de los frenos de los que disponga.
- El número de asientos figura en el apartado S1 de la ficha técnica.

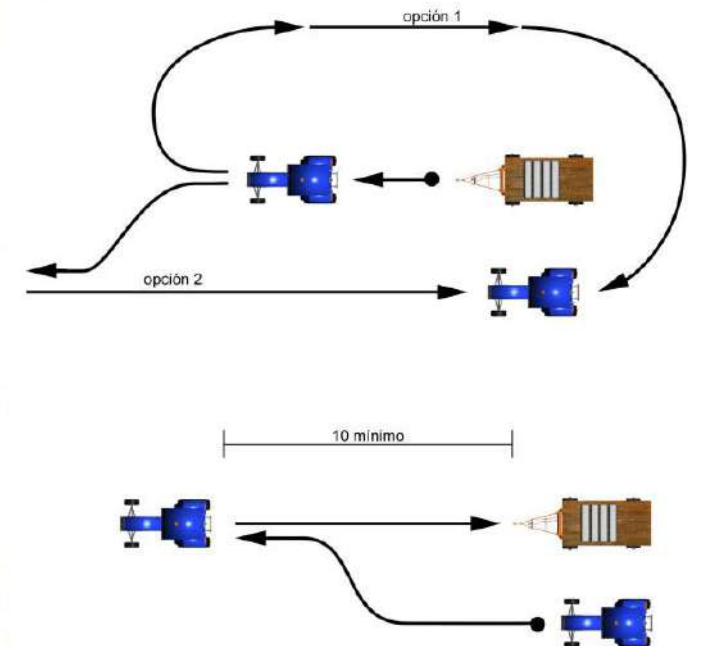




# Licencia de conducción LVA

## Pruebas para la obtención de la LVA

- Prueba de aptitud psicofísica.
- Prueba de control de conocimientos específicos sobre normas y señales de circulación, cuestiones, factores, equipos y elementos de seguridad concernientes al conductor, al vehículo y, en su caso, a la carga transportada.
- Prueba de control de aptitudes y comportamientos en circuito cerrado.



# Pérdida vigencia de la Licencia LVA

- La LVA, perderá su validez cuando su titular obtenga el permiso de la clase B.
- En este caso, la licencia deberá ser entregada por su titular en la Jefatura Provincial de Tráfico que expide el permiso, en el momento de la entrega de éste.



# Licencia de circulación

- **La licencia de circulación.**

La licencia de circulación es expedida por la Jefatura Provincial de Tráfico una vez matriculado el vehículo especial agrícola autopropulsado, cualquiera que sea su masa, o el remolque, semirremolque y máquina remolcada especial de masa máxima autorizada superior a 750 kilogramos.

En este documento figuran los siguientes datos:

- Matrícula
- Fecha de matriculación
- Nombre, apellidos y domicilio del titular
- Marca
- Serie y número de bastidor, masa máxima autorizada, modelo, número de plazas y servicio a que se destina

The image shows two documents. On the left is a form titled 'DESCRIPCIÓN DE LOS CÓDIGOS' with various fields for data entry. On the right is a 'PERMISO DE CIRCULACIÓN' license issued by the 'REINO DE ESPAÑA' and 'COMUNIDAD EUROPEA'. The license includes the coat of arms of Spain and the European Union flag, and lists the name of the holder and the vehicle details.

# Límites vehículos ordinarios

Las **principales medidas** son: 4 metros de **altura**, 2,55 de **anchura**, tanto del vehículo como del remolque.

**Longitud** de 12 m el tractor y de 12 m el remolque pero en conjunto el tren de carretera no puede superar 18,75 m.



# Masas máximas

**Las masas máximas por eje** permitidas por el Anexo IX del Reglamento General de Vehículos:

Eje simple:

- Eje motor 11,5 t.
- Eje no motor 10 t.



# Masas máximas remolques

El Anexo IX del Reglamento General de Vehículos establece las Masas remolcables máximas autorizadas (MMA) de los remolques y masas máximas de los conjuntos de vehículos:

- Remolques de un eje: **10 t**
- Remolques o semirremolques de eje tándem:
  - Si la separación entre centros de rueda es inferior a 1,00 m: **11 t**
  - Si es igual o superior a 1,00 m e inferior a 1,30 m: **16 t**
  - Si es igual o superior a 1,30 metros e inferior a 1,80 metros ( $1,30 \text{ m} \leq d < 1,80 \text{ m}$ ): **18 t**
  - Si es igual o superior a 1,80 metros ( $1,80 \text{ m} \leq d$ ): **20 t**
- Tándem triaxial de los remolques o semirremolques:
  - Si la distancia es igual o inferior a 1,30 m ( $d \leq 1,30 \text{ m}$ ): **21 t**
  - Si la distancia es superior a 1,30 m e inferior o igual a 1,40 m ( $1,30 < d \leq 1,40 \text{ m}$ ): **24 t**



# Masas máximas conjuntos

La Masa Máxima Autorizada para un conjunto tractor + remolque es de 40 toneladas. Esa cifra se alcanza en los **vehículos articulados** de 5 o más ejes:

- Vehículo motor con dos ejes y con semirremolque de 3 ejes: 40 t.
- Vehículo motor con 3 ejes y con semirremolque de 2 o 3 ejes: 40 t.

Al no sobrepasar los límites de los vehículos ordinarios del Anexo IX del Reglamento General de Vehículos y si la velocidad no supera 40 km/h podrían ser conducidos incluso con una LVA.



# Masa máxima remolcable

- **La masa máxima remolcable (MMR) para los vehículos agrícolas no podrá superar la declarada por el fabricante, basado en su construcción.**
- Para arrastrar remolques sin freno, la masa máxima autorizada no excederá de 1.500 Kg., excepto para las máquinas agrícolas remolcadas, cuyo límite será de 3.000 kilogramos y para los remolques portacortes que podrán carecer de freno de servicio.
- Para arrastrar remolques sólo con freno de inercia, la masa máxima autorizada no excederá de 6.000 Kg.
- **Cuando carezcan de frenos, los motocultores y máquinas equiparadas no podrán arrastrar ningún remolque, semirremolque o máquinas equiparadas que, asimismo, carezca de frenos, los posea de inercia o tenga otros no accionables desde el puesto del conductor.**
- **Como norma general, ningún vehículo tractor podrá llevar más de un remolque.**





# Tractores con el permiso B

- Con el permiso B se pueden conducir todo tipo de tractores.



# Documentación

Para circular por las vías públicas, los conductores están obligados a estar en posesión y llevar consigo los siguientes documentos:

- La licencia de vehículos agrícolas (LVA) o el permiso B
- El permiso de circulación
- La tarjeta de inspección técnica (ITV)
- Es conveniente llevar también el seguro obligatorio.
- Estos documentos serán originales, aunque podrán ser sustituidos por fotocopias si están debidamente cotejadas.
- Deberán mostrarse a los Agentes de la autoridad que lo soliciten.



# Permiso o licencia por puntos

- Al igual que en el caso de los permisos, el titular de la licencia puede verse afectado por la pérdida de puntos.
- Al obtener la licencia de conducción, se le asignará a su titular un crédito inicial de puntos, que se verá reducido por cada sanción firme en vía administrativa que se le imponga por la comisión de infracciones graves o muy graves que lleven aparejada la pérdida de puntos, de acuerdo con un baremo establecido en el Anexo II de la Ley de Tráfico.



# Placa de matrícula

- Los vehículos especiales agrícolas autopropulsados deben llevar una placa de matrícula de forma plana y rectangular situada en la parte posterior, en el centro o en su lado izquierdo.
- El fondo de la placa será de color blanco, retrorreflectante, y los caracteres serán de color rojo mate.
- Los vehículos especiales agrícolas no están obligados a llevar placa de matrícula delantera.



# Matrícula remolque

- Los remolques, semirremolques y maquinaria agrícola remolcada, cuya masa máxima autorizada exceda de 750 kilogramos, llevarán una placa de fondo rojo con los caracteres en negro con la letra “R” de remolque y otra placa con la matrícula del vehículo remolcador de fondo blanco y con los caracteres en rojo con la letra “E” de vehículo especial.
- Los restantes remolques y semirremolques y maquinaria agrícola remolcada, llevarán en el lado izquierdo o en el centro una sola placa posterior, de igual contenido que la del vehículo remolcador.



# Matrícula maquinaria remolcada

- La maquinaria agrícola remolcada **que supere 750 kg de MMA** y vaya remolcada sobre ruedas, si circula por las vías públicas, tiene que llevar matrícula propia además de la del vehículo tractor salvo que su transporte se realice en suspensión.

R 01 79 LLV



E 6560  
GZS

# Seguro obligatorio

- Para poder circular por las vías públicas o de uso público conduciendo un vehículo especial agrícola autopropulsado, así como sus remolques o semirremolques (estén o no enganchados), es necesario concertar un seguro de responsabilidad civil, comúnmente denominado “seguro obligatorio”, que cubre los daños a las personas y en los bienes causados a los perjudicados por hechos de la circulación.
- Los agentes podrán constatar la vigencia del seguro mediante la consulta al Fichero Informativo de Vehículos Asegurados (FIVA), o, en su defecto mediante el justificante de pago de la prima del período del seguro en curso.
- Los agentes de la autoridad podrán proceder a la inmovilización del vehículo que carezca de seguro obligatorio.

The image shows a green tractor with a blue trailer in a field. Overlaid on the right side is a document from 'MUTUA MADRILEÑA AUTOMOVILISTA' (Madrid Automobile Mutual). The document is a 'BANDO DE AUTOMOVILES' (Mandatory Insurance Certificate) for agricultural vehicles. It includes fields for the insured's name (MARTÍN DEL ROS), the vehicle's license plate (LINDER DELTA 13), and the policy number (72E53 937743). The document also features a 'COBRADO' (Paid) stamp and a signature.

# Circulación de vehículos agrícolas

- Los vehículos especiales agrícolas, para poder circular sin autorización especial, deberán ajustarse en masas y dimensiones a lo dispuesto en el anexo IX del Reglamento General de Vehículos.
- En el caso de la anchura total se deberá tener en cuenta lo siguiente:
- Para los tractores agrícolas, portadores, motocultores, tractocarro, y sus remolques, su anchura de circulación será la del vehículo parado, incluida la carga en su caso. En este caso el límite es de 2,55 metros, por tanto siempre que se supere ese valor, es necesario solicitar una autorización especial.





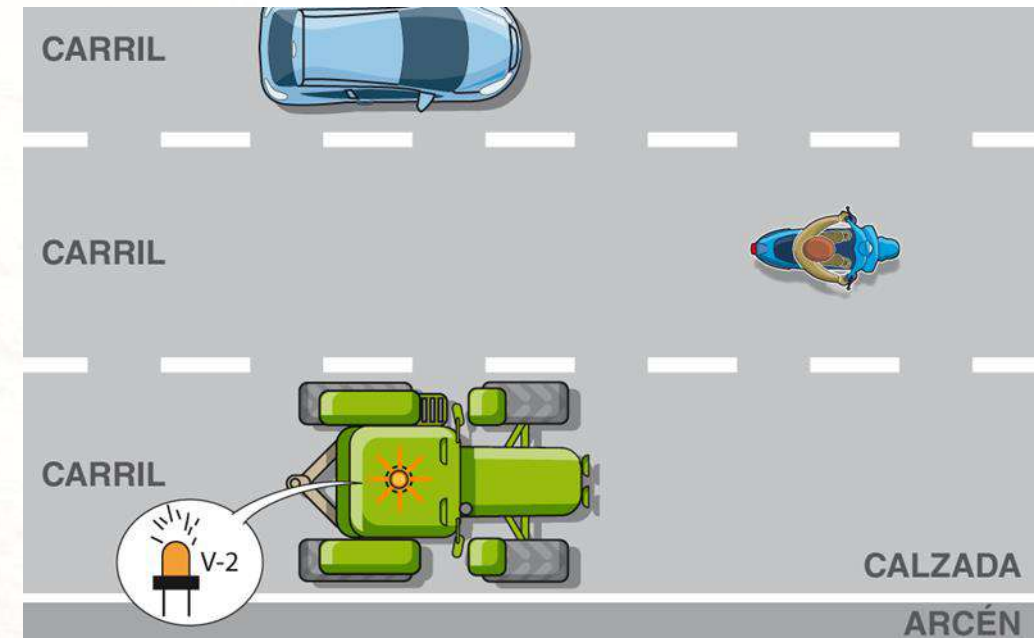
# Normas de circulación

- Si bien los tractores suelen realizar su tarea en una explotación agrícola o ganadera, existen ocasiones en las que estos tienen que alejarse de su entorno y adentrarse en las vías de circulación públicas.
- En estos casos, estos vehículos han de atenerse a unas normas de circulación general a fin de adecuar sus condiciones específicas de tamaño, peso y carga a la realidad de las carreteras por las que vayan a rodar y evitar así accidentes innecesarios.
- Los vehículos especiales de MMA > 3.500 kg, circularán por la calzada y no por el arcén, salvo por razones de emergencia.



# Circulación en poblado

En calzadas con al menos dos carriles reservados para el mismo sentido, delimitado por marcas longitudinales, el conductor de cualquier vehículo especial agrícola, **podrán utilizar el carril que mejor convenga a su destino**, siempre que no sea un obstáculo a la circulación de los demás vehículos, y no deberá abandonarlo más que para prepararse a cambiar de dirección, adelantar, parar o estacionar.



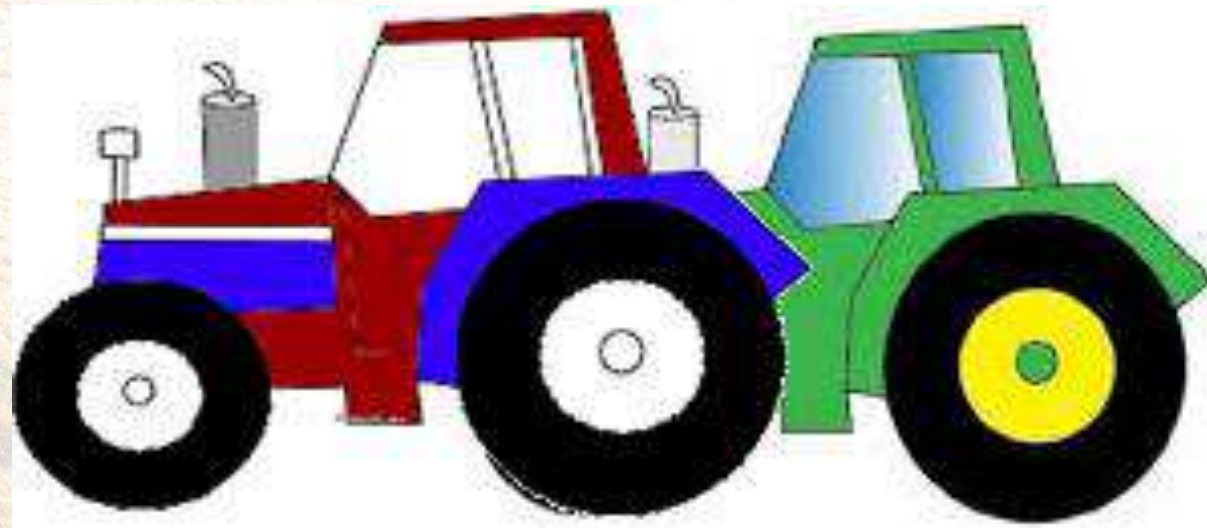
# Circulación fuera de poblado

- Los vehículos especiales de masa máxima autorizada de hasta 3.500 kg **circularán por el arcén de la derecha**, si fuera transitable y suficiente y, si no lo fuera, **por la parte imprescindible de la calzada.**
- Estos vehículos tienen prohibido circular en posición paralela, incluso con los demás vehículos obligados a circular por el arcén.



# Circulación fuera de poblado

- No pueden adelantar a otro vehículo, si la duración de la marcha de los vehículos colocados paralelamente excede de **quince segundos** o el recorrido efectuado en dicha forma supera los **200 metros**.



# Circulación fuera de poblado

- Si un tractor no puede superar los 40 km/h debe circular con una señal luminosa V-2, tanto de día como de noche.
- Los tractores de más de 3.500 kg circularán directamente por la calzada salvo por razones de emergencia. En todos estos casos, las normas de circulación marcan que la distancia guardada con el vehículo de enfrente ha de ser la adecuada para poder detenerse sin colisionar en caso de frenado brusco o cualquier otra contingencia.



# Circulación fuera de poblado

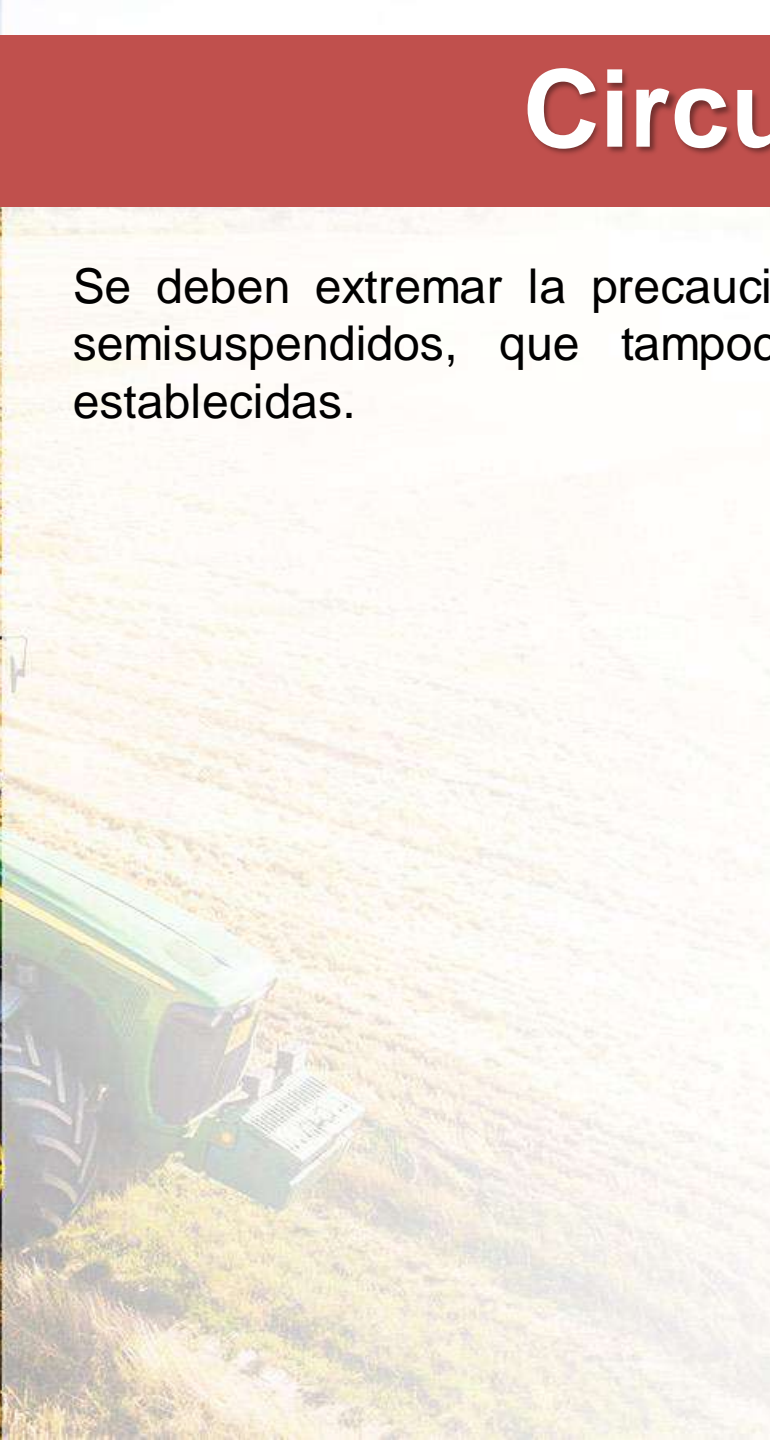
Además, tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- **En calzadas con más de un carril para el mismo sentido de la marcha** circularán normalmente por el carril situado más a la derecha, si bien, podrán utilizar el resto de carriles del mismo sentido cuando las circunstancias del tráfico o de la vía lo aconsejen, a condición de que no entorpezcan la marcha de otro vehículo que le siga.
- **En calzadas con tres o más carriles para el mismo sentido de la marcha:** normalmente por el carril situado más a su derecha, pudiendo utilizar el inmediato cuando las circunstancias del tráfico o de la vía lo aconsejen, a condición de que no entorpezca la marcha de otro vehículo que le siga.



# Circulación fuera de poblado

Se deben extremar la precaución si circulan con aperos agrícolas, suspendidos o semisuspendidos, que tampoco deben superar la longitud, altura y anchura establecidas.



# Circulación fuera de poblado

- Cuando esté obligado a circular por el arcén (> 3.500 kg) debe tener en cuenta que es el más grande y pesado de todos los vehículos obligados a circular por él, por lo que debe extremar la precaución para no arrollar a un ciclista o atropellar a un peatón.





# Prohibición de circular

Existen vías por las que un vehículo agrícola no puede circular. A grandes rasgos estas son autovías y autopistas, (no obstante, podrán circular por estas vías cuando, puedan desarrollar una velocidad superior a 60 km/h en llano), vías con señal R.111, carriles para vehículos de alta ocupación (VAO), carriles habilitados para ser usados en un sentido contrario al habitual o vías con limitaciones circunstanciales que limiten el acceso a tractores.

Además, con carácter temporal o permanente, se podrán establecer limitaciones a la circulación de los vehículos especiales en determinados itinerarios. Puede haber excepciones mediante autorizaciones especiales.



# Tractores con autorización especial

- Los vehículos especiales que excedan de las masas o dimensiones establecidas reglamentariamente para los vehículos ordinarios (que no pueden ser conducidos con la licencia de vehículos agrícolas), podrán circular, excepcionalmente, por autopistas y autovías cuando así se indique en la autorización complementaria de la que deben ir provistos.



# Maquinaria agrícola automotriz

Estos vehículos suelen exceder en la anchura a los vehículos ordinarios ( $> 2,55$  m de anchura) por lo que tienen que ser conducidos con un permiso B.

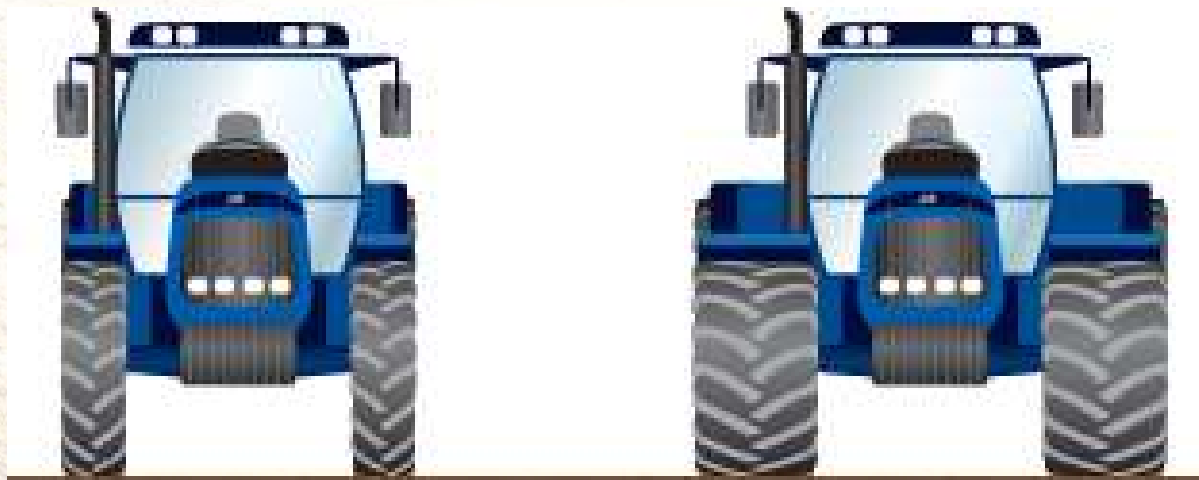
- Si tienen  $\leq 3500$  kg circularán por el arcén y si tienen  $> 3500$  kg lo harán por la calzada.



# Anchura vehículos especiales agrícolas

La anchura de circulación de los vehículos especiales agrícolas se determinará de la forma siguiente

- **Para tractores agrícolas, portadores, motocultores, tractocarros y sus remolques** será la del vehículo parado, incluida la carga, en su caso.



# Circulación de aperos agrícolas

- Para los útiles, aperos y otros equipos agrícolas montados, suspendidos o semisuspendidos en tractores o motocultores, su anchura de circulación será la del equipo parado, disminuida en la distancia en que la parte derecha sobresalga lateralmente de la cara más externa de las ruedas del mismo lado del vehículo que las porte o arrastre, con un máximo a descontar de 0,50 metros.



# Anchura

- **Para las máquinas agrícolas será: la de la máquina parada, disminuida en 0,5 metros**, si bien esta disminución no será aplicable a aquellas máquinas que, disponiendo de elementos abatibles o desmontables, no los lleven recogidos o desmontados.
- Para las restantes máquinas su anchura real será la de la máxima parada.
- Para los conjuntos de vehículos agrícolas será la mayor de todas las individuales después de ser determinadas como en los apartados interiores.



# Circulación de cosechadoras

- Pueden circular con una anchura de 3,05 m sin necesidad de una autorización complementaria de circulación.



# Circulación de cosechadoras

- Las cosechadoras cuando tienen más de 3,05 m de ancho pero no sobrepasan 3,75 m pueden circular con una autorización complementaria de categoría genérica pero no pueden hacerlo por autopista.
- Deben respetar la altura de 4 m, la longitud de 15 m, la masa total y la masa por eje (Reglamento General de Vehículos. Anexo IX).
- En cualquier caso si existe una **RESTRICCIÓN DE PASO** tienen que solicitar una autorización complementaria de circulación con itinerario.





# Circulación de cosechadoras

Si superan permanentemente las masas o dimensiones máximas:

- Podrán circular por autovías, aunque no alcancen la velocidad de 60 km/h en llano, cuando no exista itinerario alternativo o vía de servicio adecuada.
- Llevarán en todo momento el peine o corte desmontado si dispusieran de él.



# Circulación de cosechadoras

Se autoriza la circulación de cosechadoras con Autorizaciones Complementarias de circulación genéricas hasta una longitud de 18,75 metros cuando lleven enganchado un remolque para transportar exclusivamente el peine de ésta.



# Circulación de cosechadoras

Acompañamiento de vehículo piloto:

## Vehículos especiales agrícolas y sus conjuntos (1)

<b>Autovía</b>	$a > 3,5 \text{ m}$ y / o $V < \text{mitad de la genérica de la vía}$		
	1 V.P. DETRÁS		
<b>Carretera convencional</b>	$a > 3,5 \text{ m.}$	$a < 3 \text{ m}$ y $V < \text{mitad de la genérica de la vía}$	$a \geq 3 \text{ m}$ y $V < \text{mitad de la genérica de la vía}$
	1 V.P.	1 V.P.	1 V.P.
	DELANTE	DETRÁS	DELANTE

(1) Los tractores agrícolas circularán, preferentemente, por carreteras convencionales de 2º y 3º orden. Solamente se autorizará su circulación por vías de primer orden cuando no existan alternativas adecuadas y/o existan motivos de seguridad vial que así lo justifiquen. En este caso se consignará, en el apartado de condiciones y prescripciones de la autorización complementaria correspondiente, las vías y los tramos de las mismas por los que están autorizados a circular.

# Circulación de cosechadoras

No se permite circular sin recoger el peine y sin la autorización complementaria de circulación, **si su ancho es superior a 3,05 m.**



# Ejemplo de circulación

Algunos ejemplos son los siguientes:

- Tractor con una anchura total de 2,20 metros, y lleva un apero enganchado de 3,50 metros de ancho, que sobresale 0,65 metros por cada lado del tractor. La anchura total de circulación sería  $3,50 \text{ metros} - 0,50 \text{ metros}$  a descontar de la parte derecha = 3 metros. Como pasa de 2,55 metros, necesita autorización especial.



# Ejemplo de circulación

- Tractor con una anchura total de 2,40 metros, y lleva un apero enganchado de 3 metros de ancho, que sobresale 0,40 metros por cada lado del tractor. La anchura total de circulación sería  $3,20 \text{ metros} - 0,40 \text{ metros a descontar de la parte derecha} = 2,80 \text{ metros}$ . Como pasa de 2,55 metros, necesita autorización especial.



# Ejemplo de circulación

- Tractor con una anchura total de 2,20 metros, y lleva un apero enganchado de 2,75 metros de ancho, que sobresale 0,40 metros por el lado derecho del tractor, y 0,15 metros por el lado izquierdo. La anchura total de circulación sería 2,75 metros – 0,40 metros a descontar de la parte derecha = 2,35 metros. Como no pasa de 2,55 metros, no es necesaria autorización especial.



# Circulación especial

- Un tractor con anchura total superior a 2,55 metros lleve o no apero, siempre necesita autorización especial.





# Distancia entre vehículos

Cuando se circule detrás de otro vehículo, el conductor deberá dejar entre ambos un espacio que le permita detenerse en caso de frenado brusco sin colisionar con él, teniendo en cuenta la velocidad, condiciones de adherencia y frenado.



# Distancia en túneles tractores ligeros

- En los túneles o pasos inferiores, en el caso de vehículos de masa máxima autorizada igual o inferior a 3.500 kilogramos, la distancia de seguridad que deberán guardar con el vehículo precedente será de, al menos, 100 m o un intervalo mínimo de seguridad de cuatro segundos.



# Distancia de seguridad tractores pesados

Cuando se circule sin intención de adelantar y se conduzca un vehículo de masa máxima autorizada **superior a 3.500 kilogramos** o un vehículo o conjunto de vehículos de más de 10 metros de longitud total, esta distancia de seguridad será de 50 metros como mínimo, salvo:

- En poblado.
- En los lugares donde está prohibido adelantar.
- En las vías con más de un carril destinado a la circulación en su mismo sentido.
- Cuando la circulación esté tan saturada que no permita el adelantamiento.

En los túneles o pasos inferiores, cuando no se pretenda adelantar, deberán mantener en todo momento una distancia de seguridad con el vehículo precedente de, al menos, 150 metros o un intervalo mínimo de seis segundos.

## Distancia mínima en un túnel (sin propósito de adelantar)



La distancia de seguridad puede estar marcada, en ciertos tramos de carretera, por esta señal (R-300) que prohíbe circular sin mantener con el vehículo precedente una separación igual o mayor a la indicada en la señal, excepto para adelantar.

# Preferencia entre tractores y animales

Los conductores de tractores tienen prioridad de paso, respecto de los animales, salvo en los casos siguientes:

a) En las cañadas debidamente señalizadas.

b) Cuando vayan a girar con su vehículo para entrar en otra vía y haya animales cruzándola, aunque no exista paso para éstos.

c) Cuando el vehículo cruce un arcén por el que estén circulando animales que no dispongan de cañada.

**Ante la presencia de animales deben moderar la velocidad.**



# Estacionar con seguridad

El conductor de un vehículo agrícola deberá respetar las normas que, sobre parada y estacionamiento, están reglamentadas para cualquier vehículo, de forma que no obstaculice la circulación ni constituya un riesgo para el resto de usuarios de la vía, cuidando especialmente la colocación del vehículo.

Cuando se pare o estacione un vehículo de hasta 3.500 kilogramos de masa máxima autorizada y el conductor tenga que dejar su puesto, se deberá:

- Parar el motor y desconectar el sistema de arranque y, si se alejara del vehículo adoptar las precauciones necesarias para impedir su uso sin autorización.
- Dejar accionado el freno de estacionamiento.
- En vehículos provistos de caja de cambios, dejar colocada La primera velocidad, en pendiente ascendente, y la marcha atrás, en pendiente descendente, o en su caso, la posición de estacionamiento.



# Estacionar con seguridad

Cuando se pare o estacione un vehículo de más de 3.500 kg MMA o se trate de un conjunto de vehículos y la parada o el estacionamiento tenga lugar en un lugar con una sensible pendiente, el conductor deberá, además de tomar las normas de seguridad ya citadas, **dejar el vehículo debidamente calzado**, adoptando cualquiera de las siguientes actuaciones:

La colocación de calzos, sin que se pueda utilizar para ello piedras u otros elementos como piedras u otros no destinados de modo expreso a esa función, o,

**Por apoyo de una de las ruedas directrices en el bordillo de la acera**, inclinando aquéllas hacia el centro de la calzada en las pendientes ascendentes y hacia fuera en las pendientes descendentes.

**Los calzos, una vez utilizados**, deberán ser retirados de la vía al reanudar la marcha.



# Transportes de mercancías

El transporte de mercancías por carretera se regula en la Ley 16/1987, de ordenación de los transportes terrestres y en el Real Decreto 1211/1990, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

Para la realización de transporte de mercancías por carretera, tanto público como privado, así como de las actividades auxiliares y complementarias del transporte, es necesaria la obtención del correspondiente título administrativo habilitante para el mismo. Los títulos habilitantes revisten la forma de autorización administrativa otorgada a la persona física o jurídica titular de la actividad (tarjeta de transporte de mercancías).

**No es posible que un conjunto tractor agrícola-remolque agrícola pueda realizar el transporte habitual de mercancías por carretera** ni tampoco se puede conceder una autorización de transporte de mercancías a conjuntos de vehículos de estas características por encontrarse fuera del ámbito de la LOTT. La posibilidad de que el tractor pueda arrastrar un remolque agrícola se encuentra en la Directiva 2006/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre el permiso de conducción y en el Reglamento (UE) 167/2013.



# Especificaciones sobre la carga

En caso de llevar carga, el peso de esta no debe superar la masa máxima autorizada y debe procurarse que no haga ruido, que esté bien sujeta y que no oculte los elementos de alumbrado o señalización del vehículo.

En los tractores la carga no podrá rebasa la masa máxima autorizada para el vehículo y deberá estar dispuesta de forma que no pueda:

- Arrastrar, caer total o parcialmente sobre la calzada, o desplazarse de manera peligrosa.
- Producir ruido, polvo u otras molestias.
- Ocultar los dispositivos de alumbrado o de señalización luminosa, las placas o distintivos obligatorios y las advertencias manuales de sus conductores.
- La carga transportada no podrá sobresalir de la proyección en planta del vehículo.





# Especificaciones sobre la carga

La carga no puede:

- **Comprometer la estabilidad del vehículo.** La carga debe estar bien colocada y distribuida de forma que no desplace el centro de gravedad del vehículo.
- El transporte de cargas que, inevitablemente, rebasen los límites establecidos, debe realizarse mediante autorizaciones especiales.
- **La carga se sujetará** y acondicionará de tal manera que con el movimiento del vehículo no se produzcan ruidos molestos e innecesarios.
- El **transporte de materias que puedan producir polvo, malos olores o puedan caer** se efectuará siempre cubriéndolas, total y eficazmente.



# Señalización de la carga

## Señalizar la carga

- Cuando la carga sobresale de la proyección en planta del vehículo, deberá ir resguardada en la extremidad saliente para aminorar los efectos del roce o choque posibles.
- Cuando la carga sobresale por delante, detrás o por los laterales del vehículo, deberá estar debidamente señalizada.
- Cuando la carga sobresalga por delante, se señalará con una luz blanca, durante el día con tiempo claro no es necesario señalarla.
- Cuando la carga sea indivisible y sobresalga por detrás se señalará con un panel de 50 por 50 centímetros, pintado con franjas diagonales alternas de color rojo y blanco. (Señal V-20).



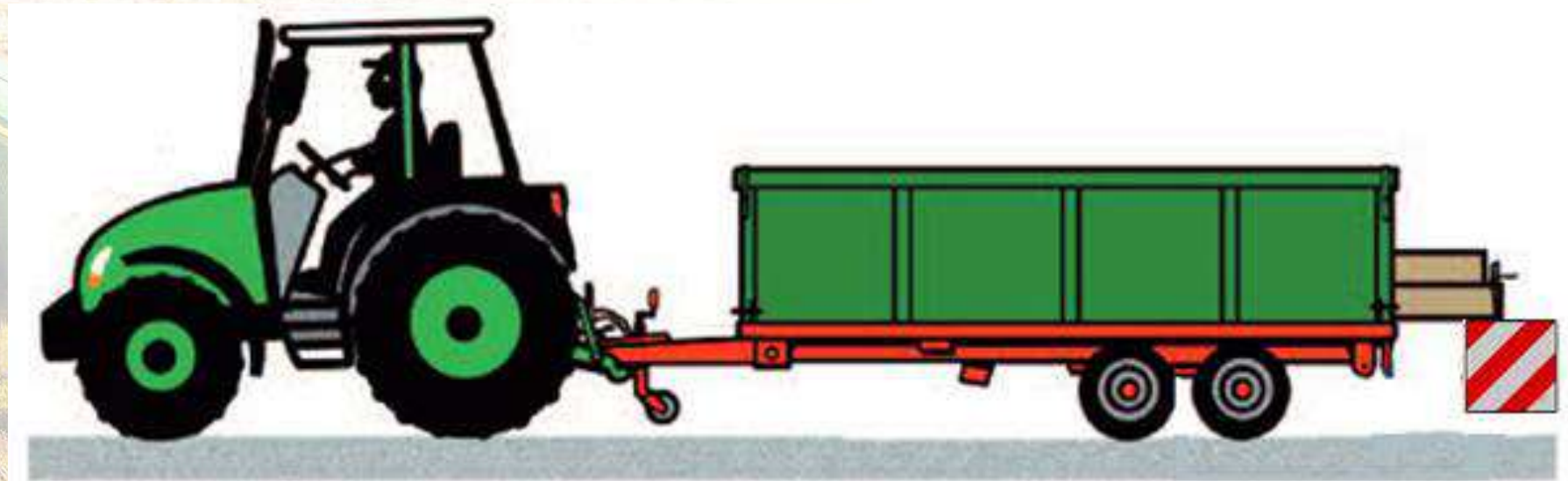
# Señalización de la carga

- Cuando la carga sobresalga por delante, se señalará con una luz blanca, durante el día con tiempo claro no es necesario señalarla.
- Cuando la carga sobresalga por detrás se señalará con un panel de 50 por 50 centímetros, pintado con franjas diagonales alternas de color rojo y blanco. (Señal V-20).
- Cuando sobresalga lateralmente del gálibo del vehículo, más de 0,40 metros, deberá estar señalizada en cada una de sus extremidades laterales:
  - Hacia delante por medio de una luz blanca y un dispositivo reflectante de color blanco y hacia atrás por medio de una luz roja y de un dispositivo reflectante de color rojo.



# Señalización de la carga

- Como norma general, la carga transportada no podrá sobresalir de la proyección en planta del vehículo.
- Cuando la carga transportada sea indivisible, podrá sobresalir de la proyección en planta del vehículo, siempre dentro de los límites establecidos, adoptando todas las precauciones convenientes para evitar daños o peligros a los demás usuarios de la vía y deberá ir resguardada en la extremidad saliente para aminorar los efectos de un posible roce o choque.



# Señalización de los aperos

Los aperos de labranza están destinados a la **preparación** del terreno de cultivo, y por tanto no han de estar matriculados como vehículos y habitualmente se transportan colgados o suspendidos en la parte posterior del tractor (algunos incluso con ruedas y han de estar señalizados con la o las correspondientes placas "V-20", cuando sobresalgan por la parte posterior del tractor (todos)...

Hay que estar atentos a las dimensiones (principalmente anchura) ya que algunos sobrepasan ampliamente los 3 m y si no se pueden plegar necesitan autorización complementaria.



# Sujección de la carga

Las vibraciones y perturbaciones dinámicas a las que se ve expuesta la carga durante el transporte, favorecen el deslizamiento de la carga, e incluso el vuelco, por lo que ésta deberá siempre amarrarse, cuando menos para amortiguar dichas vibraciones y su efecto.

Las cintas de trincaje o cintas de amarre son fundamentales para garantizar la seguridad en el transporte de cargas, en cuanto a la calidad de los productos y el cumplimiento de las Normas Europeas correspondientes, una parte fundamental es el marcado de las eslingas y amarres textiles de acuerdo con las especificaciones de la norma europea para cada producto.



# Señales que afectan a los tractores



**V-4**

No se debe circular a velocidad superior a la indicada. Se ha de llevar en la parte posterior del vehículo, visible en todo momento



**R-107**

Limitación de longitud



**R-204**

Limitación de anchura



**R-205**

Limitación de altura



**V-2**

Posición en la vía o en sus inmediaciones de un vehículo que empeña un servicio, actividad u operación de trabajo, en situación de parada o estacionamiento, o a una velocidad que no supere los 40 Km/h



**V-5**

El vehículo que la lleva no puede sobrepasar la velocidad de 40 Km/h



**R-201**

Limitación de masa



**R-202**

Limitación de masa por eje



**R-107**

Entrada prohibida a vehículos destinados al transporte de mercancías con mayor masa autorizada que la indicada



**R-112**

Entrada prohibida a vehículos de motor con remolque, que no sea un semiremolque o un remolque de un solo eje



**V-6**

Indica que el vehículo o conjunto de vehículos, tiene una longitud superior a doce metros



**V-20**

La carga del vehículo sobresale por detrás. Se colocará en el extremo posterior de la carga que sobresalga de manera que quede perpendicular al eje del vehículo

# Señales que afectan a los tractores

**R-111.** Entrada prohibida a vehículos agrícolas de motor. Prohibición de acceso a tractores y otras máquinas agrícolas autopropulsadas.





# Espejos retrovisores

- **Los espejos exteriores** deben estar orientados de forma que el conductor, desde su posición normal y sin necesidad de desviar la cabeza, vea lo máximo de la calzada y lo mínimo de la parte posterior del vehículo.
- La regulación debe realizarse con el vehículo inmovilizado, antes de iniciar la marcha y a ser posible, en terreno llano y recto.
- Se debe observar con frecuencia y con brevedad y, en particular, antes de señalar y realizar maniobras o de abrir la puerta del vehículo.



# Neumáticos

- Los neumáticos no deben presentar ampollas, deformaciones anormales, roturas u otros signos que evidencien el despegue de alguna capa o de la banda de rodamiento. Asimismo, no deben presentar cables al descubierto, grietas o síntomas de rotura o dislocación de la carcasa.
- Para alargar la vida útil de las cubiertas y obtener un buen rendimiento, es necesario mantener la presión de inflado adecuada, según los trabajos que se vayan a realizar, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- La presión se mide con manómetros apropiados, cuando las ruedas están frías, ya que en caliente se produce un aumento de presión.
- Deben eliminarse los neumáticos gastados, cuando los resaltes o garras de la banda de rodadura de las ruedas motrices estén poco marcados ya que ocasiona un menor agarre sobre el suelo.



# Frenos de tractor y remolque

Los frenos de un tractor deben detener un vehículo muy pesado de por sí, pero además capaz de remolcar varias veces su propio peso. Aunque no circula a mucha velocidad tiene varios inconvenientes que dificultan el frenado:

- Es habitual que frene sobre una superficie no óptima (p.ej. grava suelta)
- Es normal que se frenen, sólo las 2 ruedas traseras pero cada vez más se frenan las 4 ruedas.
- El proceso de frenado se realiza con unos neumáticos con la superficie de apoyo mal repartida en unos tacos poco útiles para facilitar la frenada.

En los tractores modernos el sistema de frenos consiste, casi en su generalidad, en sistemas de grupos de discos en baño de aceite que actúan sobre los semipalieres de las ruedas traseras.



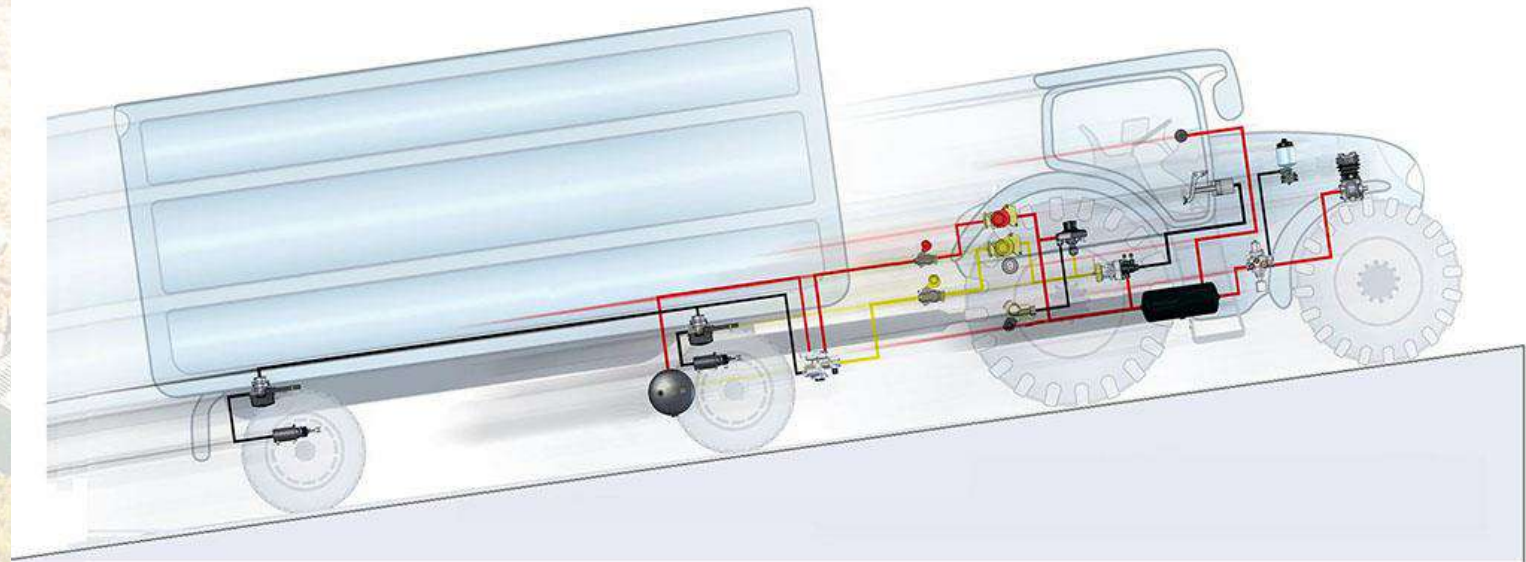
# Dispositivos de frenado

- Estos dispositivos tienen por función disminuir o anular progresivamente la velocidad del vehículo en marcha, o mantenerlo inmóvil si ya se encuentra detenido.
- **El frenado de servicio** debe permitir controlar el movimiento del vehículo y detenerlo de una forma segura, rápida y eficaz, cualesquiera que sean las condiciones de velocidad y de carga y para cualquier pendiente ascendente o descendente en la que el vehículo se encuentre.
- Todos los vehículos especiales agrícolas dispondrán obligatoriamente de freno de servicio, excepto los remolques y semirremolques agrícolas, cuyas masas máximas autorizadas no excedan de 1.500 kg.



# Dispositivos de frenado

- **El frenado de socorro** debe permitir detener el vehículo en una distancia razonable en caso de fallo del freno de servicio. Los vehículos agrícolas, en general, no disponen de este dispositivo.
- **El frenado de estacionamiento** es el dispositivo que permite mantener el vehículo inmóvil en una pendiente ascendente o descendente, incluso en ausencia del conductor. Todos los vehículos especiales agrícolas dispondrán de freno de estacionamiento, salvo los motocultores.



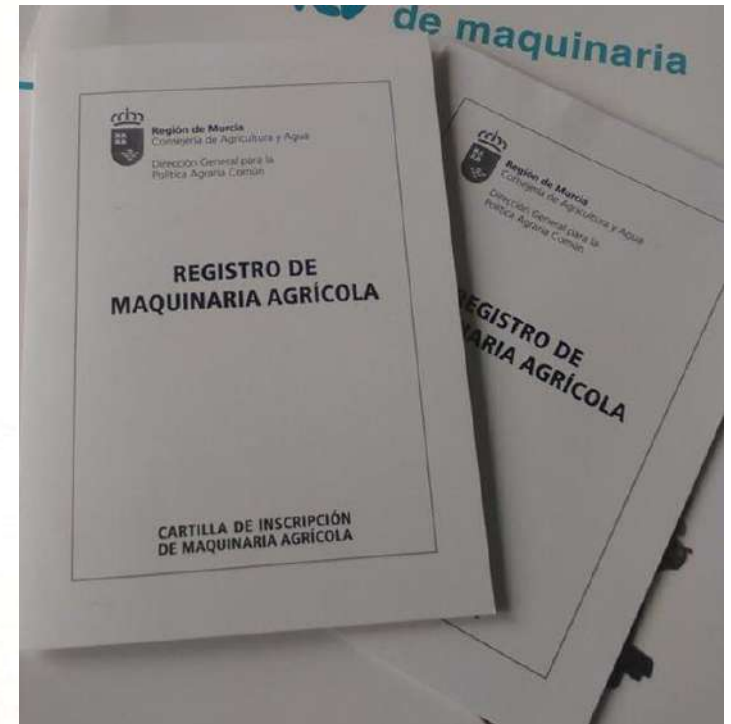
# Frenos inteligentes en tractores

- Los nuevos sistemas inteligentes de frenado adaptan la desaceleración del remolque a la del tractor, garantizando la estabilidad del conjunto y **evitando el efecto tijera** en el remolque.
- El sistema de frenos de remolque monitoriza y **detecta las condiciones de conducción** y, cuando se activa, **estabiliza automáticamente** el tractor y el remolque. Cuando el conductor reduce la velocidad, ya sea mediante el sistema de marchas o soltando el pedal de marcha, **el sistema mide el par de entrada** de la transmisión, gracias a los datos obtenidos por un sensor de par instalado en el volante de inercia, y **aplica justo la fuerza de desaceleración necesaria** para frenar con seguridad todo el conjunto -tractor y remolque-.



# Inscripción en el ROMA

- Tanto la maquinaria nueva como las transferencias entre agricultores, así como la incorporación de otras máquinas a la agricultura, se contabilizan a través de los Registros Oficiales de Maquinaria Agrícola (ROMA).
- Estos Registros están ubicados en todos los Servicios Provinciales y **dependen de las Consejerías de Agricultura de las Comunidades Autónomas.**



# Documentación para ITV

Antes de acudir a la inspección, conviene cerciorarse de que se lleva toda la **documentación necesaria** que hay que presentar junto con el vehículo para conseguir la aprobación.

Los documentos que se deben presentar son los siguientes:

- Permiso de circulación
- Tarjeta de inspección técnica
- Certificado de características del vehículo
- Seguro en vigor
- Cartilla de inspección agrícola

DESCRIPCIÓN DE LOS CÓDIGOS	
A	Número de matrícula
B	Fecha de primera matriculación
C.1.1	Apellido o razón social
C.1.2	Nombre
C.1.3	Dirección
C.4	(c) No está identificado en el permiso de circulación como propietario del vehículo
D.1	Marca
D.2	Tipo/Variante/Versione (si procede)
D.3	Denominación sustantiva
(D.4)	Servicio a que se destina
E	Número de identificación
F.1	Massa màxima en carga (potencialment admissible) (en kg) (excepte para motocicletes)
F.2	Massa màxima en carga admissible del vehiculo en circulaci6n en Espa~a (en kg)
G	Massa del vehiculo en servicio con carretera, y con dispositivo de cumplimiento si se trata de un vehiculo tractor de categoria distinta a la T5-1 (en kg)
H	Peri6do de validad de la matriculaci6n, si no se limita
I	Fecha de matriculaci6n a la que se refiere el presente permiso
(I.1)	Fecha de expedici6n
(I.2)	Lugar de expedici6n
K	Número de homologaci6n (si procede)
P.1	Cilindrada (en cm <sup>3</sup> )
P.2	Potencia max. efectiva (en kW) (si procede)
P.3	Tipo de combustible o de fuente de energí
Q	Relaci6n potencia/peso (en kW/kg) (únicamente para motocicletas)
S.1	Número de placa de asiento, incluido el sistema del conductor
S.2	Número del glass de pie (en su caso)



REINO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DEL INTERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO  
PERMISO DE CIRCULACIÓN

Österreich / Österreich	Registrierte Fahrzeuge
Belgien / Belgique	Permis de circulation
Dänmark / Danmark	Registrerede køretøjer
Deutschland / Alemania	Technische Überwachungsvereine (TÜV)
Ελλάδα / Grecia	Κατάσταση οχημάτων
Εσθονία / Estonia	Registreeritud sõidukid
Finlandia / Finlandia	Ilmoitettujen ajoneuvojen rekisteri
Francia / Francia	Permis de circulation
Irlanda / Irlanda	Permis de circulation
Italia / Italia	Permis de circulation
Letonia / Letonia	Reģistrētie transportlīdzekļi
Lituania / Lituania	Registruoti transporto priemonės
Países Bajos / Países Bajos	Registratie van voertuigen
Polonia / Polonia	Rejestracja pojazdów
Portugal / Portugal	Permis de circulation
Rumania / Rumania	Permis de circulation
Reino Unido / Reino Unido	Permis de circulation
Suecia / Suecia	Permis de circulation
Suecia / Suecia	Permis de circulation

COMUNIDAD EUROPEA



# ITV de los tractores y maquinaria

Están obligados a someterse a la inspección técnica periódica los tractores agrícolas, maquinaria agrícola autopropulsada, remolques agrícolas y otros vehículos agrícolas especiales, excepto motocultores y máquinas equiparadas.



# ITV de los tractores

La periodicidad depende del tipo de vehículo. Figura en el artículo 6 del Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.

T, Otros agrícolas	Tractores de ruedas agrícolas o forestales, con una velocidad máxima de fabricación > 40 km/h	0 – 4 años : Exento	4 – 16 años: Cada dos años > 16 años: Anual
	Resto de tractores de ruedas agrícolas o forestales, maquinas automotrices (excepto las de 1 eje), remolques especiales, maquinas remolcadas y tractocarros.	0 – 8 años : Exento	8 – 16 años: Cada dos años > 16 años: Anual
Vehículos especiales y máquinas	Aquellos cuya velocidad por construcción sea $\geq$ 25 Km/h.	0 – 4 años : Exento	4 – 10 años: Cada dos años > 10 años: Anual

# Exención de la ITV

- Si la velocidad máxima de fabricación es inferior a 25 km/h no es obligatorio realizar la inspección técnica del vehículo.



# Buenas prácticas en el tractor

## Lista de comprobaciones.

- Comprobar neumáticos.
- Revisar los sistemas bajo el capó del tractor.
- Llevar ropa ceñida, pelo recogido y calzado adecuado.

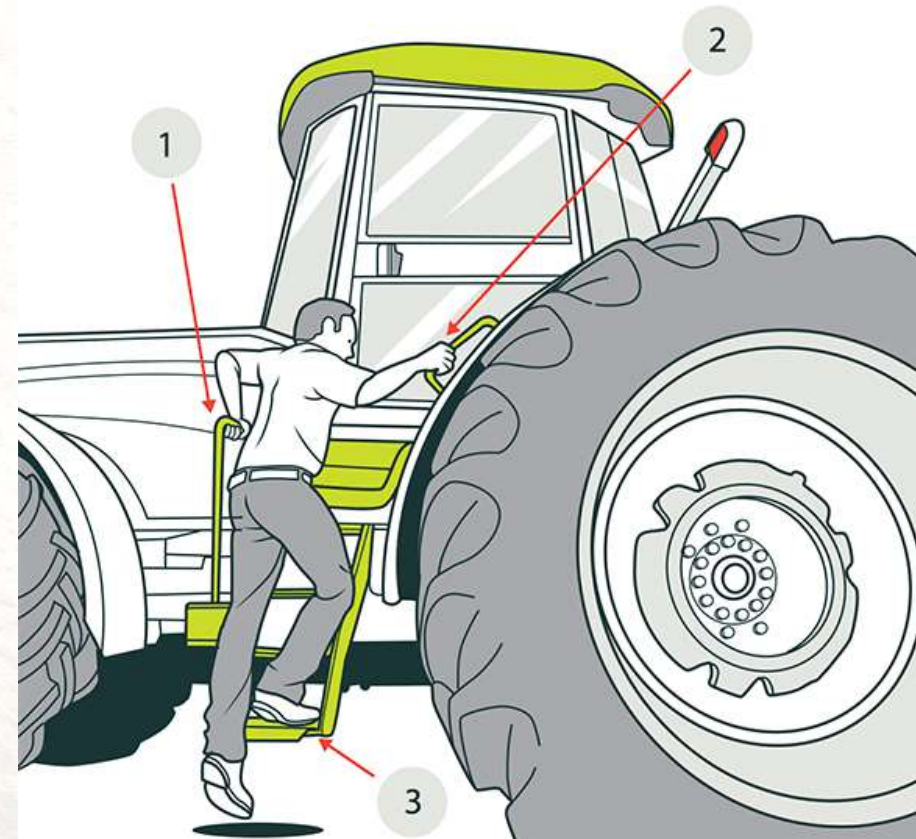


# Lista de comprobaciones



# Tres puntos de contacto

Al subir y bajar de un tractor, hay que mantener siempre tres puntos de contacto (por ejemplo, dos manos y un pie) con el tractor o el suelo. Se debe bajar mirando hacia el tractor, igual que cuando se sube. Se debe limpiar el estribo regularmente. No se debe saltar nunca de un tractor en movimiento.



- **Mantenerlo limpio**

Al final de cada jornada, se debe quitar el barro acumulado y los desechos que se hayan quedado en la parrilla. **No se debe dejar el tractor en la intemperie**, para protegerlo de la lluvia y el sol, especialmente.

- **Se deben revisar correas, mangueras y filtros**

Los fallos de los conductos que transportan los fluidos pueden provocar **problemas en la dirección o en el sistema hidráulico**. Por su parte, si los filtros de aire y combustible no están lo suficientemente limpios, pueden **reducir el rendimiento** de tu tractor agrícola.

- **Hay que estar atento a los indicadores**

La **presión del aceite** no debe ser superior a los 2,7 – 4 bar (40 – 60 psi); el **tacómetro** no debe exceder los niveles de revoluciones por minuto permitidos para tu motor; mientras que la **temperatura** no debe sobrepasar los 90 °C.

- **Comprobar los fluidos regularmente**

- **Cuidar los frenos**

- **Lubricación**

Las partes móviles no deben generar fricciones. Se debe poner grasa a cada una de las partes que tengan movimiento y evitarás problemas mientras estás trabajando.

- **Medir la presión de los neumáticos.**

# ROPS (Rollover Protective Structures)

Los ROPS son barras, marcos o cabinas que crean una zona de protección alrededor del conductor.

Evitan muchas muertes en caso de vuelco si se utilizan correctamente.





# ROPS (Rollover Protective Structures)

ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN  
EN CASO DE VUELCO (ROPS)

+

CINTURÓN DE SEGURIDAD

=

99%

DE LAS MUERTES  
POR VUELCO  
PODRÍAN EVITARSE

# ROPS (Rollover Protective Structures)

Existen ROPS en los que el arco abatible está compuesto por tubos telescópicos cuya ventaja es que siempre está recogido o plegado, porque cada tubo se encuentra introducido dentro de otro. Este sistema dispone de unos sensores y unos dispositivos similares a los utilizados en los airbags. En concreto, dentro de los tubos telescópicos hay unas cápsulas de aire comprimido idénticas a las utilizadas en dichos dispositivos de seguridad. La protección de **Air-Rops** se activa automáticamente cuando existe riesgo de vuelco sin intervención del conductor.



# Tipos de ROPS



Cabina



Bastidor de 2 postes delantero



Bastidor de 4 postes

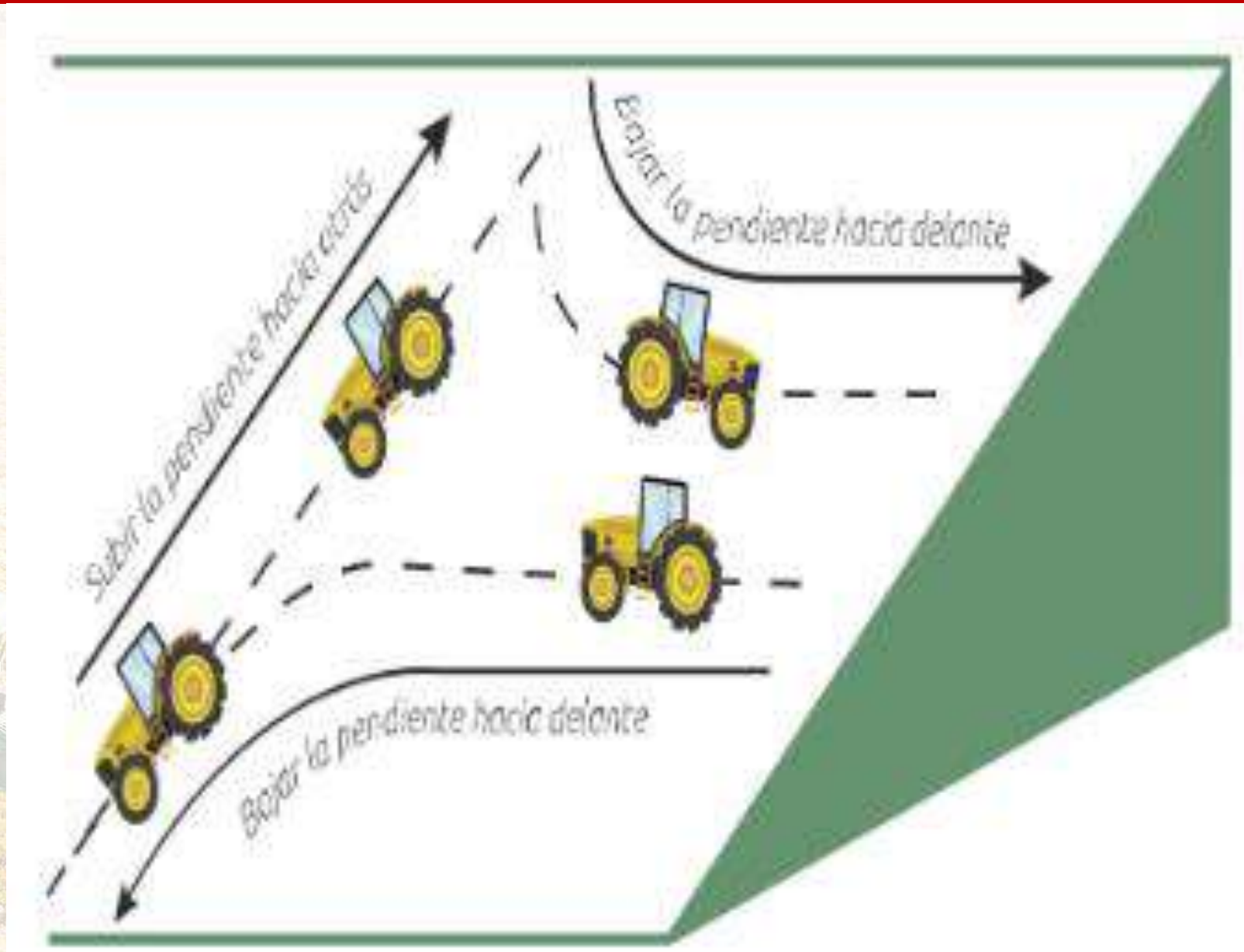


Bastidor de 2 postes trasero



*La ROPS abatible debe estar desplegada.*

# Giros, cambios de sentido y pendientes



# Zona de protección

- Es el espacio que rodea el cuerpo de un operador.
- El ROP junto con el cinturón de seguridad mantiene al tractorista dentro de un espacio seguro en caso de vuelco.

## Zona de protección:

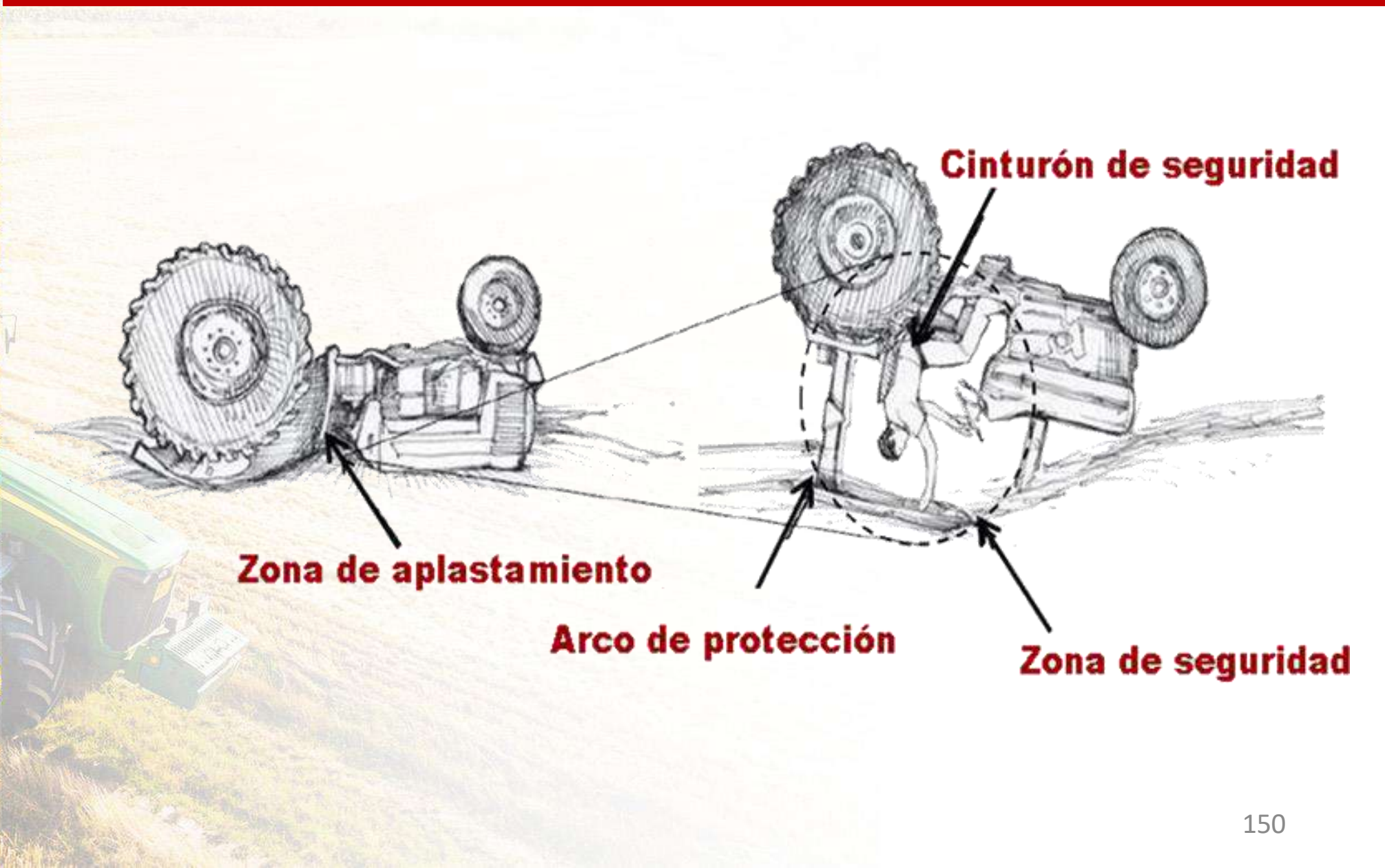
El espacio que rodea el cuerpo de un operador.

Los ROPS junto con el cinturón de seguridad mantienen al tractorista dentro de un espacio seguro en caso de vuelco.

Esta es la zona de protección



# Zona de seguridad



# Blindaje del tractor

En algunos casos conviene blindar el tractor, sobre todo en zonas forestales con terrenos muy irregulares.



# Accidentes de circulación

## Los 5 factores más frecuentes en accidentes con tractores

**Cuatro de cada cinco accidentes** con tractores se deben a uno de estos cinco factores:

1. **Vuelco de la maquinaria**
2. **Comportamiento de otros usuarios de la vía pública**
3. **Visibilidad desde el vehículo del conductor**
4. **Mantenimiento del vehículo o de la máquina**
5. **Comportamiento del conductor**

Existen una serie de **medidas para reducir los accidentes** con tractores, entre las que destacan las siguientes.

- Renovar las máquinas agrícolas antiguas incorporando estructuras de protección antivuelco.
- Incorporar paneles de alumbrado y señalización adecuados.
- Sensibilizar a los conductores y promover la formación relacionada con el tráfico de los vehículos agrícolas en las vías públicas.
- Instalar espejos y/o cámaras para mejorar la visibilidad.
- Mejorar el mantenimiento de las máquinas agrícolas más antiguas.



# Evitar accidentes de tráfico

- Cumplir siempre las normas de circulación.
- Comprobar periódicamente el estado de los frenos y de las luces.
- No circular nunca con el tractor en punto muerto.
- La incorporación a las carreteras debe hacerse en puntos que tengan buena visibilidad.
- Señalizar las maniobras con tiempo suficiente.



# Accidentes de circulación

**Deslizamiento por una pendiente.**



# Ruidos excesivos

La exposición a altos niveles de ruidos durante jornadas laborales extensas puede ser la causa de **fuertes dolencias** que deriven en defectos de audición permanentes. Por ello, muchos modelos de tractores incorporan en sus cabinas mecanismos de absorción de ruidos. Hay que tener en cuenta que se pueden superar los 90 decibelios cuando se acciona una pulverizadora o una desbrozadora por lo que es indispensable la utilización de protectores auditivos. Esta situación se agrava si los silenciadores del tubo de escape están en malas condiciones. Es igualmente importante someterse a controles médicos regulares.



# Caídas en o desde el tractor

**Es el mayor factor de riesgo por el número de accidentes.**

Nunca se debe subir o bajar de un tractor en marcha.

Subir y bajar siempre de cara al volante del tractor.

Nunca se debe saltar desde la cabina al suelo.

En el tractor sólo debe ir el tractorista.

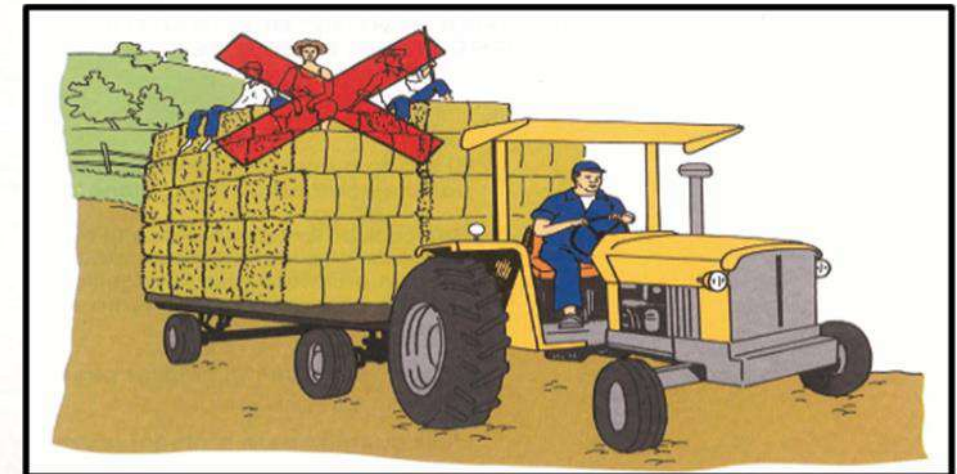
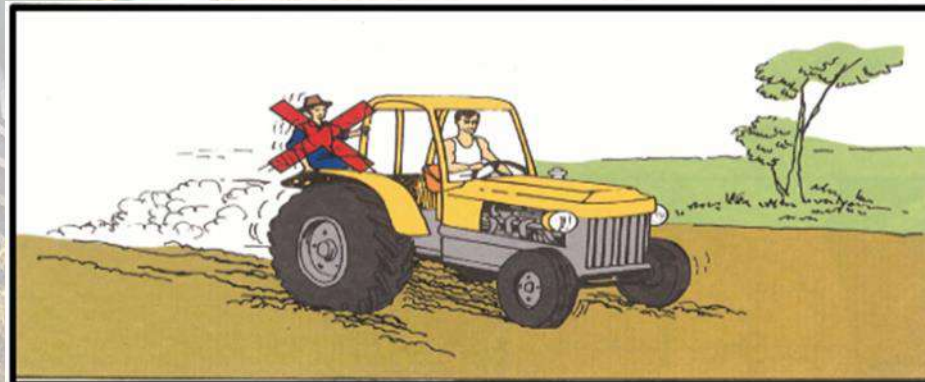
## **Cuatro errores graves:**

El tractor no lleva dispositivo de seguridad.

Existe otra persona en el tractor.

Va situado en un lugar totalmente inapropiado.

Se trata de un niño.



# Menores en el tractor

**UN TRACTOR NO ES UN PARQUE DE JUEGOS INFANTIL**



**Mantenga a los niños alejados del tractor y de sus aparejos**

# Deficiente alumbrado en el remolque

Otros factores que causan accidentes de tráfico son:

- **Deficiente alumbrado y/o señalización del remolque** en condiciones de mala visibilidad: desplazamientos nocturnos o días de niebla.
- **El remolque carece de luces traseras, o se hallan averiadas, o sucias** y un vehículo que circula en el mismo sentido cuando percibe la presencia del remolque es demasiado tarde para frenar.



# Estabilidad del tractor

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) ha publicado dos Notas Técnicas de Prevención (NTP) para concienciar a los usuarios de la necesidad de evitar accidentes:

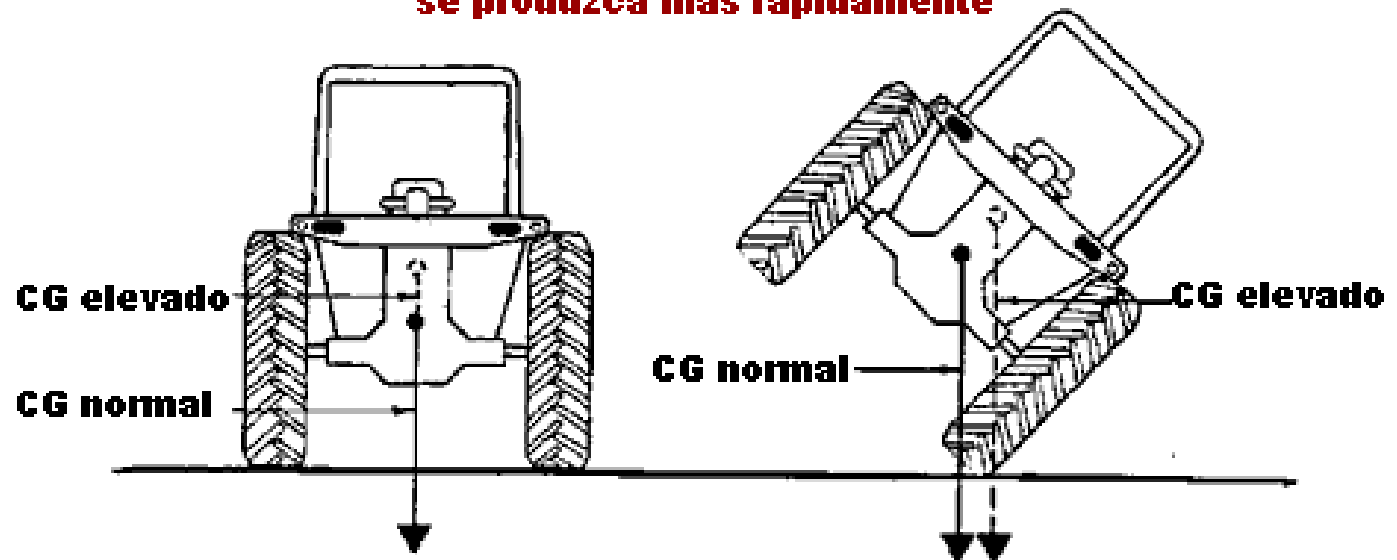
- **NTP 1086**  
Tractor agrícola: estabilidad frente al vuelco.
- **NTP 1087**  
Tractor agrícola: prevención del riesgo de vuelco.



# Estabilidad del tractor

El concepto central de la estabilidad/inestabilidad del tractor es el Centro de Gravedad (CG). El CG de un tractor es el punto en el que todas las partes se equilibran entre sí. Por ejemplo, cuando un tractor de dos ruedas motrices apoya todas las ruedas en un terreno llano, el CG suele estar a unos 25,4 cm por encima y a 0,6 m por delante del eje trasero cuando se mira de atrás hacia delante, y en el centro del chasis del tractor cuando se mira de izquierda a derecha. El resultado es que aproximadamente el 30% del peso del tractor recae sobre el eje delantero y el 70% sobre el eje trasero. En el caso de los tractores con tracción a las cuatro ruedas y con articulación central, el CG se sitúa ligeramente más adelante. Los pesos añadidos a un tractor pueden afectar al CG.

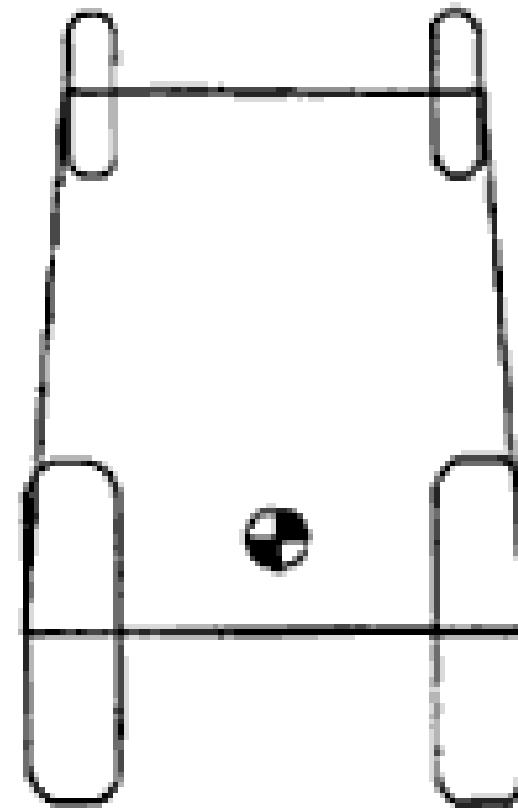
**Un centro de gravedad más alto favorece que un vuelco lateral se produzca más rápidamente**





# Estabilidad del tractor

Para que un tractor se mantenga en posición vertical, su CG debe permanecer dentro de la línea de base de estabilidad del tractor. Las líneas de base de estabilidad son líneas imaginarias trazadas entre los puntos de contacto de los neumáticos del tractor con el suelo. La línea que une los puntos de contacto de los neumáticos traseros es la línea base de estabilidad trasera, mientras que las líneas que unen los neumáticos traseros y delanteros del mismo lado son las líneas base de estabilidad laterales.



# Contrapeso delantero del tractor

- Se utilizan para prevenir el riesgo de vuelco.
- Es importante disponer de contrapesos y lastrar las ruedas para favorecer la estabilidad.



# Estabilidad del tractor

Aunque el CG de un tractor no se mueve, su relación con las líneas de base de estabilidad puede cambiar y ocurre con mayor frecuencia cuando el tractor se mueve desde una posición nivelada hacia una pendiente. Una relación cambiante entre el CG y la línea de base de estabilidad significa que el tractor se está moviendo hacia una posición inestable.

Si la relación entre el CG y la línea de base de estabilidad cambia significativamente (por ejemplo, el CG del tractor se mueve más allá o fuera de la línea de base de estabilidad), el tractor volcará. La acción del CG del tractor no difiere de la acción del CG de cualquier otro vehículo móvil. Lo que difiere es que **los tractores tienen un CG más alto en comparación con la mayoría de los demás vehículos**, como los automóviles y los camiones.



# Estabilidad del tractor

El CG más alto de los tractores modernos es una característica de diseño inherente y se relaciona con su necesidad de una mayor distancia al suelo sobre los cultivos y el terreno accidentado. Cambiar el diseño de los tractores para que su CG sea significativamente más bajo anularía en gran medida el propósito de tener tractores agrícolas.



# Estabilidad del tractor

Cuando el tractor como vehículo agrícola está asociado con equipos pueden realizarse tareas como labrar el terreno, abonar, sembrar, segar y acondicionar una cosecha, empacar, recolectar, abrir zanjas, nivelar un terreno, efectuar operaciones de carga y descarga, etc. El tractor puede considerarse como el exponente máximo de la mecanización agraria, que interviene en la mayoría de los trabajos mecanizados y que, al mismo tiempo, es agente material de múltiples accidentes que normalmente tienen consecuencias graves y mortales y debidas principalmente al vuelco del vehículo.



# Estabilidad del tractor

El análisis de los accidentes por vuelco del tractor muestra que los vuelcos laterales son más frecuentes que los vuelcos hacia atrás, mientras que los vuelcos hacia delante se presentan en muy raras ocasiones.

El conocimiento de los fundamentos relacionados con la estabilidad del tractor frente al vuelco debe propiciar la concienciación de los tractoristas acerca de la necesidad de su utilización segura.



# Estabilidad del tractor

En cada instante, la estabilidad del tractor depende de la posición de su centro de gravedad y de la extensión de la zona de estabilidad, que son características de diseño del tractor.

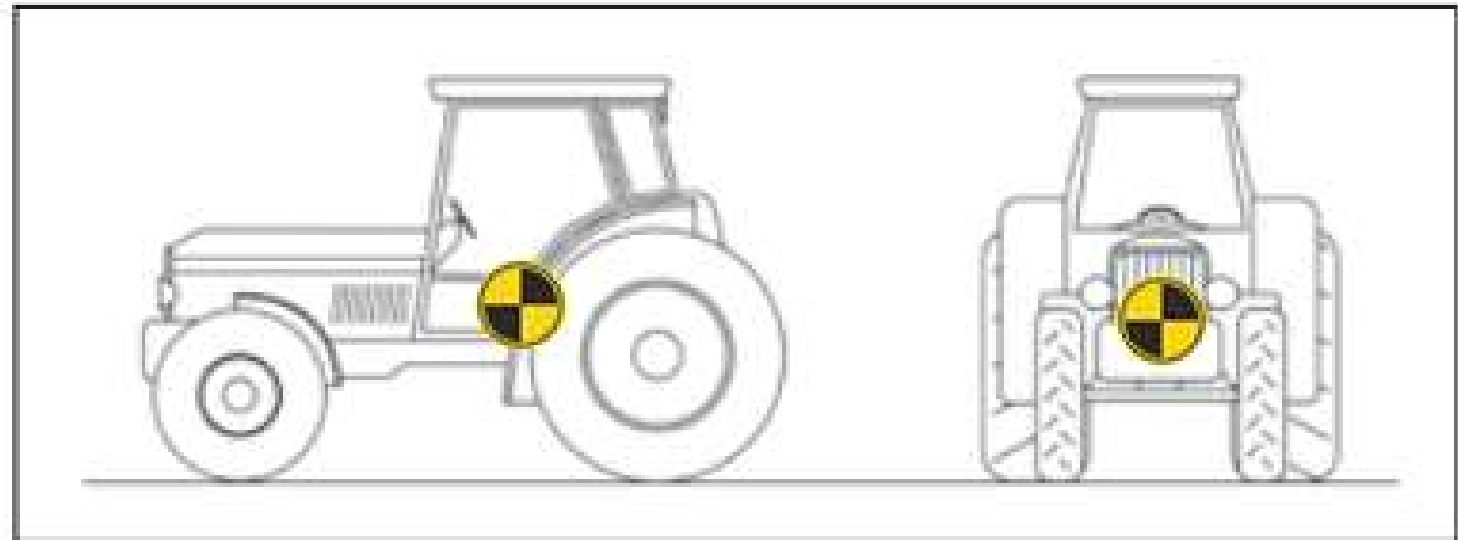
**El centro de gravedad de un tractor está situado en una posición más elevada respecto al suelo en comparación con la mayoría de los otros vehículos, como automóviles o camiones.**

Ello es una característica inherente de diseño debida a que se requiere mayor altura libre sobre el terreno para la realización de las labores agrícolas y la circulación por superficies irregulares. Por tanto, esta posición más alta del centro de gravedad provoca que el riesgo de vuelco del tractor sea mayor que el de un vehículo convencional.



# Estabilidad del tractor

Con carácter general puede decirse que el centro de gravedad del tractor está situado por delante del eje trasero, ligeramente por encima de él y contenido en el plano transversal medio del tractor (figura 1).



*Figura 1. Centro de gravedad.*



# Estabilidad del tractor

Cuando un tractor está apoyado en una superficie plana, las líneas imaginarias que unen los puntos de contacto de los neumáticos con la superficie del suelo delimitan la zona de estabilidad (base de apoyo) del tractor (figuras 2a y 2b). La línea que conecta los neumáticos traseros es la línea de estabilidad trasera, mientras que las líneas que conectan los neumáticos traseros y delanteros en el mismo lado son las líneas de estabilidad laterales.

La extensión de la zona de estabilidad está determinada por los valores de la distancia entre los ejes del tractor ( $L$ ) y del ancho de vía de cada eje ( $S_1$  y  $S_2$ ). En estas circunstancias el tractor estará en equilibrio estable si la proyección vertical de su centro de gravedad queda dentro de la zona de estabilidad. Por tanto, el tractor será más estable cuanto mayor sea la extensión de su zona de estabilidad (valores mayores de ancho de vía y distancia entre ejes, tractor provisto de neumáticos anchos y ruedas dobles).

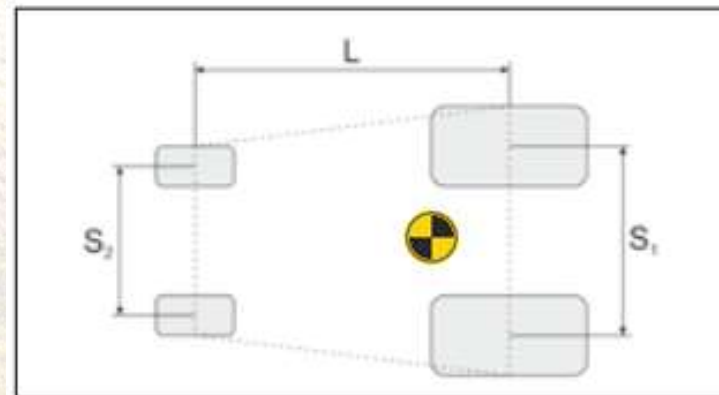


Figura 2a. Zona de estabilidad.

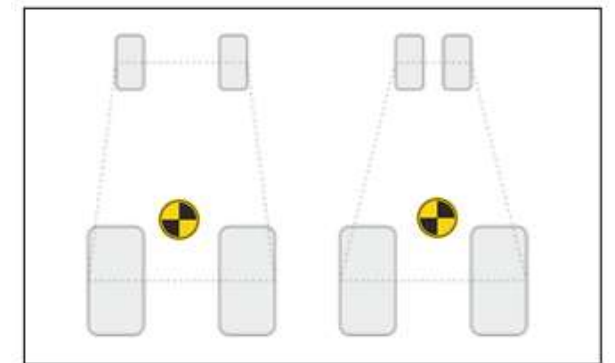
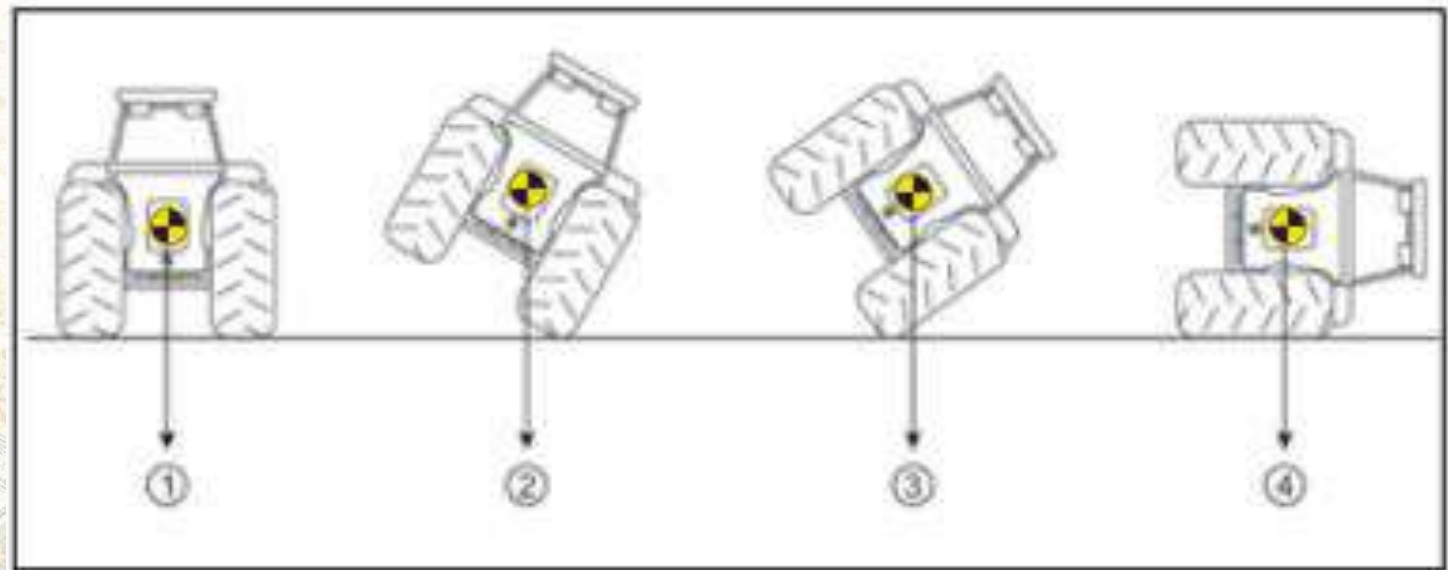


Figura 2b. Zonas de estabilidad con distinta extensión.

# Estabilidad del tractor

Un cambio en la posición relativa del centro de gravedad que lo aproxime a una línea de estabilidad significa que el tractor se está desplazando hacia una posición más próxima a la inestabilidad (figura 3). Si la proyección del centro de gravedad llegara a traspasar las líneas de estabilidad laterales se produciría el vuelco lateral del tractor y si traspasara la línea de estabilidad trasera el vuelco sería hacia atrás.



*Figura 3. Posición relativa del centro de gravedad.*

# Estabilidad del tractor

Por tanto, puede afirmarse que un tractor será más estable cuanto menor sea la altura del centro de gravedad y cuando su centro de gravedad esté más adelantado respecto del eje trasero (figuras 4a y 4b).

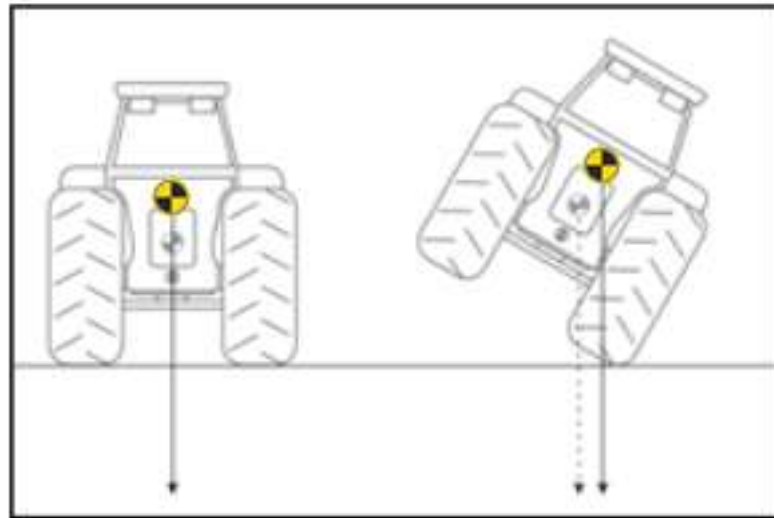


Figura 4a. Centro de gravedad elevado.

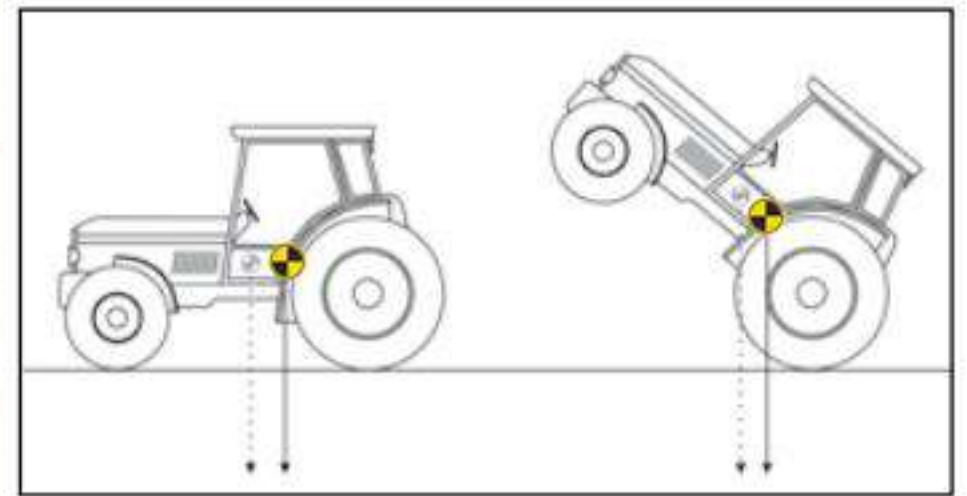
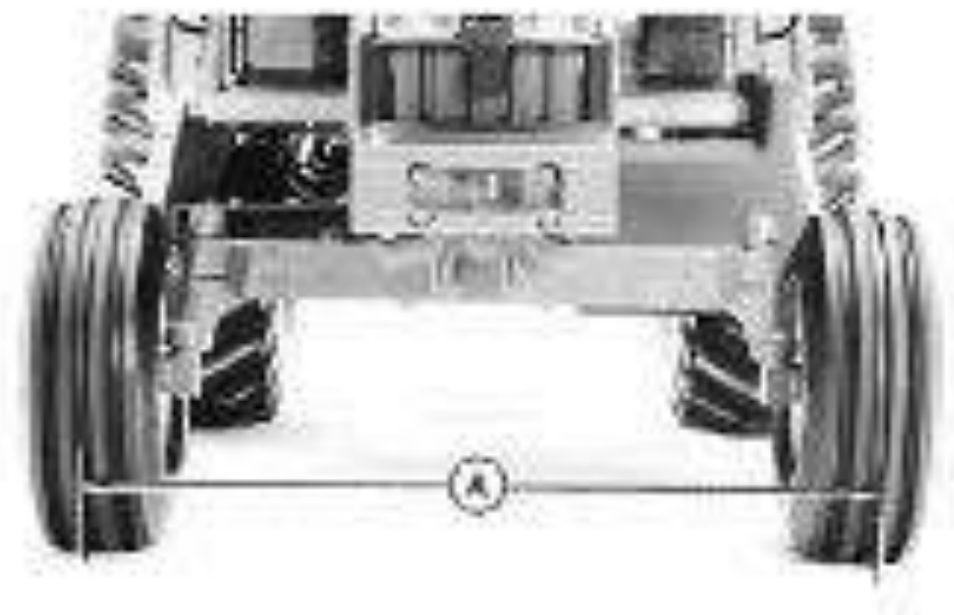


Figura 4b. Centro de gravedad atrasado.

# Estabilidad del tractor

Los tractores con tracción en las cuatro ruedas son más estables porque su centro de gravedad se encuentra más adelantado que en los tractores de tracción sólo en dos ruedas.

Por otro lado, los tractores estrechos (ancho de vía reducido) son más inestables que los convencionales porque su zona de estabilidad tiene una menor anchura, mientras que los tractores zancudos (altura libre aumentada) también lo son porque la posición de su centro de gravedad es más elevada.



# Estabilidad del tractor

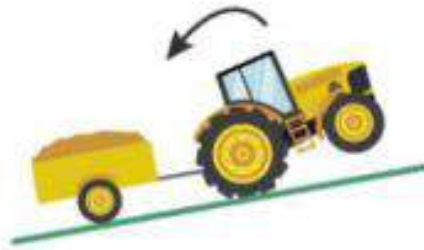
Sin embargo, para determinar la probabilidad de vuelco del tractor es imprescindible conocer su comportamiento en condiciones estáticas y dinámicas ya que, además de los factores que caracterizan el comportamiento estático del tractor, debe tenerse en cuenta aquellos otros que afectan a su estabilidad dinámica. Por ello, la velocidad del tractor, el estado del terreno y las vibraciones deben ser considerados igualmente. **El análisis de la estabilidad dinámica debe incluir los centros de gravedad de los equipos acoplados al tractor.**

Es necesario el control de todos estos factores para evitar el vuelco. La acción conjunta de ambos comportamientos determina el grado de estabilidad del tractor en un instante determinado (figura 5).



Figura 5: Grado de estabilidad del tractor.

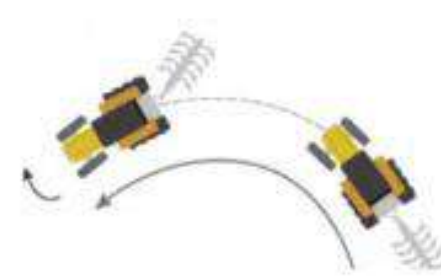
# Factores de inestabilidad



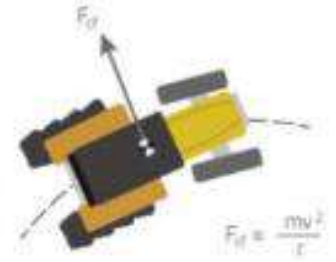
Trabajo en pendientes



Irregularidad del terreno



Llevar equipos acoplados al tractor



Giro mal efectuado



Bloqueo de las ruedas traseras



Punto de enganche elevado

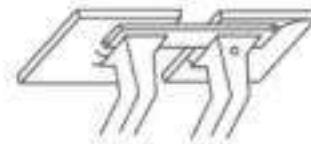


Aceleración brusca

# Medidas preventivas



Mejora la estabilidad del tractor (ancho de vía máximo, contrapesos y lastres)



Realiza un mantenimiento adecuado (frenos, dirección, transmisión, embrague,...)



Cumple las inspecciones periódicas reglamentarias



Presta atención a las situaciones peligrosas y sigue las normas de conducción segura.



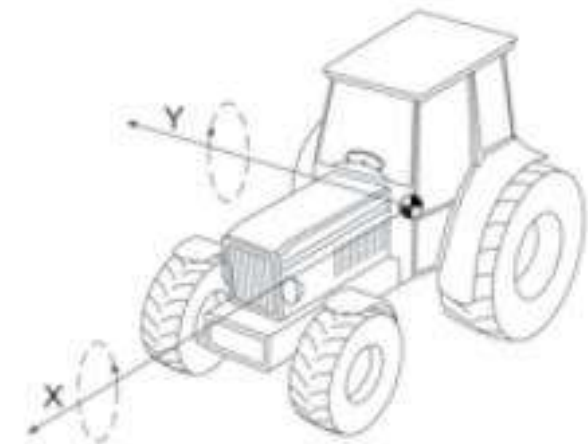
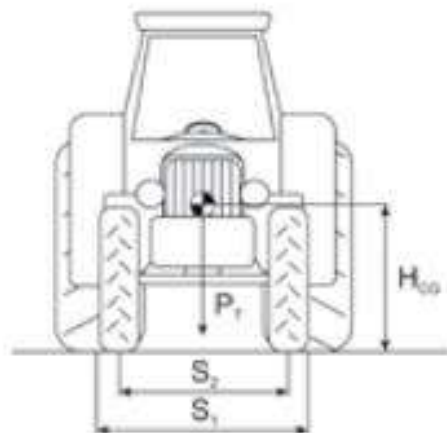
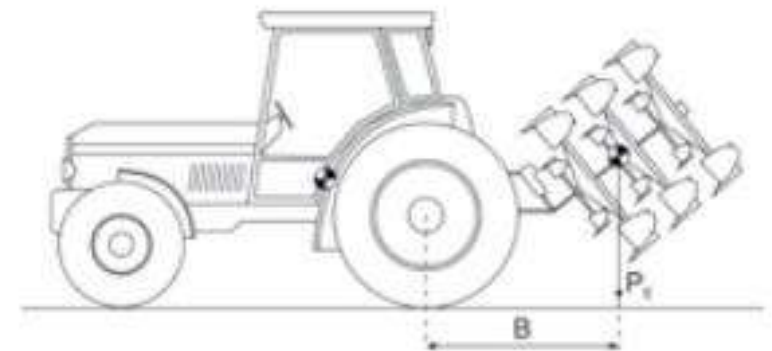
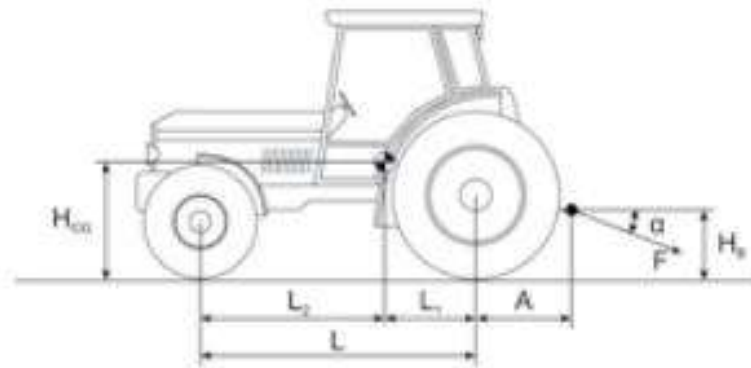
Evita el exceso de confianza, la fatiga y las prisas.



Actúa sobre el terreno (elimina piedras y tocones, rellena hoyos y baches,...).

# Factores de inestabilidad

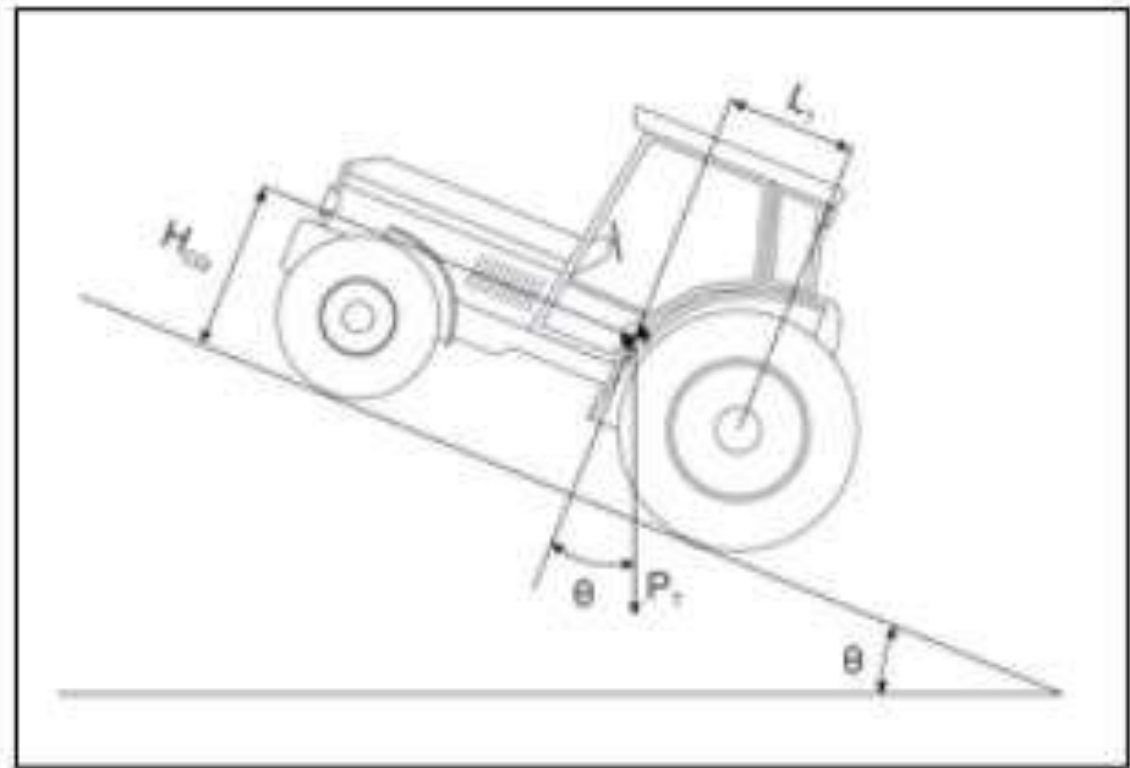
El análisis de los factores de inestabilidad puede realizarse mediante los indicadores de vuelco que son considerados como aquellas variables destinadas a evaluar la estabilidad del tractor (figura 6). Algunos de estos indicadores están relacionados con el diseño del tractor mientras otros dependen de los diferentes equipos que pueden llevar acoplados.





# Factores de inestabilidad

Si el tractor avanza por la línea de máxima pendiente del terreno, la proyección del centro de gravedad está más próxima a la línea de estabilidad trasera (figura 7).



*Figura 7. Terreno inclinado. Vuelco hacia atrás.*

# Factores de inestabilidad del tractor

Cuando el tractor circula siguiendo una curva de nivel de una superficie inclinada, su centro de gravedad está más próximo a las líneas de estabilidad laterales (figura 8). Si aumenta la inclinación del terreno se alcanzará un valor límite del ángulo  $\theta$  para el que el momento de vuelco será igual al momento de recuperación y que representa la máxima pendiente por la que podrá circular el tractor sin volcar lateralmente. Cuando se supera el ángulo límite, la proyección del centro de gravedad queda situada al otro lado de la línea de estabilidad lateral generándose un momento de vuelco que hace que el tractor gire hacia un lado. La probabilidad de vuelco lateral es mayor cuanto menor es el ancho de vía y mayor es la altura del centro de gravedad.

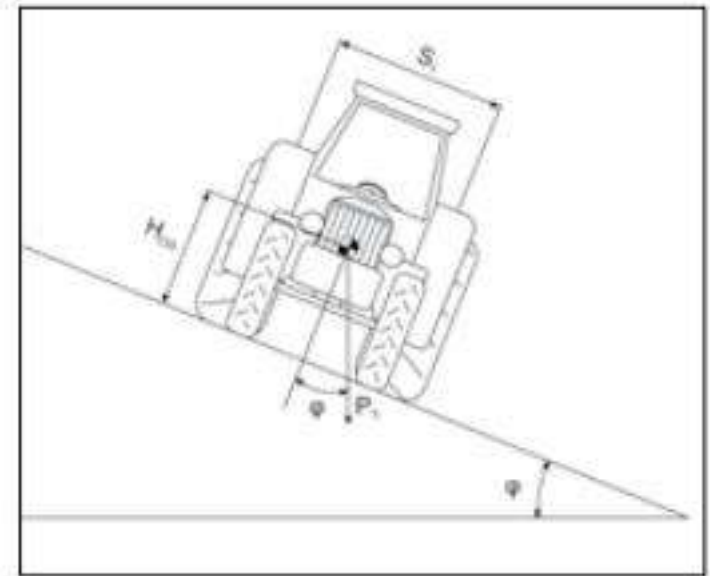


Figura 8: Terreno inclinado. Vuelco lateral.

# Factores de inestabilidad del tractor

Si se incrementa la inclinación del terreno se alcanzará un valor del ángulo  $\theta$  para el que la rueda delantera apenas estará en contacto con el suelo y en ese instante el momento de vuelco será igual al momento de recuperación (el tractor está en equilibrio inestable). El ángulo en que se igualan dichos momentos se denomina ángulo límite y representa la máxima pendiente que podrá subir el tractor sin volcar hacia atrás. Cuando se supera el ángulo límite, la proyección del centro de gravedad queda situada al otro lado de la línea de estabilidad trasera generándose un momento de vuelco que hace que el tractor gire hacia atrás.

La probabilidad de vuelco hacia atrás es mayor cuanto mayor es la altura del centro de gravedad y menor es la distancia entre el centro de gravedad y el eje trasero.



# Factores de inestabilidad del tractor

El hecho de trabajar en ladera con aperos suspendidos hundidos en la tierra tiene como resultado que el tractor se afiance en el terreno y por ello se dificulta y llegue a impedirse el vuelco (por ejemplo, labrando en ladera con arado suspendido). Pero puede perderse la estabilidad en el momento en el que el conductor eleva el apero y lo saca de la tierra.

Asimismo, el deslizamiento en una pendiente debido a la pérdida de adherencia puede ocasionar el vuelco del tractor.



# Irregularidades del terreno

La circulación del tractor por un terreno irregular a velocidad excesiva puede causar el vuelco por el rebote debido al impacto de las ruedas con los resaltes del terreno.

La presencia de baches, huecos, toperas, pedruscos, tocones, amontonamientos de tierra o forraje, lindes en desnivel, zanjas o acequias pueden ocasionar el desequilibrio del tractor y provocar un vuelco.

Si el tractor circula por encima de un resalte o por una elevación del terreno, o entra en un bache o en una zona en depresión, el centro de gravedad se aproximará a los límites de la zona de estabilidad aumentando el riesgo de vuelco (figura 9).

La inestabilidad del tractor se incrementará si además su desplazamiento tiene lugar a lo largo de un terreno inclinado.

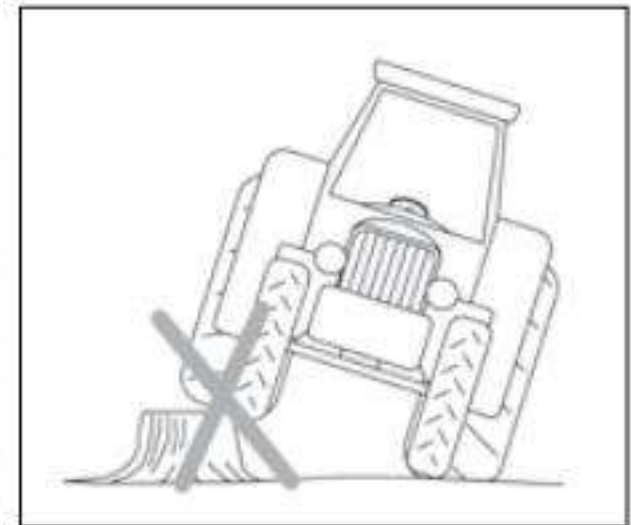


Figura 9: Circulación sobre un resalte.

# Acoplamiento de equipos intercambiables

Cuando se acoplan al tractor equipos intercambiables suspendidos, tanto en las partes frontal y trasera como en los laterales, el centro de gravedad del conjunto tractor-equipo puede llegar a situarse más próximo a los límites de la zona de estabilidad, aumentando el riesgo de vuelco (figuras 10a, 10b y 10c). Su nueva ubicación dependerá del peso del equipo intercambiable y de la posición de su centro de gravedad. Por tanto, la utilización de equipos suspendidos está limitada a aquellos equipos que por su peso y dimensiones no generen el vuelco del tractor.

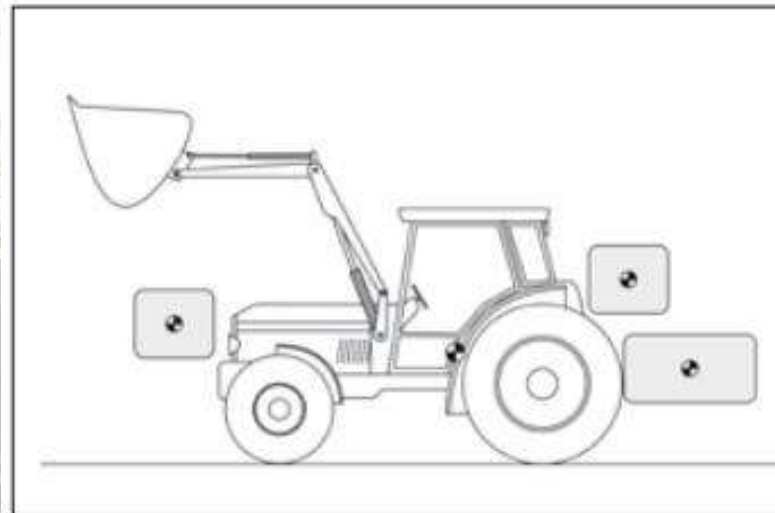


Figura 10a: Acoplamientos frontal y trasero.

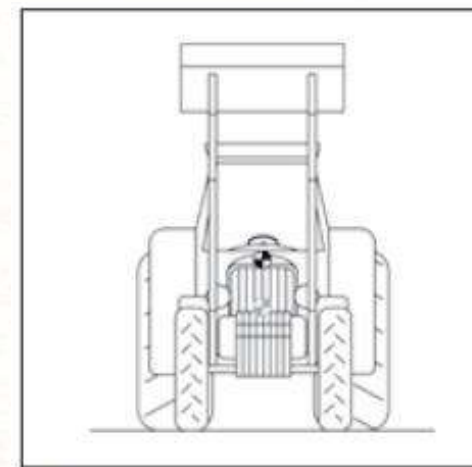


Figura 10b: Centro de gravedad con carga elevada.



Figura 10c: Centro de gravedad desplazado a la izquierda.

# Factores de inestabilidad

Determinadas situaciones que se presentan durante la realización de las tareas agrícolas pueden originar el desplazamiento de la posición relativa del centro de gravedad del tractor y por tanto llegar a producir el vuelco.

Los factores de inestabilidad desencadenantes de este desplazamiento pueden ser: la circulación sobre una superficie inclinada, las irregularidades del terreno, el acoplamiento de equipos intercambiables, la acción de la fuerza centrífuga, la rotación del eje trasero del tractor, el apalancamiento de la barra de tiro o una brusca aceleración del tractor.



# Factores de inestabilidad del tractor

En el caso de acoplamiento trasero, el tractor es más inestable cuando el peso del equipo o la distancia entre su centro de gravedad y el eje trasero del tractor son mayores, siendo capaces de generar un momento de vuelco superior al momento de recuperación debido al peso del tractor (figura 11).

Además, en los casos descritos se incrementará el riesgo de vuelco si el tractor se desplaza a lo largo de un terreno inclinado.

La transmisión de esfuerzos al tractor como consecuencia del volteo de un apero reversible también es causa de inestabilidad.

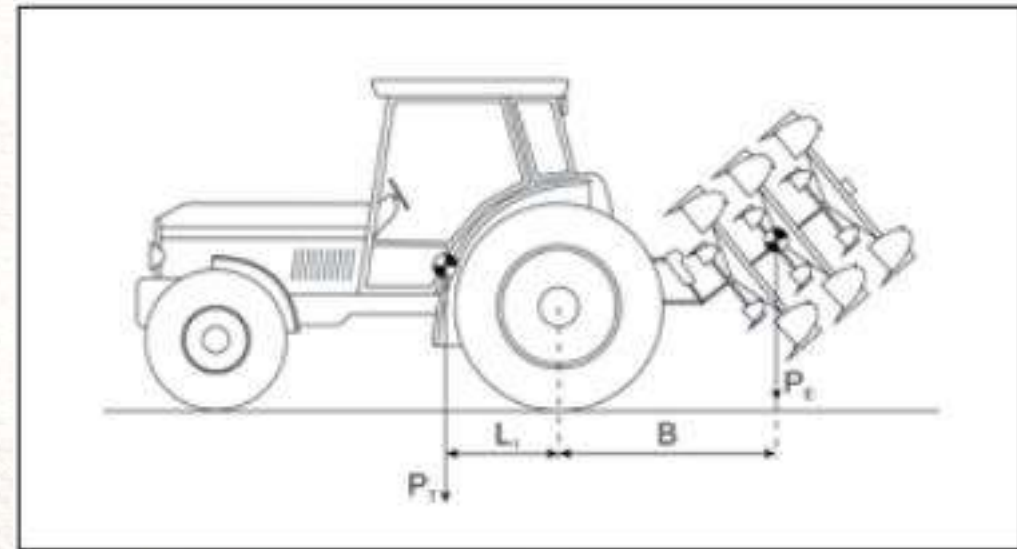


Figura 11: Equilibrio de momentos en un acoplamiento trasero.



# Fuerza centrífuga

Es la fuerza que tiende a volcar lateralmente el tractor cuando su movimiento describe una trayectoria circular (figura 12).

El valor de la fuerza centrífuga en cada momento es función de la masa, la velocidad del tractor y de la curvatura de la trayectoria.

La fuerza centrífuga es directamente proporcional a la masa del tractor e inversamente proporcional al radio de curvatura de la trayectoria. Por tanto, será mayor cuanto más pesado sea el tractor y más cerrada sea la curva. Si el radio de curvatura se reduce a la mitad, la fuerza centrífuga se duplica.

La fuerza centrífuga es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad del tractor. Por ello, si se duplica la velocidad del tractor, el valor de la fuerza centrífuga aumenta cuatro veces. Si se triplica la velocidad del tractor, la fuerza centrífuga aumenta nueve veces.



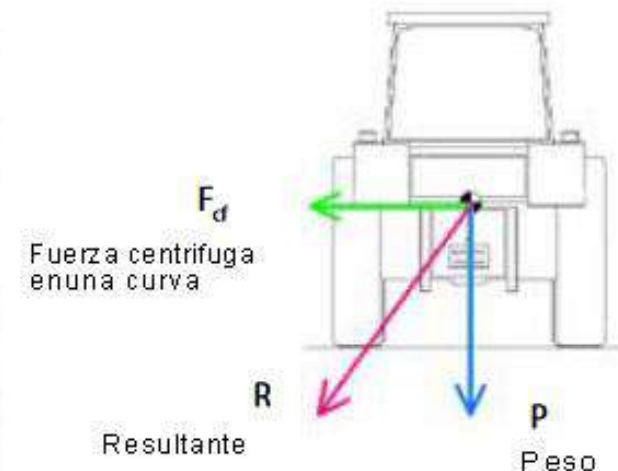
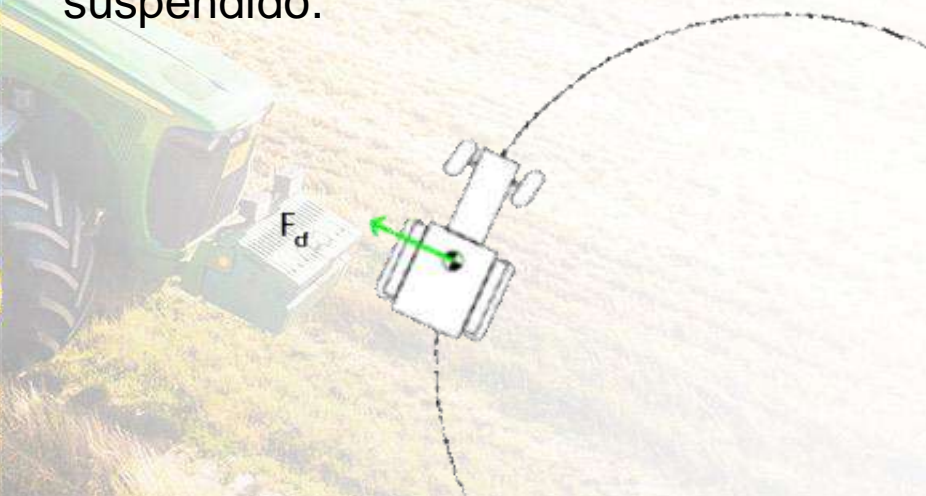
Figura 12: Fuerza centrífuga.

# Fuerza centrífuga

La manifestación más común de la fuerza centrífuga tiene lugar cuando el tractor circula demasiado rápido en una curva. Pero también la acción de la fuerza centrífuga puede presentarse si la circulación por caminos irregulares llegara a provocar que las ruedas delanteras del tractor se despegaran del suelo y aterrizaran de nuevo sobre él pero en una posición girada. Otro ejemplo que ilustra que la fuerza centrífuga es un factor que interviene en los vuelcos laterales es la maniobra brusca para corregir la dirección cuando el tractor comienza a salirse de la carretera.

Si el tractor está situado en un plano inclinado, estando por ello su centro de gravedad desplazado hacia la línea de estabilidad lateral, la acción de una fuerza centrífuga pequeña sería suficiente para empujar el tractor y volcarlo.

La fuerza centrífuga actuante es mayor cuando el tractor gira con un equipo suspendido.



# Rotación del eje trasero

Para los tractores con tracción en dos ruedas, el motor del tractor transfiere energía al eje trasero generándose una fuerza de rotación en ese eje que permite al tractor desplazarse hacia delante.

Cuando los neumáticos traseros quedan bloqueados en el terreno, el eje trasero no puede girar y el chasis del tractor rotará alrededor de dicho eje. Esta rotación inversa provoca que la parte delantera del tractor se levante del suelo y que el centro de gravedad llegue a traspasar la línea de estabilidad trasera. Una vez alcanzada esta posición de no retorno, el tractor continuará rotando hacia atrás por su propio peso hasta que choca contra el suelo (figura 13). El vuelco hacia atrás ocurre tan rápidamente que el conductor apenas tiene tiempo para reaccionar. Se estima que la posición de no retorno se alcanza en 0,75 segundos y que el vuelco tiene lugar en 1,5 segundos.

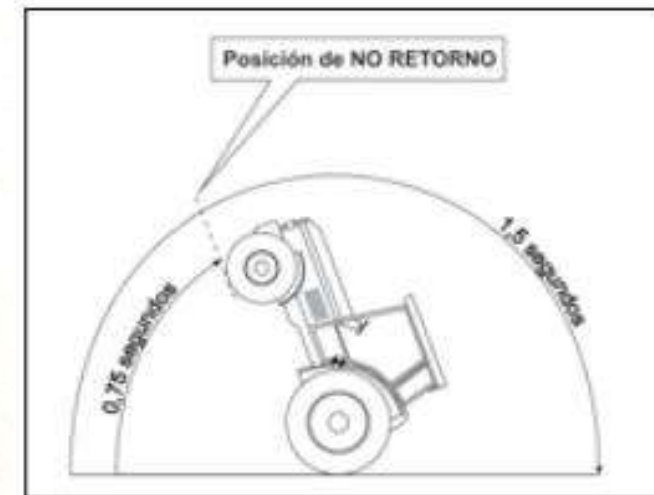


Figura 13: Rotación del eje trasero.

# Factores de inestabilidad del tractor

En ocasiones este tiempo es menor debido a que la distancia entre el centro de gravedad y la línea de estabilidad trasera queda reducida cuando el tractor está estancado en un hoyo profundo o está subiendo por una pendiente pronunciada.

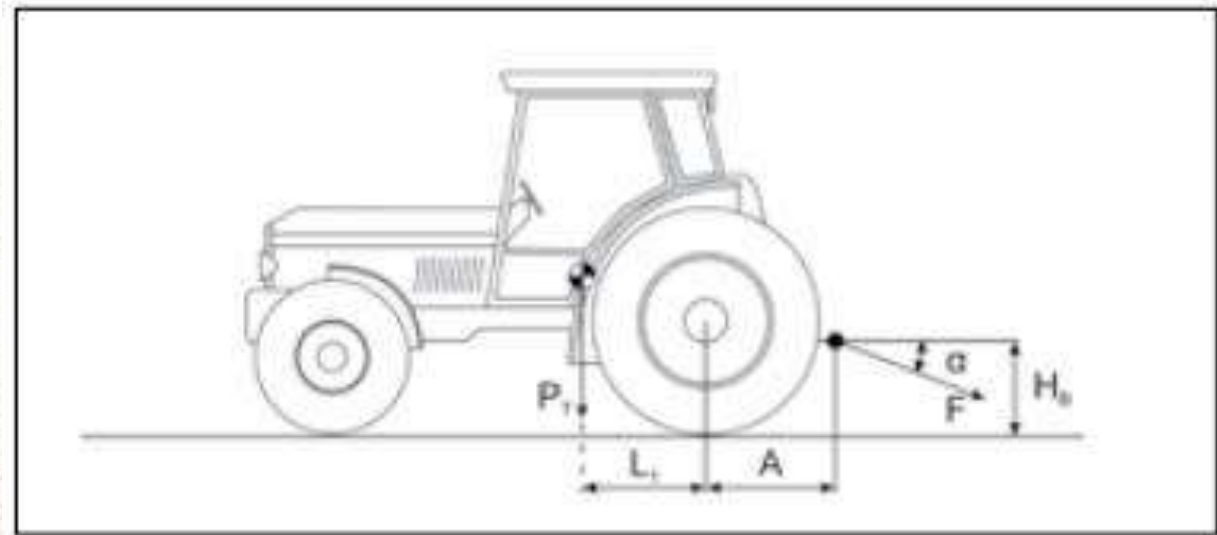
Los tractores con tracción en las cuatro ruedas tienen menos posibilidades de sufrir una rotación del eje trasero que los tractores de tracción en dos ruedas porque la fuerza de rotación es aplicada tanto en los ejes traseros como en los delanteros. A su vez, el centro de gravedad está más desplazado hacia adelante cuanto más peso es soportado por el eje delantero. Estas características reducen la tendencia de la parte delantera de los tractores con tracción en las cuatro ruedas a volcar hacia atrás.



# Efecto palanca

Los neumáticos de las ruedas traseras ejercen presión contra el suelo cuando un tractor con tracción en dos ruedas está remolcando una carga. Simultáneamente, la carga acoplada al tractor está tirando hacia atrás y hacia abajo oponiéndose al movimiento de avance del tractor.

Por tanto, la carga remolcada actúa como una fuerza que trata de volcar el tractor hacia atrás (figura 14).

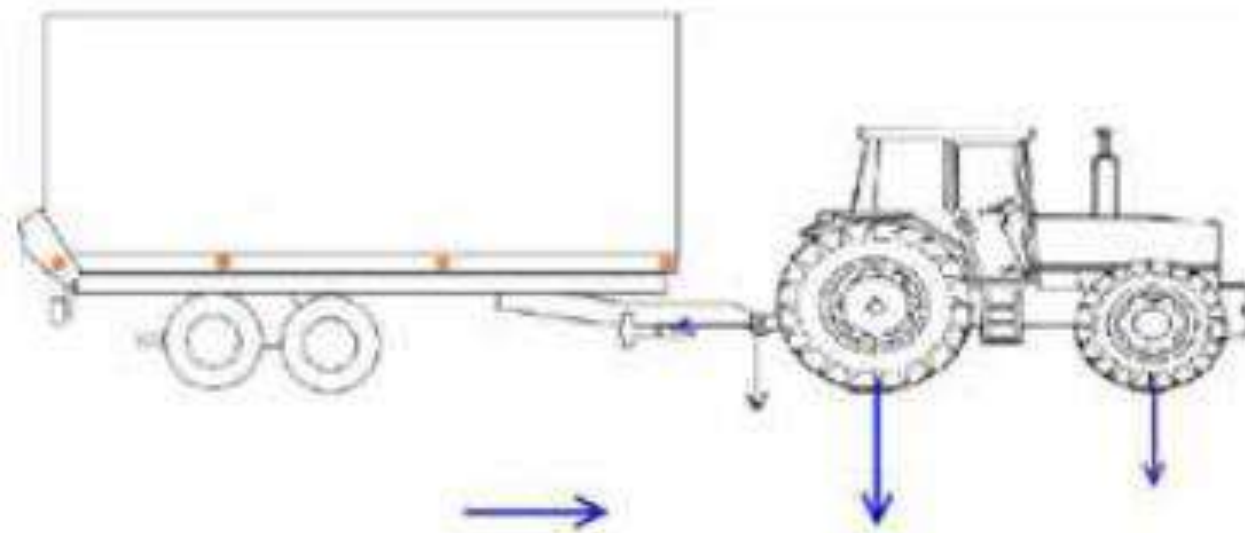


*Figura 14: Acciones de la carga en el punto de enganche.*

# Factores de inestabilidad del tractor

Cuanto más pesada sea la carga remolcada y mayor sea el ángulo de aplicación de la fuerza de tiro en el punto de enganche (ángulo de tiro), mayor será el efecto palanca y por tanto la carga arrastrada tendrá más posibilidad de provocar el vuelco hacia atrás. El punto de enganche del tractor está diseñado para evitar el vuelco hacia atrás cuando se remolcan cargas.

Pero este diseño dejará de ser efectivo para tal fin si la carga está enganchada en cualquier otro punto del tractor que no sea el diseñado específicamente para ello.



Fuerzas que se ejercen sobre un tractor transportando una carga

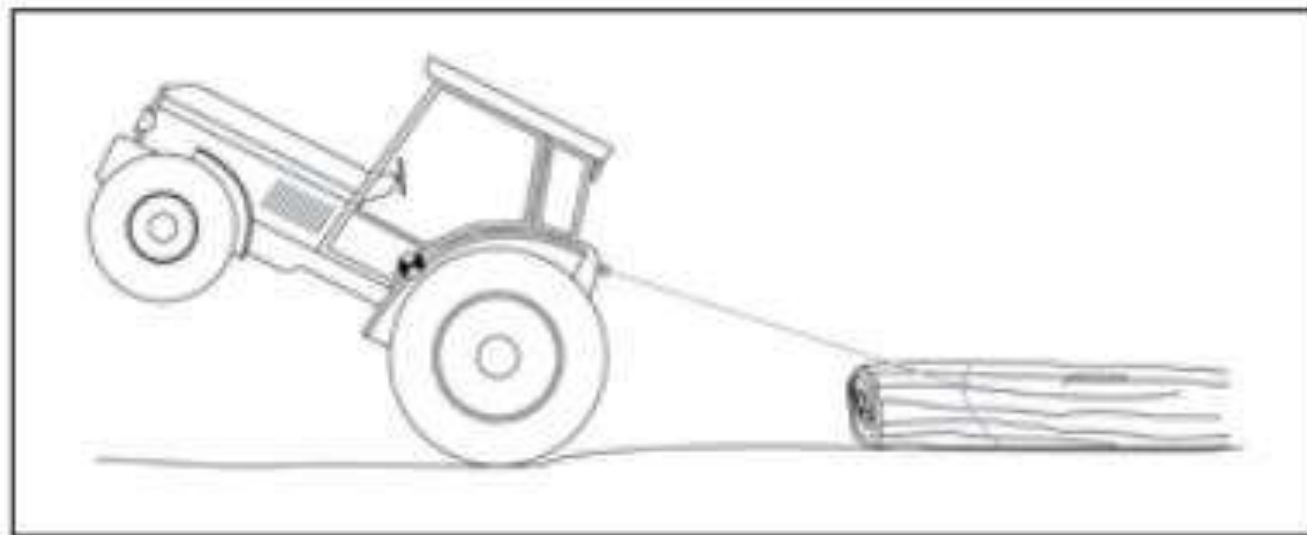
# Factores de inestabilidad del tractor

Cuando la parte delantera del tractor se levanta, el punto de enganche pasa a ocupar una posición más baja. Cuanto más se eleve la parte delantera, más bajo quedará situado el enganche, y de esta forma se reducirán el ángulo de tiro y el efecto palanca originado por la carga que tiende a inclinar el tractor hacia atrás. Por diseño, una carga siempre perderá su capacidad de inclinar un tractor hacia atrás antes de que el centro de gravedad del tractor alcance la línea de estabilidad trasera. Como la carga carece de suficiente capacidad para volcar el tractor hacia atrás, la parte delantera cae nuevamente al suelo. Si el conductor no detiene la tracción, todo el proceso se repetirá, provocando un rebote de la parte delantera del tractor.



# Factores de inestabilidad del tractor

Por otro lado, si se acopla incorrectamente la carga por encima del punto de enganche del tractor, aumentarán el ángulo de tiro y el apalancamiento de la carga (figura 15). Cuando la parte delantera del tractor gire hacia atrás, es posible que dichas variables no puedan ser reducidas a un valor suficientemente bajo, provocando que el centro de gravedad del tractor alcance la línea de estabilidad trasera. Cuando se engancha una carga al eje trasero, el ángulo de tiro y el apalancamiento no se reducen a medida que la parte delantera del tractor se levanta porque el punto de enganche (eje trasero) permanece constante mientras el tractor gira hacia atrás.

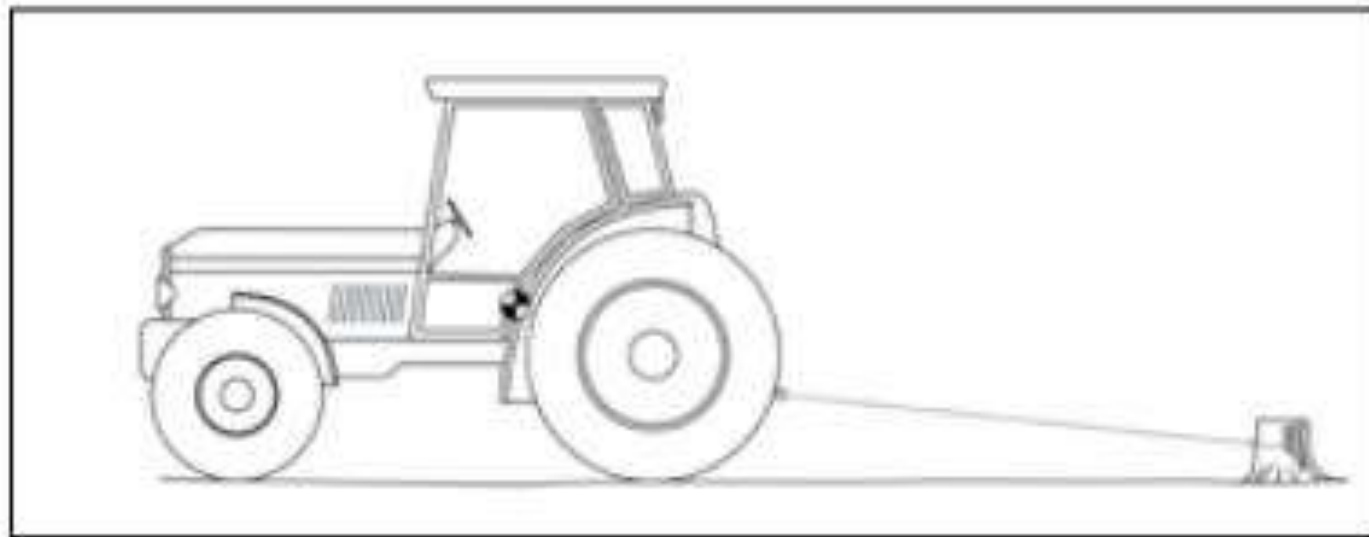


*Figura 15: Acoplamiento en un punto inseguro.*



# Factores de inestabilidad del tractor

Un punto de enganche más alto también aumenta la presión de los neumáticos traseros contra el suelo, pero en el caso de que las ruedas traseras dejen de girar, la fuerza de rotación en el eje trasero comenzará a levantar la parte delantera del tractor. En ocasiones, el enganche incorrecto está relacionado con el arrastre de tocones, leños, piedras, equipos sin ruedas, como comederos para el ganado y tanques, y equipos agrícolas atascados en el barro. Muchas veces el conductor tiende a acoplar la carga por encima del punto de enganche del tractor para levantarla mientras la arrastra.



*Figura 16: Tractor arrancando un tocón.*

# Factores de inestabilidad del tractor

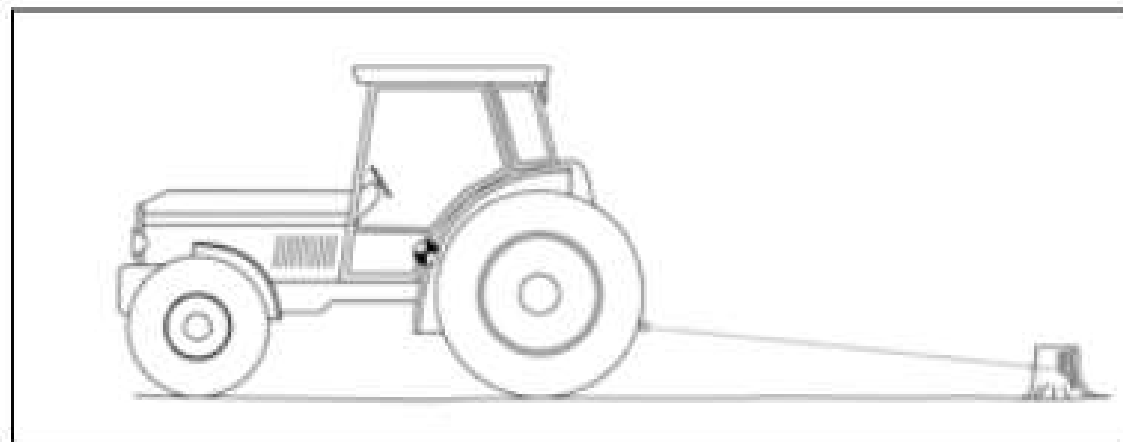
Para el caso de un tractor que arrastra una carga por una pendiente es necesario menos apalancamiento para voltearlo hacia atrás porque el centro de gravedad está más próximo a la línea de estabilidad trasera.

Cuando la carga está acoplada correctamente al punto de enganche es posible que el tractor vuelque hacia atrás si avanza demasiado rápido en una pendiente y la carga (por ejemplo, un leño de gran tamaño) de repente se clava en el terreno. Esto es debido a que la tracción puede ser tan rápida y fuerte que el momento generado hacia atrás ocasione el vuelco.



# Factores de inestabilidad del tractor

Supongamos que se quiere extraer un tocón utilizando un tractor (figura 16). Para ello se amarra una cadena alrededor del tocón y se acopla al punto de enganche del tractor. Si el tocón opone suficiente resistencia cuando el tractor comienza a tirar puede llegar a producirse un movimiento giratorio de las ruedas traseras por pérdida de adherencia. Esto continuará hasta que el conductor detenga el tractor. Pero puede darse el caso de que el movimiento giratorio de las ruedas traseras no sea suave y uniforme sino que resbalen de forma rápida y repentina y pudiendo incluso un neumático resbalar más que el otro. En estas condiciones puede desencadenarse la elevación de la parte delantera del tractor.



*Figura 16: Tractor arrancando un tocón.*

# Aceleración brusca del tractor

Cuando el tractor es sometido a una aceleración, puede llegar a alcanzar un valor suficiente para que el momento de vuelco generado por la fuerza de avance supere el momento de recuperación debido al peso del tractor. En este instante el tractor dejaría de apoyarse en las ruedas delanteras e iniciaría el vuelco hacia atrás girando en el punto de apoyo de las ruedas traseras.

La probabilidad de vuelco debido a la aceleración es mayor cuanto menor es la distancia entre el centro de gravedad y el eje trasero y mayor es la altura del centro de gravedad.



# Cortando vegetación en laderas



# Trabajo en pendientes

Cuando un tractor está en una pendiente, la distancia entre el CG del tractor y la línea de base de estabilidad se reduce. Si se monta en el tractor un equipo, como un cargador frontal, una horquilla de elevación de pacas redondas o un depósito lateral de productos químicos, el peso adicional desplaza el CG hacia esa pieza del equipo. A medida que el equipo montado se eleva, el CG se eleva. Un CG más alto disminuye la estabilidad del tractor. En muchas situaciones de trabajo normales, el terreno y los aperos se combinan para reducir la distancia entre el CG del conjunto de tractor y aperos, y las líneas de base de estabilidad.



# Riesgo de vuelco lateral

TIPO DE TERRENO	CON DESNIVEL	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular cerca de un desnivel.</li><li>• Trabajar en la proximidad de un desnivel al apurar en exceso una labor.</li><li>• Transitar entre parcelas a distinto nivel utilizando los taludes de separación.</li></ul>
	CON PENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Circular a velocidad excesiva en la bajada de pendientes, en particular, transportando remolques cargados.</li><li>• Utilizar el tractor con el ancho de vía mínimo.</li><li>• Girar el tractor de forma incorrecta en los cambios de sentido de la marcha.</li></ul>
	LLANO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hacer circular alguna de las ruedas del tractor por encima de prominencias o por depresiones del terreno, y en particular trabajando en pendientes.</li><li>• Exceso de velocidad en zonas con terreno irregular, y en particular, transportando aperos pesados o palas cargadas y elevadas.</li><li>• Frenado brusco de una sola rueda cuando se circula a velocidad alta.</li><li>• Frenado brusco transportando remolques cargados excesivamente, en particular en curvas.</li><li>• Volteo del apero reversible al efectuar giros en los cambios de sentido de la labor.</li><li>• Girar el tractor de forma brusca a velocidad alta, en particular, en terrenos desfavorables (resbaladizos) o con equipos suspendidos o remolcados.</li></ul>

Tabla 1. Vuelco lateral (actos inseguros o maniobras incorrectas)



# Riesgo de vuelco hacia atrás

TIPO DE TERRENO	LLANO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acoplar el equipo por encima del punto de enganche.</li><li>• No lastrar correctamente el eje delantero del tractor.</li><li>• Desequilibrar el tractor enganchando equipos suspendidos no adecuados.</li><li>• Iniciar la marcha del tractor acelerando y embragando de forma brusca, en particular, con equipos suspendidos o remolques.</li><li>• Forzar el tractor acelerando y embragando bruscamente en sentido de la marcha hacia delante cuando se sufre un atasco o se encuentra en el terreno una resistencia elevada.</li></ul>
	CON PENDIENTE	<ul style="list-style-type: none"><li>• Subir pendientes pronunciadas.</li><li>• Cambiar la dirección de marcha ejecutando un giro cerrado para subir una pendiente, en particular, con equipos suspendidos.</li></ul>

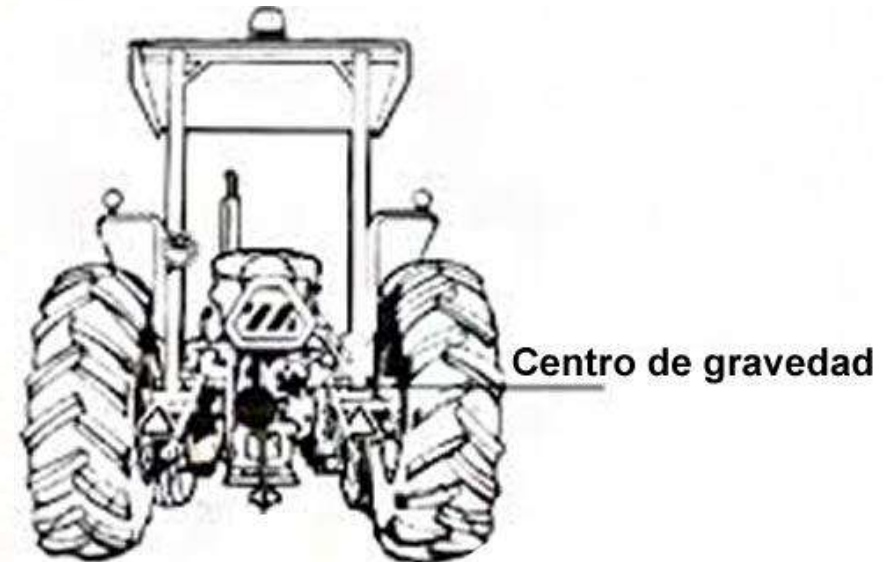
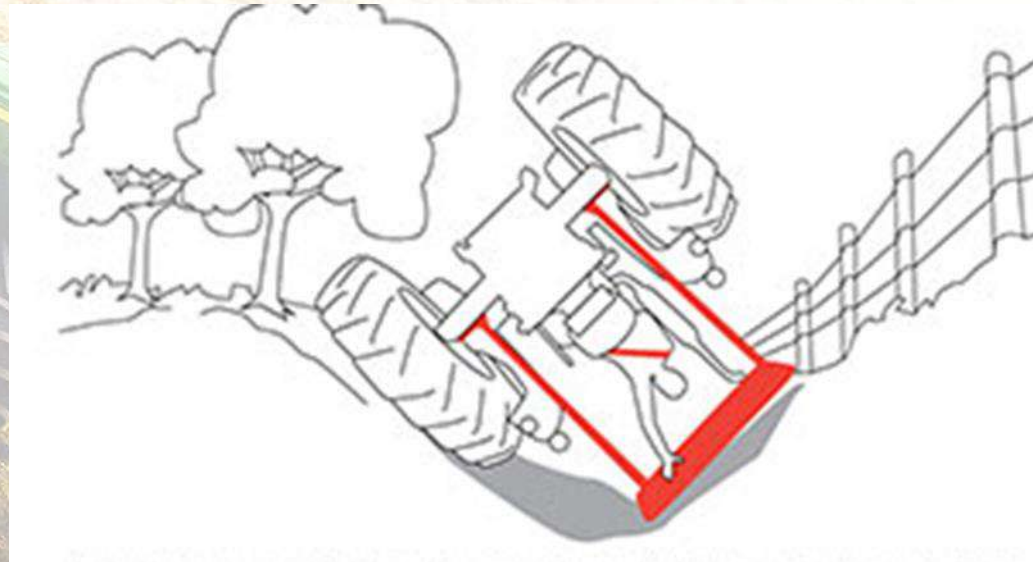
Tabla 2. Vuelco hacia atrás (actos inseguros o maniobras incorrectas)





# Riesgo de vuelco lateral

- La estabilidad del tractor, depende la posición del centro de gravedad, de la altura y de la anchura de vía del tractor.
- **Cuanto más bajo esté el centro de gravedad y mayor sea la distancia entre ruedas,** mayor será la estabilidad, reduciéndose el riesgo de vuelco.
- Para que la dirección responda debe recaer en el eje directriz, al menos, el 20% del peso total del tractor.



# Vuelco lateral

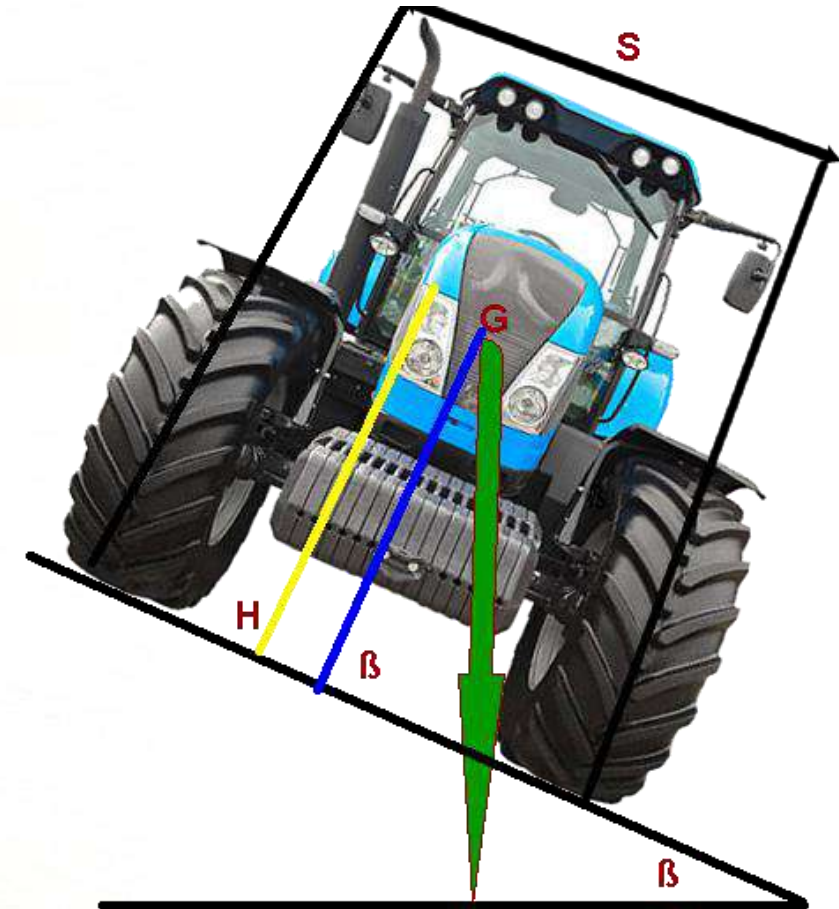
## Vuelco lateral o en tonel

Este tipo de vuelco supone el 90% de los casos.

Va a depender de:

- La pendiente del terreno ( $\beta$ )
- La altura del centro de gravedad ( $H$ )
- El ancho de vía ( $S$ )

En los dos primeros, al aumentar su valor, aumenta el riesgo de vuelco, en el caso del Ancho de vía, a mayor anchura, menor riesgo. Los contrapesos delanteros hacen descender el centro de gravedad y, por tanto, el riesgo de vuelco.



# Vuelco lateral

El tractor debe circular siempre respetando una distancia de seguridad que lo separe de aquellas zonas que presenten desniveles (zanjas, canales, acequias, taludes, cunetas, lindes a distinto nivel, etc.). También debe preverse un espacio suficientemente amplio en caso de maniobrar cerca de un desnivel. Ante la posibilidad de derrumbamiento del terreno, debe mantenerse una distancia de seguridad que depende de la consistencia del suelo y de la altura del desnivel. Debe desconfiarse siempre de los bordes cubiertos de vegetación.



# Vuelco lateral

La circulación entre parcelas a distinto nivel debe hacerse siempre por accesos adecuados contruidos a tal fin, y nunca remontando o descendiendo el talud o pared de desnivel, por pequeño que sea éste.

Antes de iniciar un giro o el descenso por una pendiente, arrastrando un remolque cargado u otro equipo, hay que tener la precaución de poner la marcha más corta con objeto de no perder el control de la dirección y evitar los cambios de marcha y los frenados bruscos con el riesgo de empuje del remolque o equipo que puede llegar a volcar el tractor lateralmente. Circunstancia que se propicia si el sistema de frenado del tractor/remolque está desfasado o no está conectado.

Durante la circulación por carretera también se evitará los frenados bruscos por las razones expuestas anteriormente.



# Vuelco lateral

En terreno con pendiente, al realizar cambios en el sentido de la marcha, habrá de maniobrar lentamente de forma tal que la parte delantera del tractor quede situada siempre en la parte más baja del terreno. Para efectuar el cambio de sentido en un terreno con pendiente debe girar el tractor en sentido descendente, dar marcha atrás según la dirección de máxima pendiente y volver a girar el tractor en sentido descendente para continuar en el sentido opuesto.



# Vuelco lateral

Debe tenerse en cuenta el desequilibrio del tractor originado cuando las ruedas circulen sobre resaltes, como piedras, toperas y tocones, o entren en depresiones del terreno, como baches y hoyos. En estas circunstancias, se debe adecuar la velocidad del tractor al estado del terreno. Debe circularse a velocidad moderada para evitar que el tractor rebote cuando el terreno es irregular.

En circulación normal durante un desplazamiento, los pedales de freno deberán llevarse acoplados mediante el cerrojo de bloqueo para conseguir que las ruedas traseras frenen a la vez. El tractor puede volcar si se produce un frenado descompensado en las ruedas.



# Vuelco lateral

Al realizar labores de arado, se evitará el volteo del apero reversible a la vez que gira el tractor en los cambios de sentido de la labor.

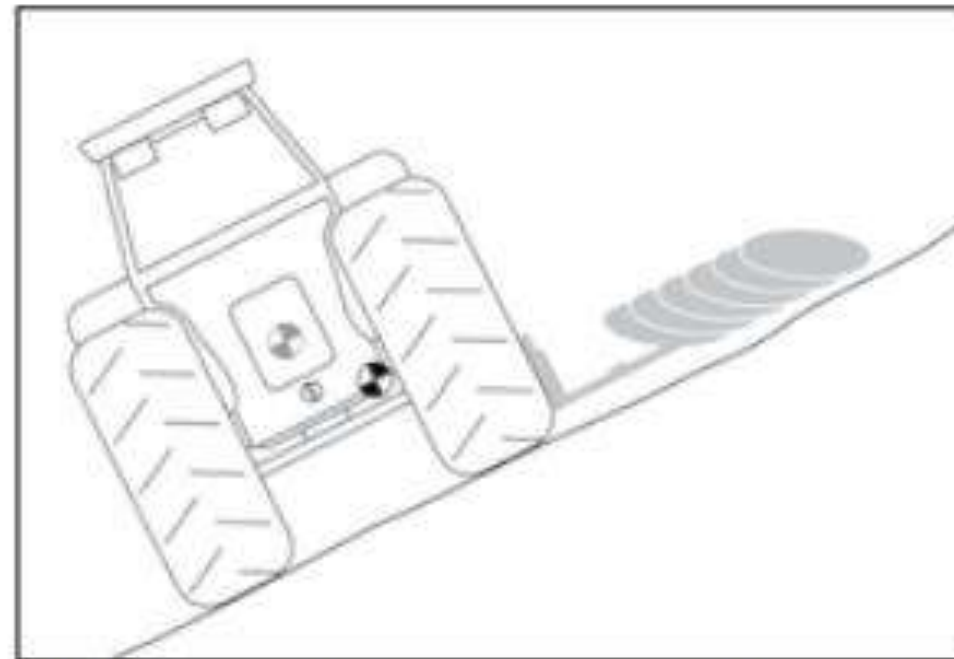
La fuerza centrífuga actuante cuando el tractor circula por una curva puede desequilibrarlo y ocasionar un vuelco lateral. Por ello, debe evitarse tanto la excesiva velocidad al tomar una curva como los giros bruscos para cambiar la dirección o el sentido de circulación.

Los giros deben ser amplios y a velocidad reducida. En particular, estas observaciones deben considerarse cuando el tractor circula con equipos suspendidos o remolcados y sobre suelos desfavorables (por ejemplo, resbaladizos). La conducción sobre suelos resbaladizos a velocidad excesiva puede provocar que el tractor se precipite por un desnivel existente en las proximidades y vuelque.



# Vuelco lateral

Cuando el tractor con equipos acoplados lateralmente circula por una pendiente, dichos equipos deben estar orientados hacia la parte superior de la pendiente y situados lo más próximo posible al suelo (figura 3).



*Figura 3. Orientación del apero lateral en ladera.*



# Vuelco hacia atrás del tractor

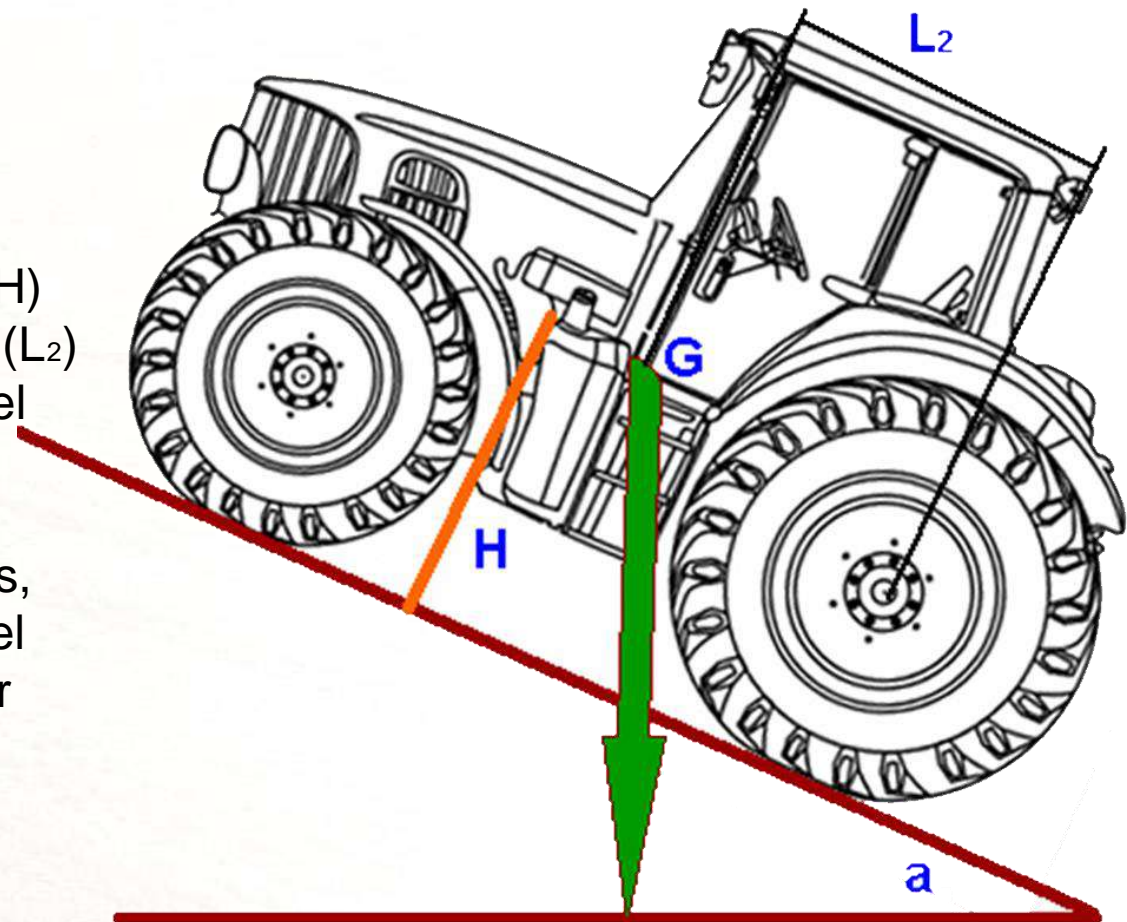
**Vuelco hacia atrás: “empinamiento” o “encabritamiento”.**

Es mucho menos frecuente que el vuelco lateral.

Va a depender de:

- La inclinación del terreno ( $a$ )
- La altura del centro de gravedad ( $H$ )
- La distancia de éste al eje trasero ( $L_2$ )
- En los dos primeros, al aumentar el valor, aumenta el riesgo.

El lastrado delantero con contrapesos, reduce el riesgo al reducir la altura del centro de gravedad y aumentar el par contrario al vuelco.



# Vuelco hacia atrás del tractor

No se debe remolcar una carga acoplada en el punto más alto del enganche tripuntal del tractor. Debe utilizarse la barra de tiro.

Cuando el tractor remolca una carga o lleva un equipo suspendido en la parte trasera, se colocarán contrapesos en la parte delantera para mejorar la estabilidad del tractor. Al situar un apero suspendido en una cota alta, se eleva y atrasa la posición del centro de gravedad del tractor. El lastrado mediante contrapesos situados en la parte delantera del tractor consigue bajar la posición del centro de gravedad y desplazarla hacia el eje delantero y por tanto mejorar la estabilidad frente al vuelco hacia atrás. Debe comprobarse que el lastrado es el adecuado para cada situación de trabajo consultando el manual de instrucciones del equipo acoplado.



# Vuelco hacia atrás del tractor

Los equipos acoplados deben ser adecuados al tractor en cuanto a su peso y dimensiones de forma que no ofrezcan excesiva resistencia al avance del tractor generando un momento de vuelco. La velocidad del tractor debe aumentarse gradualmente, sin aceleraciones bruscas.

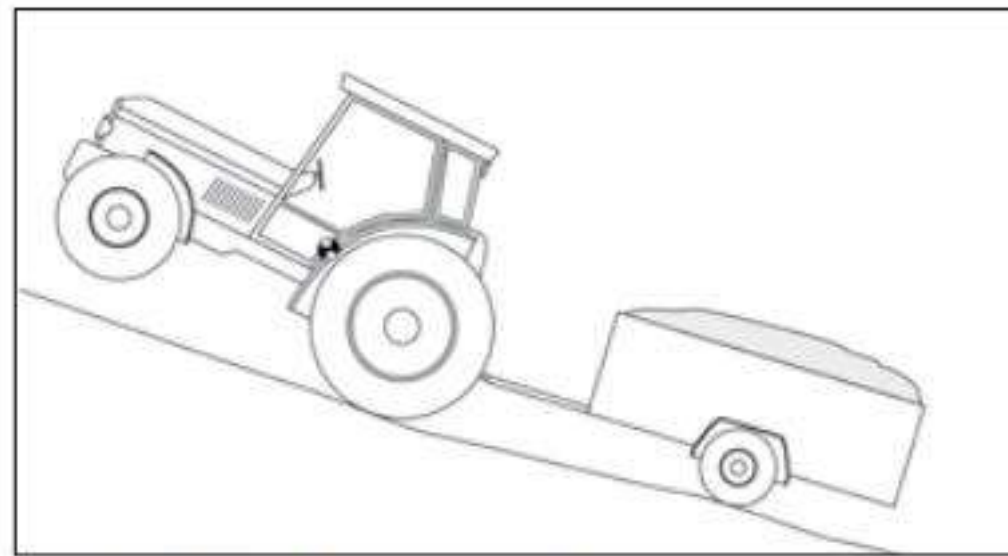
Cuando el tractor sufra un atasco debido al estado del terreno (por ejemplo, terreno embarrado), no intentar sacarlo colocando calzos en las ruedas motrices para mejorar la tracción, tales como tablones, troncos, piedras, etc., ni forzar el tractor acelerando bruscamente, pues si se procede así es fácil que el tractor vuelque hacia atrás.

Si el tractor está atascado, se debe intentar liberarlo dando marcha atrás. Si esta acción no funciona, se empleará otro tractor de potencia suficiente para tirar marcha atrás del tractor atascado.



# Vuelco hacia atrás del tractor

Igualmente, cuando en trabajos de laboreo se encuentre una resistencia acusada en el terreno que impida la marcha normal del tractor, no forzarlo acelerando y embragando bruscamente. Conviene a este respecto utilizar aperos con disparo automático. En el caso de iniciarse la elevación de la parte delantera del tractor (encabritamiento) se deberá desembragar inmediatamente para que el tractor vuelva a su posición segura. Se evitará la subida de pendientes acentuadas, sobre todo transportando aperos pesados suspendidos o remolques muy cargados (figura 4).

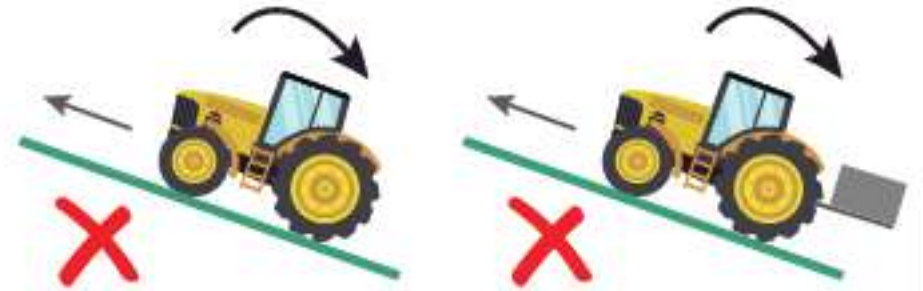


*Figura 4. Vuelco hacia atrás en pendiente.*

# Vuelco hacia atrás del tractor

Un tractor (sólo o con equipo suspendido en la parte trasera) debe subir una pendiente marcha atrás y bajarla marcha adelante.

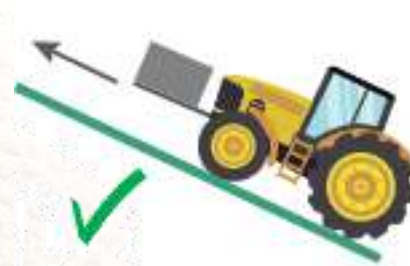
Por el contrario, si el equipo está acoplado en la parte delantera, el tractor debe subir la pendiente marcha adelante y bajarla marcha atrás.



*Forma incorrecta de subir una pendiente (marcha adelante).*



*Forma correcta de subir una pendiente (marcha atrás).*



*Forma correcta de bajar una pendiente.*



*Forma incorrecta de bajar una pendiente.*

# Cargador frontal

La elevación de la pala del cargador frontal desplaza el centro de gravedad hacia adelante y hacia arriba reduciendo la estabilidad y aumentando el riesgo de vuelco. Debe utilizarse el contrapeso recomendado cuando el tractor trabaja con un cargador frontal. Colocar la carga transportada tan cerca como sea posible del suelo antes de iniciar el desplazamiento. Si la parte trasera del tractor llega a levantarse, la pala tocará el suelo antes de que el tractor vuelque.

Verificar la ausencia de obstáculos, depresiones o desniveles en el suelo. Los desplazamientos y giros deben efectuarse a baja velocidad. Antes de efectuar un giro se bajará la pala cargada. Debe evitarse bajar una pendiente con la pala cargada.



# Vuelco del remolque

- Cuando el remolque va sobrecargado, existe la tendencia de enganchar el remolque en el punto más alto para incrementar el rendimiento de tracción.
- Esto es cierto, pero también lo es que de ese modo se incrementa la probabilidad de desestabilización en giros y curvas, y el riesgo de tijera ante frenazos bruscos.
- La sobrecarga de remolque combinada con velocidades excesivas, o con pendientes prolongadas, puede tener consecuencias muy perjudiciales.



# Riesgo de vuelco con aperos

- Al acoplar un apero a un tractor es necesario que el enganche del apero (altura respecto al suelo) así como su retraso respecto al eje trasero del tractor sean mínimos con objeto de disminuir el riesgo de vuelco.

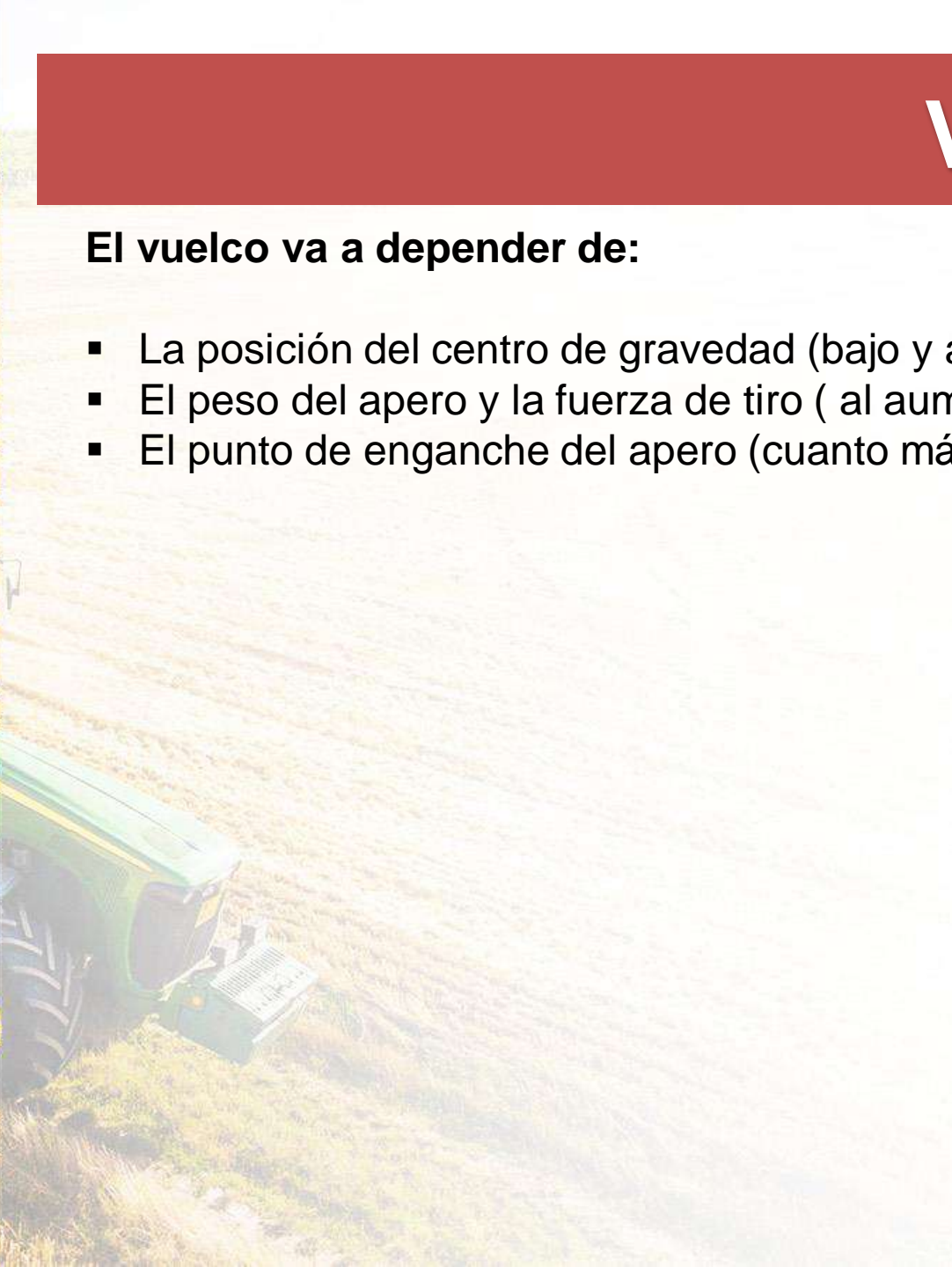




# Vuelco con aperos

**El vuelco va a depender de:**

- La posición del centro de gravedad (bajo y adelantado, disminuye el riesgo).
- El peso del apero y la fuerza de tiro ( al aumentar, se incrementa el riesgo).
- El punto de enganche del apero (cuanto más alto, más riesgo).



# Colisión con aperos

**No llevar los aperos recogidos o señalizados puede causar un grave accidente de circulación.**



# Desenganche del tractor

**EL REMOLQUE,  
¿ESTÁ BIEN ENGANCHADO?**



# Actuación en caso de accidente

- Los conductores de tractores agrícolas deben conocer y respetar las normas y señales de la circulación y adoptar conductas, actitudes y valores necesarios para hacer que las vías públicas sean más seguras: respeto, tolerancia, prudencia, responsabilidad, solidaridad...
- En el caso de presenciar o verse involucrado en un accidente, deberán seguir las normas de comportamiento en caso de accidente, P.A.S.
- Proteger el lugar del accidente, para evitar uno nuevo o que se agraven las consecuencias, alertar al teléfono 112 y socorrer a las víctimas.



# Señal V-2 en tractores y maquinaria

- **La señal V-2** es un dispositivo luminoso, que sirve para advertir la presencia de un vehículo y consta de una o varias luces, de color amarillo auto, homologadas conforme al Reglamento CEPE/ONU número 65. **Debe ser visible a 100 m de distancia.**
- **Su ubicación siempre será por encima de cualquier otro tipo de señal luminosa que pueda emitir el vehículo**, además no podrá afectar en ningún caso a la visibilidad del conductor ni a la resistencia de la estructura de protección del mismo.



# Señales V-4 y V-5

La **señal V-4 (límite de velocidad)** indica que el vehículo no debe circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la cifra que figura en la señal.

2. Será obligatorio llevar en la parte posterior del vehículo, visible en todo momento, esta señal en los casos siguientes:

- a) Para determinados conductores, en razón a sus circunstancias personales.
- b) Para vehículos especiales y conjuntos de vehículos, también especiales, aunque sólo tenga tal naturaleza uno de los que integran el conjunto.

La **señal V-5 (vehículo lento)** indica que se trata de un vehículo de motor, o conjunto de vehículos, que por construcción, no puede sobrepasar la velocidad de 40 kilómetros por hora.

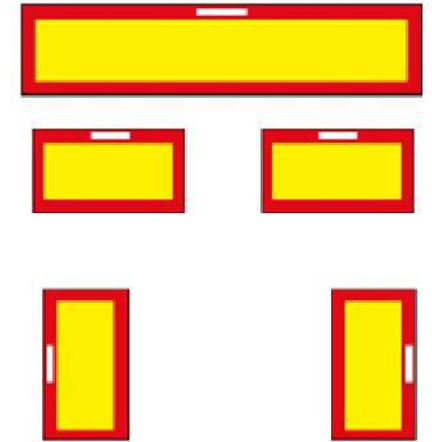
Esta señal, que se instalará en la parte posterior del vehículo, será optativa para los vehículos de motor o conjuntos de vehículos que deban llevar la señal V-4 de limitación de velocidad.



# Señales V-6 y V-19

**Señal V-6 (vehículo largo).** Placa homologada para la señalización de que la longitud total del vehículo o grupo de vehículos es mayor de 12 metros.

Se debe colocar en la parte posterior del vehículo y centrada con respecto al eje del vehículo. En aquellos casos en los cuales no se pueda colocar, se sustituirá por dos placas de características similares a ambos lados del eje del vehículo.



**Señal V-19 (ITV).** Indica que el vehículo ha superado favorablemente la inspección técnica periódica, así como la fecha en que deben pasar la próxima inspección.



# Alumbrado y señalización óptica

**Los vehículos especiales agrícolas**, al igual que los demás vehículos, deberán utilizar el alumbrado entre el ocaso y la salida del sol o cuando existan condiciones meteorológicas o ambientales que disminuyan la visibilidad.

En consecuencia, los vehículos especiales podrán llevar o llevarán instalado el siguiente alumbrado:

- Luz de posición delantera y trasera.
- Luz de cruce o de corto alcance.
- Luz de carretera o de largo alcance.
- Luz de emergencia.
- Luz antiniebla trasera.
- Luz antiniebla delantera.
- Luz de marcha atrás.
- Luz de frenado.
- Luces indicadoras de dirección.
- Luz de la placa posterior de matrícula.
- Luz de gálibo.
- luz de estacionamiento.
- Luz de trabajo.
- Luz de alumbrado interior.
- Catadióptricos.



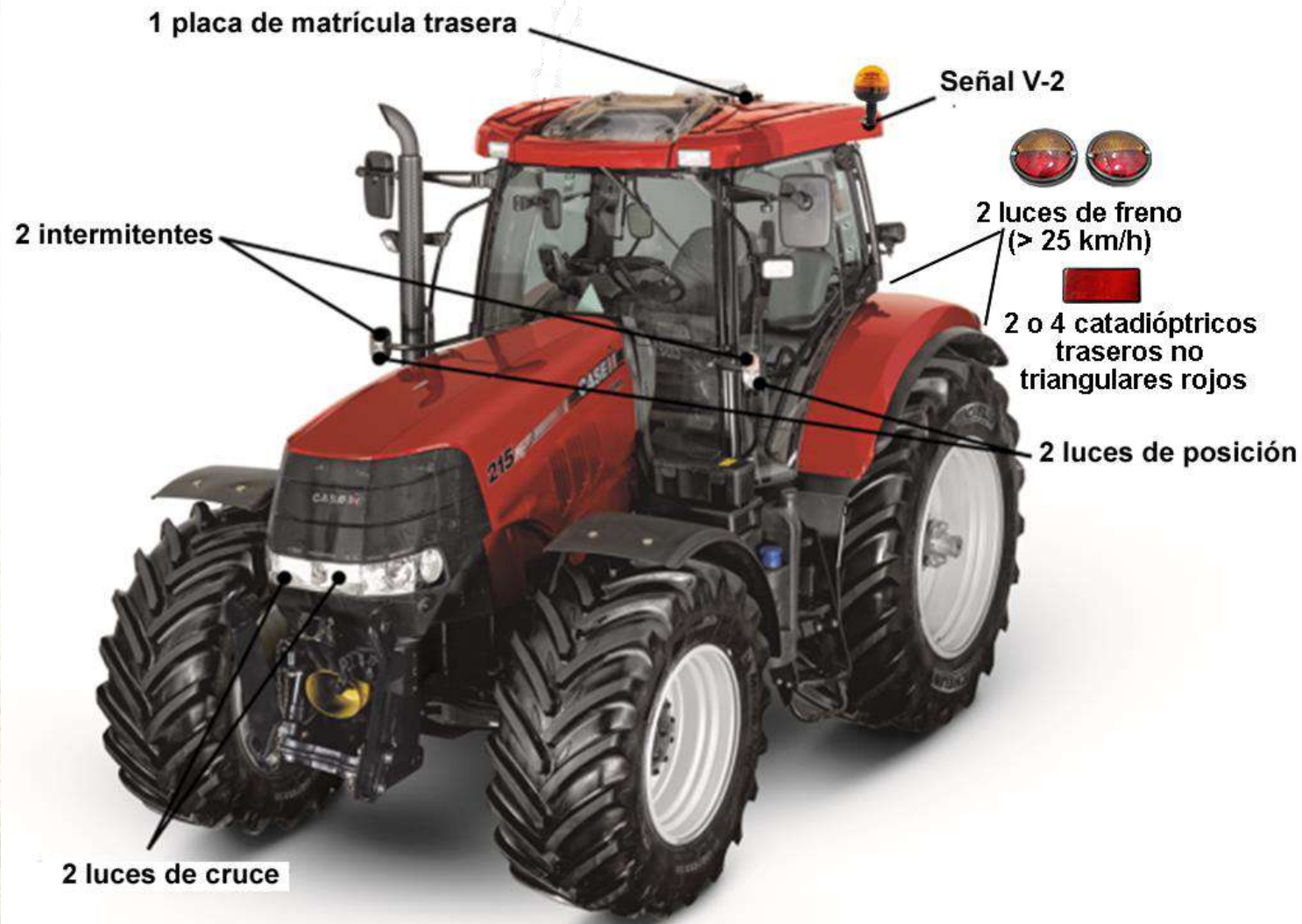


# Luces del tractor



- 1 Luz rotativa
- 2 Iluminación de matrícula
- 3 Luces de posición trasera
- 4 Luz de freno > 25 km/h
- 5 Catadióptricos traseros
- 6 Luces de dirección
- 7 Luces de posición delanteras
- 8 Luces de cruce

# Luces obligatorias en el tractor



# Luces del remolque

- 1 Iluminación de matrícula
- 2 Catadióptricos traseros
- 3 Luces de posición

- 4 Luces de freno
- 5 Disco de velocidad
- 6 Catadióptricos laterales > 6 m



# Señalización de remolques agrícolas

**Todo remolque agrícola o máquina remolcada, apto para circular de noche, deberán estar provistos de:**

- Luz de posición delantera, cuando su anchura exceda de 20 centímetros por el lado más desfavorable de la anchura del vehículo tractor.
- Catadióptricos delanteros no triangulares.
- Luz de posición trasera.
- Luz de la placa posterior de matrícula.
- Luces indicadoras de dirección posteriores.
- Luces de gálibo anteriores y posteriores, si el vehículo tiene más de 2,10 metros de anchura.
- Catadióptricos traseros triangulares.
- Catadióptricos laterales no triangulares.



# Aperos – Subsolador descompactador

- **Descompactan** y remueven el **subsuelo** en profundidad.
- Consiguen una **correcta oxigenación** de la tierra para favorecer la filtración del agua y el desarrollo de las raíces.
- Para realizar una primera labor en sus **campos yermos** y convertirlos en **productivos**.



# Aperos – Arado de vertedera

Laboreo primario con volteo del suelo formando un canal que permite la aireación y la circulación del agua de lluvia hasta las capas profundas.

Incorporación de los restos de cosecha para su descomposición en condiciones anaerobias.

Formado por uno o más cuerpos, cada uno de los cuales realiza el corte y el volteo de una banda de suelo cuya sección es rectangular, con anchura igual a la de corte y altura a la profundidad de intervención.

Cada cuerpo dispone de reja, que se encarga de realizar el corte horizontal y vertedera que realiza el volteo de la banda de suelo cortado. La cuchilla, que puede faltar, ayuda al corte vertical de la banda de suelo.



# Aperos – Arado de discos

Laboreo primario con volteo del suelo para producir esponjamiento y aireación. Incorporación de los restos de cosecha en menor grado que con el arado de vertedera.

## Descripción general

Formado por dos o más cuerpos, cada uno de los cuales dispone de un soporte unido al bastidor al que se fija el disco sobre unos rodamientos que le permiten girar. El disco va unido mediante cuatro o cinco tornillos, lo que permite la sustitución por rotura o desgaste. Sobre cada disco se sitúa un limpiador, o rascador, que se encarga de desprender la banda de tierra que sube por el disco.



# Aperos – Chisel con rodillo

El **chisel** realiza un **laboreo profundo** o **laboreo primario** del suelo, manteniendo gran parte del rastrojo o cubierta vegetal en superficie, de ahí que se llame en ciertas ocasiones **chisel rastrojero**. Es ideal para un laboreo de conservación con residuo superficial. La profundidad de trabajo de los arados chisel está entre 20-40 cm.

Se suele utilizar conjuntamente con otros aperos formando un **apero combinado**. Lo más habitual es utilizarlo en combinación con algún tipo de rodillo, que va desmenuzando los terrones, dejando el terreno más homogéneo.





# Aperos – Grada de discos

Laboreo superficial conseguido mediante discos verticales con un orificio central de forma cuadrada, montados con separadores en bloques que giran sobre un eje común y que se clavan en el suelo con una profundidad que depende de su diámetro, de la carga que gravita sobre ellos y del ángulo que forman con la dirección de avance.

Producen rotura de los terrones por efecto de los bordes de los discos y del desplazamiento lateral que provocan en el suelo, lo que hace que éste quede nivelado y asentado. El propio desplazamiento lateral del suelo tiene un efecto destructor de la vegetación adventicia. También permite el enterrado superficial del rastrojo.



# Aperos – Cultivador

Se usan para eliminar las malas hierbas y descompactar la capa superficial de tierra esponjándola, aireándola y rompiendo los terrones. Con ello se consigue preparar la cama de siembra.



# Aperos – Vibrocultivador

Preparación completa del lecho de siembra en cultivos que requieren buena preparación con una sola pasada. El trabajo debe ser muy superficial, limitado al lecho de siembra.

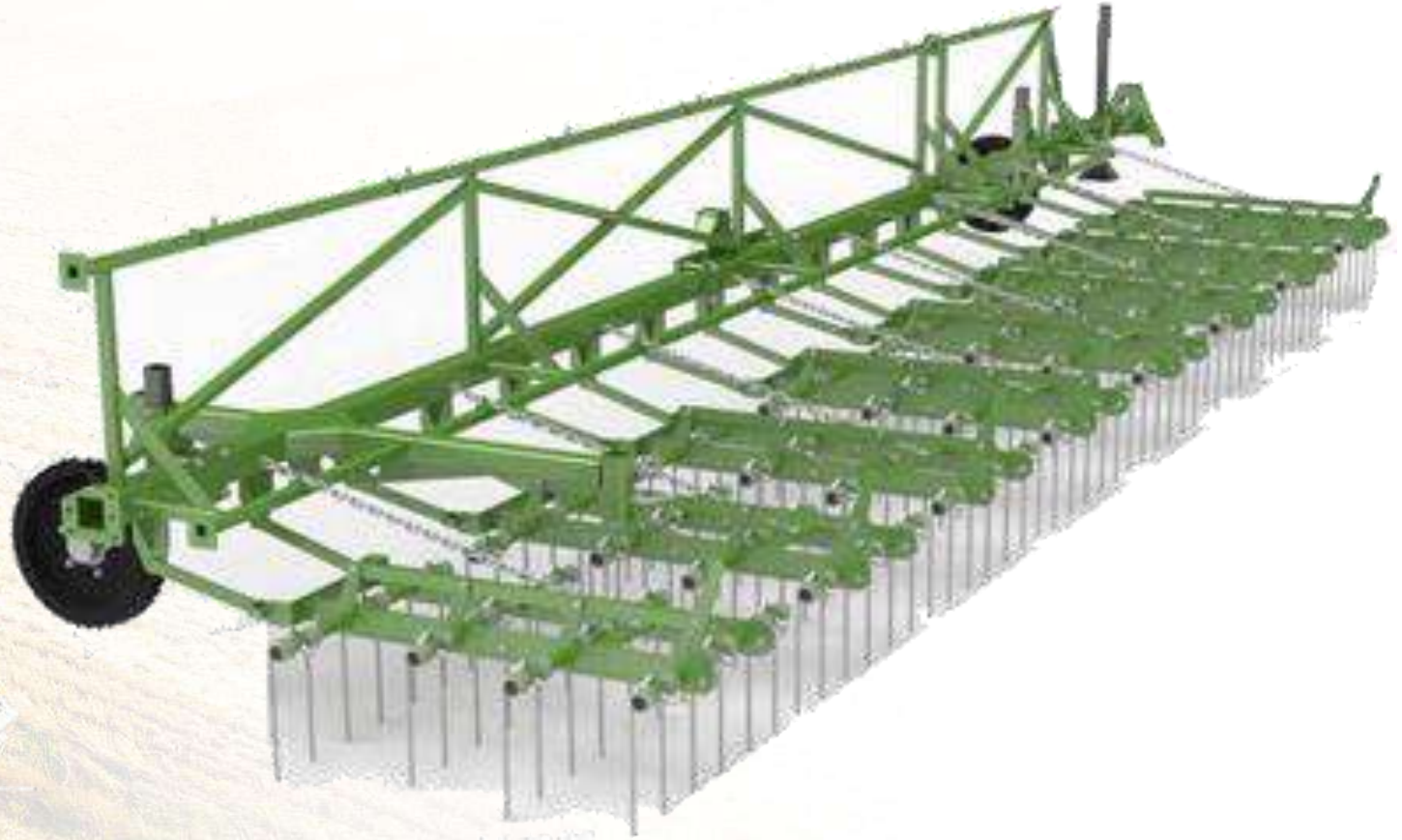
## Descripción general

Formado por un bastidor principal al que se unen otros bastidores más pequeños, sobre los que se fijan los dientes en varias filas.



# Aperos – Grada de púas

Se utilizan para eliminar las malas hierbas sin necesidad de utilizar herbicidas.



# Aperos – Rodillo liso

Un **rodillo**, **rolo** o **rulo** es un apero empleado para compactar el terreno cuando la tierra está muy suelta preparándola para la siembra y desterronar en caso de ser necesario. Hay diversos tipos de rodillos: liso, de listones, acanalado, “Croskill”, “Cambridge”, etc.

El rodillo liso consta de dos o más secciones cilíndricas sobre un eje común montados sobre cojinetes de superficies adecuadas. Los cuerpos del rodillo se construyen con planchas de acero enrollado y sostenido por medios de radios; también se construyen en hierro fundido.



# Aperos – Rodillo de listones

El rodillo de listones o “esqueleto” es similar al anterior, con la diferencia de tener listones o aros en lugar de una superficie cilíndrica lisa. Ambos rodillos también se suelen usar para compactar la tierra después de una siembra, en caso de haber quedado demasiado suelta, para que la semilla quede en buen contacto con el suelo.



# Aperos – Grada accionada

- Sirven para realizar en una sola pasada el laboreo secundario en suelos endurecidos con abundancia de terrones
- La rotura de los terrones se produce por el golpeteo de los dientes y por la fricción de éstos con el suelo, especialmente en las de tipo alternativo.
- Las gradas alternativas disponen de varias filas de púas dotadas de un mecanismo de oscilación alternativa lateral.



# Aperos – Rotocultor o fresadora

Es un apero que mediante azadas montadas sobre un eje accionado por la toma de potencia del tractor desmenuzan el suelo al girar. Los más difundidos son de eje horizontal con azadas generalmente en forma de L, si bien también las hay de eje vertical. Logran una pulverización del suelo que acelera la descomposición de la materia orgánica, especialmente en suelos duros y secos. Puede decirse que en una sola labor cumplen las funciones de la labranza primaria y la secundaria, dejando el suelo preparado para la siembra.





# Aperos – Subsolador y rotocultivador

Existen numerosos aperos combinados. Aquí podemos ver un ejemplo.



# Despedregadoras

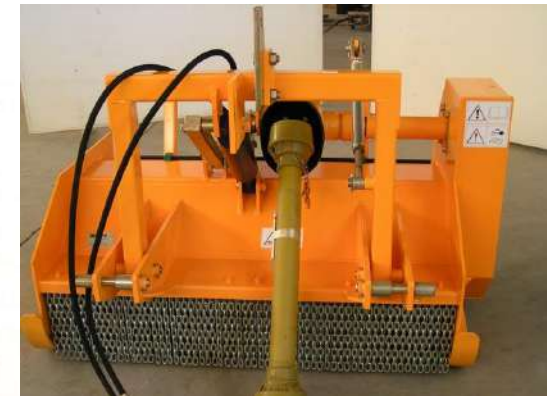
## Despedregadora de arrastre

Las despedregadoras de arrastre son ideales para terrenos muy pedregosos con piedras de gran tamaño y en terrenos de nuevas implantaciones agrícolas.



Las máquinas despedregadoras son distintas en función de su papel dentro de esta labor. Podemos distinguir entre las que se dedican a quitar las piedras del campo (las despedregadoras propiamente dichas) y las que eliminan las piedras destruyéndolas.

## Trituradora de piedras



# Aspirador

Se utiliza para aspirar sobre todo hojas secas.



# Trituradora de ramas

## Maquinaria para triturar ramas

Una trituradora de ramas y hojas es una máquina en donde se depositan las ramas, hojas y diferentes restos vegetales **para su cortado y desmenuzamiento**. Se compone de una tolva, donde se echan los diferentes desechos y de unas cuchillas que son las que van cortando los diferentes trozos.



# Rastrillo

Los rastrillos hileradores facilita y mejora el rendimiento tanto de las trituradoras de piedras como de las despedregadoras. En terrenos extensivos o en arbolado con densidades media-baja de piedras, acordona las piedras.



# Máquinas para podar y vibrar olivos



Son máquinas diseñadas para el vibrado de cualquier tipo de olivo en diversos terrenos. Su bajo centro de gravedad les permite acceder a cualquier terreno logrando una gran estabilidad. Prueba de ello es la posibilidad de trabajo en **pendientes de hasta el 60% o inclinaciones laterales del 45%**.

Puede vibrar hasta **1200 árboles en una jornada de trabajo**, y estos pueden ser de **diámetros de tronco diferentes**, adaptándose a la edad de cada olivo. Hace caer prácticamente toda la aceituna, asegurando una obtención del 99% del fruto producido.

# Tractores fruteros

En estos tractores es primordial prestar atención al **ancho mínimo**, ya que es la **dimensión** que resulta **más limitante**.



# Tractores viñeros



Gracias al método que consiste en **alinear las vides en hileras** separadas por calles de entre 2 y 3 metros, se consigue un alto rendimiento trabajando con tractor. A través de estas calles circulará el tractor realizando **diversas labores** dependiendo del calendario de labor.

La diferencia con otros tractores para frutales es que los destinados a la viña tienen una **menor anchura entre vías**, una **menor altura** y un centro de gravedad más bajo.



# Vendimiadoras

- Las vendimiadoras son máquinas capaces de vendimiar, es decir, de cosechar las uvas de las vides y depositarlas en un remolque. Se trata de máquinas recolectoras que hacen la labor de la **vendimia** de forma **mecanizada o automatizada**. Para llevar a cabo este proceso de cosecha, es necesario que las viñas estén adaptadas con plantaciones en **espaldera** con hileras.



# Cosechadora-trilladora

- La cosechadora, combinada o segadora-trilladora es una máquina agrícola que siega, trilla y limpia, o sea cosecha los productos de los principales cultivos. Por lo general se limita el término cosechadora a las que cosechan los cereales y ciertas oleaginosas como la soja, el girasol, la colza y el lino, excluyéndose máquinas tales como la recolectora o cosechadora de algodón, la cosechadora de caña de azúcar y las que cosechan hortalizas y frutales.



# Los primeros tractores

- Tenían motor de vapor y la combustión era externa.



# Los tractores que ya están aquí

- Tractor autónomo manejado con una tablet.



# Tractor con motor de hidrógeno

Se trata de un vehículo híbrido que supone un gran paso adelante en el mundo de la agricultura sostenible y que, desde su primera aparición, no ha dejado de evolucionar hasta llegar a plantearse como una alternativa perfectamente válida y posible al motor de combustible diésel.

El tractor de hidrógeno cuenta con una potencia y una autonomía suficientes que le permiten realizar exactamente las mismas tareas, y del mismo modo, que un vehículo propulsado por cualquier tipo de motor tradicional. Estos, además, plantean la enorme ventaja de que el hidrógeno es un gas que **no genera emisiones de dióxido de carbono**.



# Tractor autónomo con cable

Existen prototipos en los que se propone sustituir las baterías por un cable eléctrico que está acondicionado para que no sea pisado por el tractor incluso en los giros.



**Cuando su tractor vuelca, su vida da un vuelco.**



AgriManagement.com



GRACIAS!



**Amando Baños Rodríguez**  
**amando@mundo-r.com**  
**www.traficoytransportes.com**  
**www.todosobretrafico.com**