



Curso de Maquinaria Agrícola

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Máquinas motrices y estacionarias de tracción

Capítulo 01.-

**Prof. Luis Márquez
Dr. Ing. Agrónomo**

En este Grupo se incluyen las máquinas motrices y estacionarias de tracción, aunque no todos los subgrupos tiene una importancia similar. Dentro del Grupo son los tractores agrícolas los de mayor interés, ya que se utilizan para accionar máquinas agrícolas de utilización generalizada.



Funciones que realizan

- **Accionamiento de las máquinas agrícolas de cualquier tipo, fijas y estacionarias, con independencia del proceso agrícola que realice la máquina accionada.**



Descripción:

- **Motores que transforman la energía química del combustible en energía mecánica para accionamiento directo de ejes de máquinas agrícolas, o de elementos de propulsión (ruedas, cadenas...) que suministran esfuerzo de tracción en su desplazamiento (potencia de tracción).**
- **Proporcionan un caudal de aceite bajo presión para el accionamiento de motores hidráulicos y otros dispositivos.**



Se incluyen en este Grupo



- Los **tractores agrícolas y forestales**.
- Los **bastidores autopropulsados** sobre los que se instalan máquinas de diferente tipo, como los equipos de recolección de granos y semillas.
- Los **aviones para tratamientos aéreos**.
- Los **motores estacionarios**, como los que se utilizan para accionar equipos de riego.



Curso de Maquinaria Agrícola

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Máquinas motrices y estacionarias de tracción

Capítulo 01.2.-



Introducción a los tractores agrícolas de cadenas metálicas

Prof. Luis Márquez
Dr. Ing. Agrónomo

Complemento relativo a los tractores de cadenas y de bandas de goma. Incluye solo aspectos generales con sus características más significativas.



Función principal

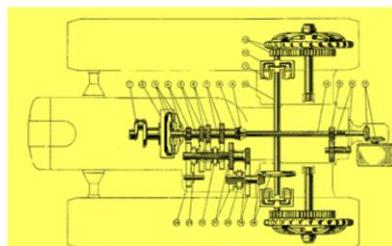


- Tractor agrícola que dispone de **cadenas metálicas como elementos de propulsión y guiado.**
- Se utilizan también en otras operaciones, como el movimiento de tierras, aprovechamiento forestal, etc.
- Los específicamente diseñados para la agricultura utilizan **cadenas de baja velocidad (< 12-14 km/h)** y su potencia suele ser inferior a 75 kW (100 CV).

Se diferencian de los tractores de cadenas que se utilizan en operaciones de movimiento de tierras por su menor potencia y por los dispositivos de enganche en la parte trasera



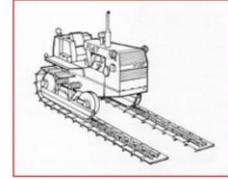
Estructura del tractor de cadenas



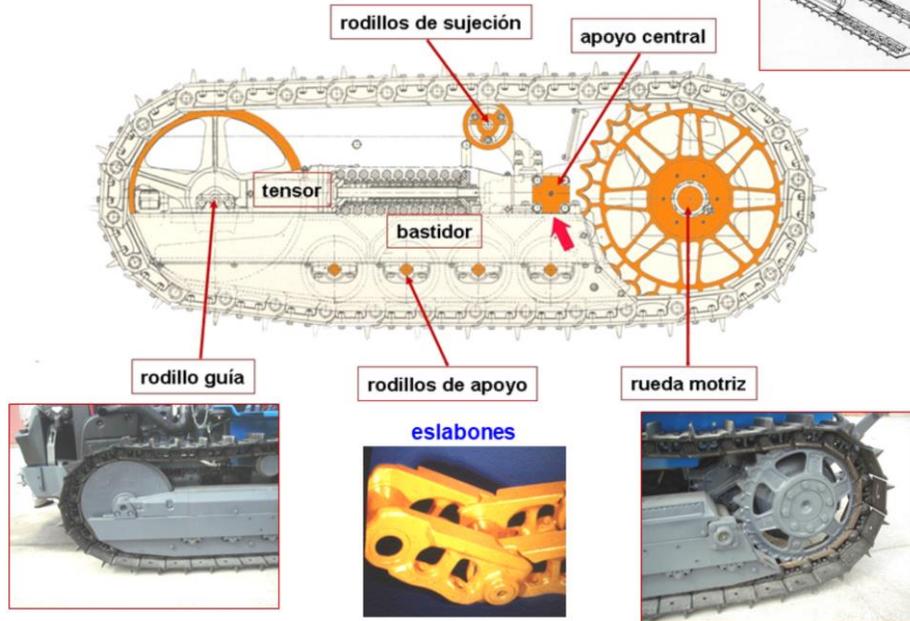
- El **cuerpo del tractor** está formado por un bloque que incluye el motor y el conjunto de la transmisión.
- En la parte trasera se encuentran las **ruedas motrices** (ruedas de cabillas) que se desplazan apoyándose en los eslabones de la cadena (cremallera) situada sobre el suelo.
- La fijación delantera de cada cadena la realiza la **rueda guía**, que actúa como elemento tensor.
- La **transmisión** es cerrada, con engranajes en toma constante sobre baño de aceite, a través de embragues multidisco.



Componentes de la cadena



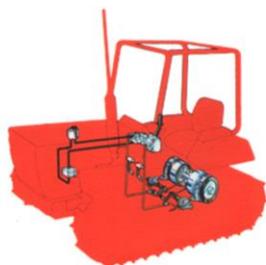
Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



El bastidor que soporta todos los elementos de la cadena incorpora los rodillos de apoyo, que transmiten la carga del tractor al suelo, y en el ramal conducido, uno o varios rodillos de sostén.



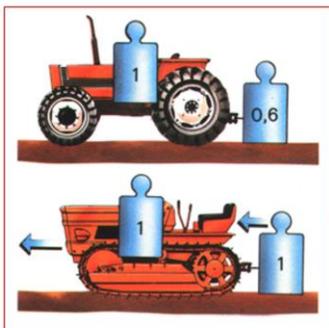
Anchura de vía y sistema de guiado



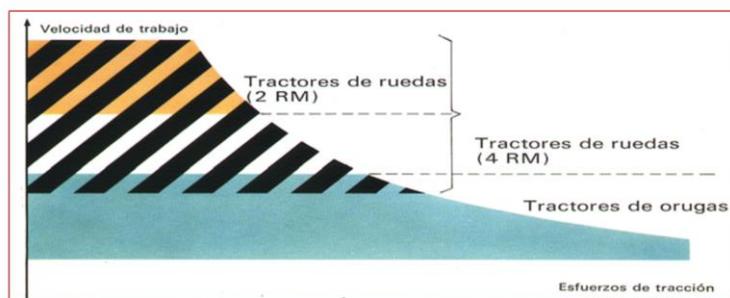
- La **estructura** de los tractores de cadenas para uso agrícola es muy homogénea. Las diferencias se encuentran en la **anchura de vía (normal y estrecha)**.
- Las cadenas propulsoras utilizan **zapatas de dimensiones medias (150 x 300 mm)** de pequeño espesor y con perfil nervado. Es ofrecen como opción **zapatas estrechas y anchas**.
- La **dirección** se consigue variando la velocidad de accionamiento de una cadena respecto a la otra.
- **Apoyo frontal mediante una ballesta transversal que une las cadenas**, lo que les permite independencia en el movimiento sobre el terreno.



Para realizar grandes esfuerzos de tracción



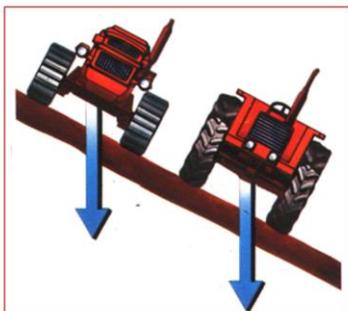
- Se recomienda su utilización en **suelos fuertes**, especialmente en **condiciones húmedas** donde resulta difícil el paso de los tractores de ruedas.
- Cuando se necesitan elevados **esfuerzos de tracción a baja velocidad**.



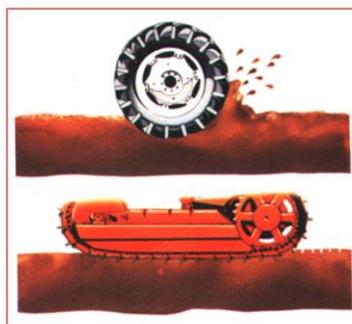
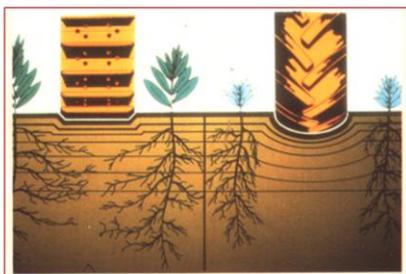
En el gráfico: campo de utilización de los tractores de cadenas en comparación con los de ruedas.



Estabilidad y baja presión sobre el suelo



- Para operaciones agrícolas sobre suelos en pendiente, por su mayor estabilidad.
- Normalmente trabajan con barra de tracción cercana al suelo para mantener uniforme la carga sobre la cadena.
- Las presiones sobre el suelo son inferiores a 0.5 bar; relación peso/potencia > 60 kg/kW.





Curso de Maquinaria Agrícola

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Máquinas motrices y estacionarias de tracción

Capítulo 01.3.-



Introducción a los tractores agrícolas con bandas de goma

**Prof. Luis Márquez
Dr. Ing. Agrónomo**



Características básicas



- Tractor agrícola que dispone de **bandas de goma como elementos de propulsión y guiado.**
- **Alternativa a los tractores de ruedas de gran potencia,** especialmente los articulados con ruedas gemelas y del mismo diámetro en ambos ejes para reducir la presión sobre el suelo,
- **Las potencias de sus motores** superan los 150-200 kW (200-270 CV) en los tractores con estructura rígida (masa de más de 12 t) y los 250-300 kW (340-400 CV) en los articulados (masa de más de 19 t).
- También hay algunos **modelos con potencias inferiores a 100 CV.**



Estructura general del tractor con bandas de goma con apoyo en viga central

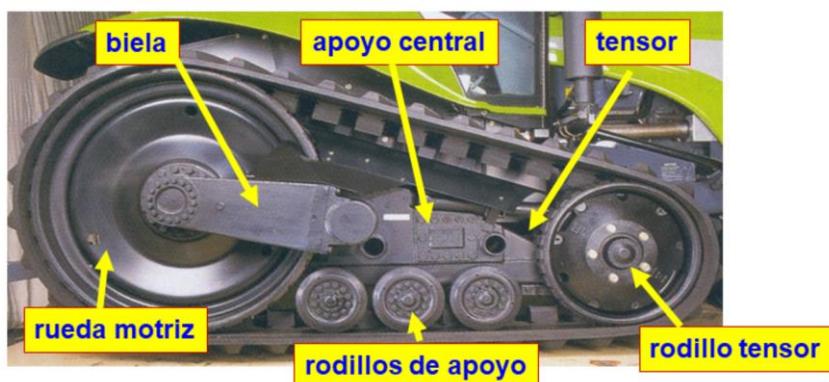
- 3.- Reducción final en el cubo de la rueda
- 4.- Guías para el desplazamiento de la rueda motriz
- 6.- Viga central y bloque que contiene las ruedas de apoyo y el rodillo tensor, con su cilindro tensor y el acumulador.



- El **cuerpo del tractor** está formado por un bloque que incluye el motor y el conjunto de la transmisión, con una estructura derivada de los tractores de ruedas convencionales de alta potencia.
- En la parte trasera se encuentran las ruedas motrices que **transmiten el movimiento por fricción** a las bandas de goma.
- Para mantener la fricción entre la banda de goma y la rueda motriz se utilizan cilindros hidráulicos que desplazan la rueda frontal.



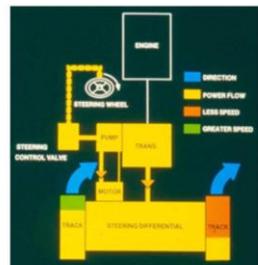
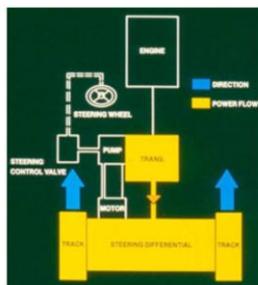
Estructura de la banda de goma triangular



- Las bandas de goma, una a cada lado del tractor, se apoyan sobre la **rueda motriz en la parte trasera** y sobre unas **ruedas de guiado en la delantera**, formadas ambas por dos mitades entre las cuales se sitúan los resaltes interiores de la banda que impiden que se desplace lateralmente.



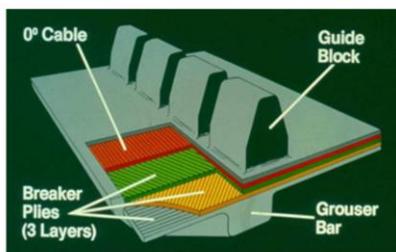
Sistema de guiado (estructura rígida)



- El apoyo del tractor sobre cada una de las bandas de goma se realiza, además de sobre las ruedas motrices, sobre un **travesaño central, que dispone de elementos de amortiguación** y que va unido por cada lado al conjunto de la rueda delantera y de los rodillos de apoyo.
- **El guiado se realiza** variando las velocidades entre las ruedas motrices de las bandas de goma, lo que se consigue mediante un diferencial con dos entradas, una procedente del motor y otra accionada por un **motor hidráulico que puede girar hacia ambos lados**, lo que modifica la velocidad de giro de cada semieje.



Descripción general (estructura articulada)



Banda de goma

- El cuerpo del tractor está formado por **dos bloques articulados en la parte central**.
- En el **bloque delantero** se encuentra el motor y el puesto de conducción y una parte de las transmisiones.
- **Dirección** variando el ángulo de articulación.
- **Estructura** es similar a la de los tractores articulados de elevada potencia con ruedas iguales, siendo sustituida cada rueda por un propulsor con bandas de goma.
- El **bastidor** que soporta los rodillos se apoya en el cuerpo del tractor.



Elementos de propulsión



Rodillo motor

- El accionamiento de cada banda de goma se realiza mediante un **rodillo con entrantes**, situado en cada uno de los semiejes del tractor, en el que encajan los resaltes internos de las bandas de goma. **Las bandas reciben un accionamiento positivo** (mediante engrane).
- El **apoyo** de cada banda de goma sobre el suelo se realiza sobre **dos rodillos principales**, uno a cada lado, y **varios rodillos de apoyo en el centro**, con un cilindro hidráulico que proporciona la tensión, muy inferior a la que se necesita en bandas de goma propulsadas mediante fricción.



Tipología de los tractores con bandas de goma

- Las bandas de goma disponen de anchuras entre 16 y 30 pulgadas (uso agrícola), y longitudes entre 234 y 378 pulgadas, (longitudes múltiplo de 6 pulgadas, que es la distancia entre los resaltes internos de la cadena).
- Los resaltes pueden ser de distinto tipo, según realicen sólo el guiado, o bien el guiado y la propulsión.
- Normalmente trabajan con aperos semisuspendidos o arrastrados con barra de tracción cercana al suelo para mantener uniforme la carga sobre la banda de goma.
- En los tractores de bandas de goma accionadas por fricción es posible el desplazamiento lateral del conjunto para modificar la vía del tractor.
- Se recomienda su utilización para operaciones agrícolas en suelos blandos de elevado contenido arcilloso y cuando se quiere reducir la compactación.
- No son una alternativa a los tractores de cadenas metálicas de gran potencia, sino a los tractores de ruedas con potencia superiores a los 300 CV (220 kW).



Curso de Maquinaria Agrícola

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Máquinas motrices y estacionarias de tracción

Capítulo 01.-

**Prof. Luis Márquez
Dr. Ing. Agrónomo**