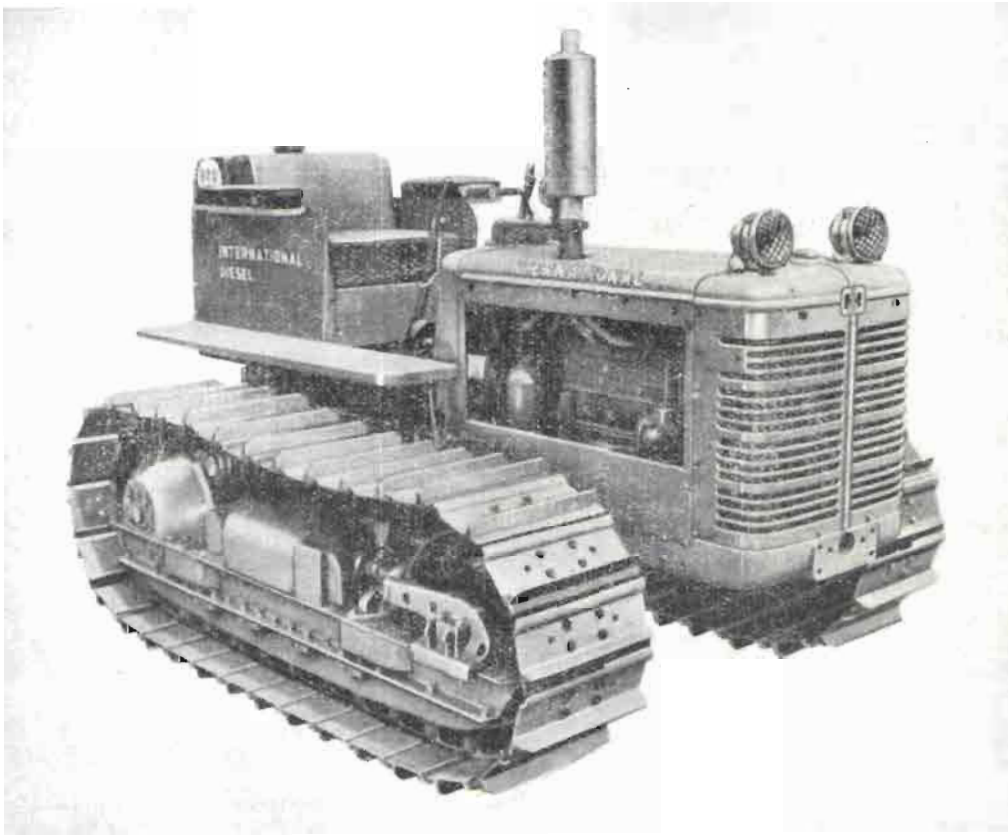
HOJAS DIVULGADORAS

Tractores de cadenas

MADRID
JULIO 1957
N.º 13-57 H

Jaime Pulgar Arroyo
Ingeniero Agrónomo.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE COORDINACION, CREDITO
Y CAPACITACION AGRARIA • SECCION DE CAPACITACION

TRACTORES DE CADENAS

Descripción general.

Con objeto de entrar en el rápido conocimiento de la estructura de un tractor oruga o de cadenas, vamos a empezar por indicar las piezas o conjuntos básicos que le componen, entrando posteriormente en aquellos detalles de los mismos de más interés práctico.

Los conjuntos principales que forman el tractor de cadenas, son cuatro:

Motor.

Bastidor principal, con el bloque de transmisión incorporado.

Dos armazones de cadenas.

El motor, bastidor principal y bloque de transmisión forman un conjunto rígido (fig. 2), cuyo peso descansa directamente sobre las dos armazones de cadenas.

Las dos armazones están constituídas por robustos perfiles en U o doble T.

La unión del conjunto motor, bastidor y bloque de transmisión, con las armazones de cadenas, tiene lugar por dos puntos principales o apoyos. En la parte delantera, debajo del motor, se encuentra una poderosa ballesta que transmite una parte del peso del conjunto motor, bastidor y bloque de transmisión directamente a las armazones de cadenas (fig. 3). El resto del peso de dicho conjunto se transmite por el segundo apoyo, consistente en un fuerte eje de presión (fig. 3, núm. 1), también directamente a las armazones de cadenas.

Sin embargo, sólo con las dos ligaduras mencionadas entre las armazones de cadenas y el resto del tractor, ambas orugas correrían el riesgo de perder su alineación, paralela al plano medio de simetría del tractor. Además, las dos orugas deben poder oscilar independientemente una de

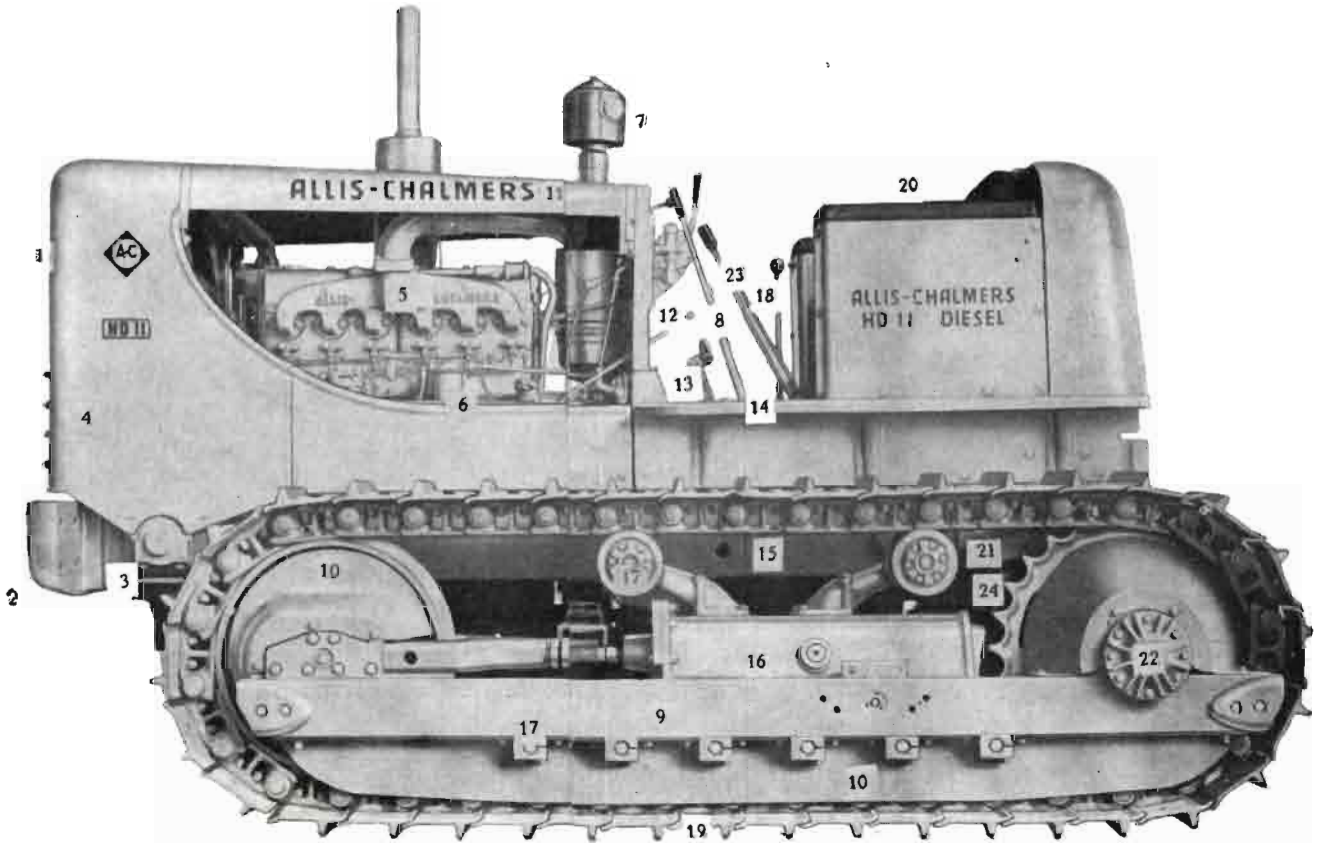


Fig. 1.—Principales partes de un tractor de cadenas.

1.—Radiador.
2.—Protector de cárter.
3.—Bastidor principal.
4.—Chapa protectora de radiador.
5.—Motor.
6.—Filtro de gas-oil.
7.—Purificador de aire en baño de aceite.
8.—Palanca de embrague del motor.
9.—Viga lateral principal de armazón de cadena.
10.—Chapa protectora de rueda directriz.
11.—Capó.
12.—Mando del motor eléctrico de arranque.
13.—Pedales de freno de orugas.
14.—Plataforma.
15.—Bloque de transmisión.
16.—Mecanismo tensor de cadena.
17.—Rodillos de rodadura y superiores.
18.—Palanca de cambio de velocidades.
19.—Cadena.
20.—Asiento del conductor.
21.—Cárter de engranajes de reducción de velocidad.
22.—Eje de presión.
23.—Palancas de embrague de cadena.

otra (fig. 4), con objeto de favorecer al máximo el contacto de éstas con el suelo accidentado o en pendiente.

Para ello, la ligadura delantera o ballesta debe completarse por un mecanismo llamado estabilizador de cadenas,

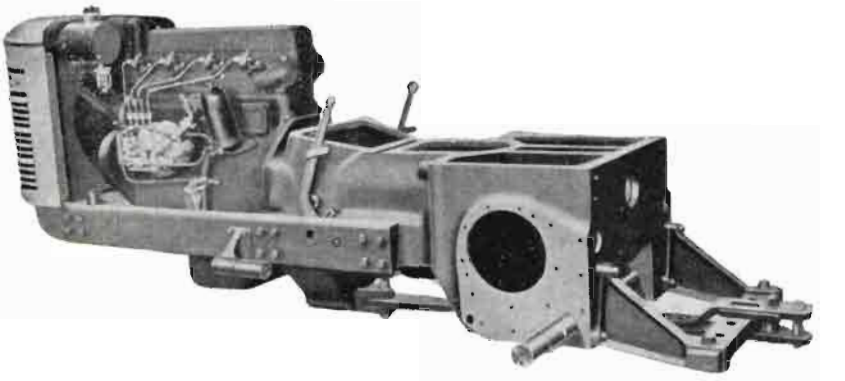


Fig. 2.—Conjunto motor, bastidos principal, bloque de transmisión y barra de tiro.

que consiste (fig. 3, núm. 3, y fig. 4) en dos rodillos laterales montados sobre una barra transversal, la cual va rígidamente unida al motor. Dichos rodillos van encajados en dos guías solidarias de los armazones de cadenas.

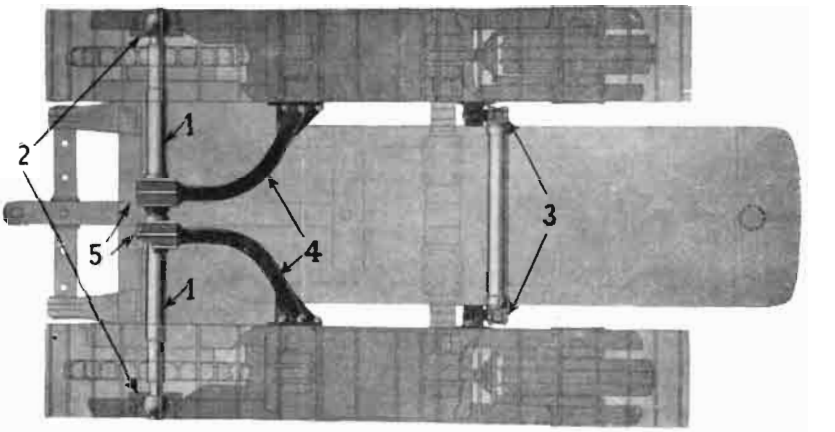


Fig. 3.—Esquema de apoyos del tractor sobre los armazones de cadenas: 1, eje de presión; 2, cojinetes de rótula; 3, estabilizador de cadenas; 4, brazos diagonales. Junto al estabilizador, 3, puede verse la ballesta de apoyo delantero.

De esta forma, y según se aprecia perfectamente en la figura 4, ambas orugas pueden deslizar sus guías sobre los rodillos, independientemente una de otra y conservando siempre el respectivo paralelismo entre sus planos.

El punto posterior de apoyo consiste en el eje de presión (fig. 3, núm. 1), el cual se apoya por sus extremos en los armazones de cadena.

El conjunto central transmite su peso a dichos armazones por los cojinetes del eje de presión. Además, y para dar una mayor seguridad al conjunto de ambas armazones de cadenas, garantizando simultáneamente la alineación de los mismos, existen los robustos brazos diagonales dibujados en la figura 3, número 4. y que van articulados sobre el eje

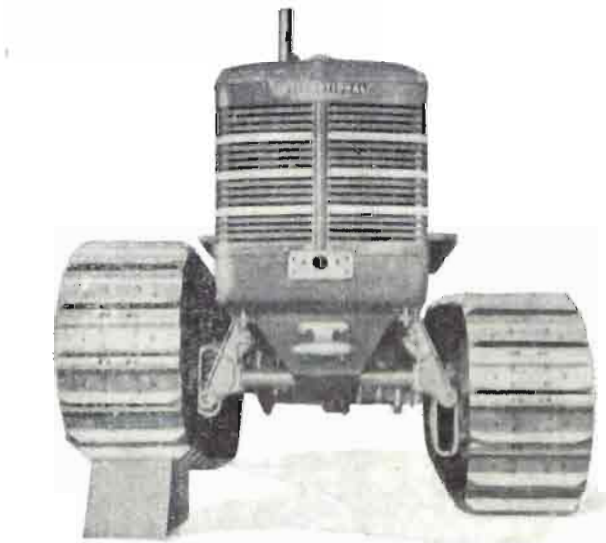


Fig. 4.—Detalle del estabilizador y juego de armazones de cadena.

de presión, mediante cojinetes, para permitir el libre juego de las orugas sobre el eje de presión. Estos brazos diagonales son solidarios de las armazones de cadenas.

Ya hemos descrito, someramente, la forma en que los cuatro conjuntos que componen el tractor de cadenas se en-

cuentran relacionados entre sí. A continuación vamos a indicar algunas de sus más importantes características.

No entraremos en la descripción del motor, por no ser este trabajo lugar adecuado para ello.

Bastidor principal y bloque de transmisión.

En la figura 5 se observan con detalle el bastidor principal, sobre el que se monta el motor y el bloque de transmisión incorporado. El bastidor principal consta de dos vigas en U arriostradas por una pieza transversal.

A continuación y refiriéndonos al esquema en planta de la figura 5, vamos a explicar el funcionamiento de la transmisión.

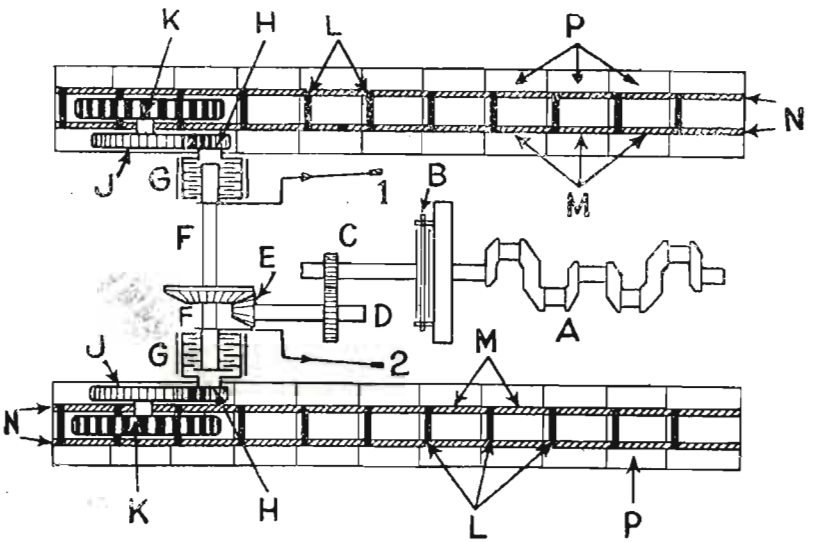


Fig. 5.—Esquema de transmisión de tractor de cadenas.

El esfuerzo de giro del cigüeñal A del motor pasa a través del embrague del mismo, B, a la caja de cambios C.

De esta caja, y para no complicar la figura, se representa un solo engranaje, C. El movimiento pasa a través del piñón intermediario D al piñón de ataque E y corona.

De la corona pasa el movimiento a los dos semiejes F.

En los extremos de estos semiejes se encuentran dos embragues de disco múltiple, G, que transmiten el movimiento a los engranajes reductores de velocidad H y J, los cuales permiten el giro, ya muy lento, a las ruedas motrices de cabillas, K. Las ruedas K engranan sus dientes con los bulones y casquillos L, que articulan entre sí los eslabones M, que forman las cadenas N. En la parte externa de los eslabones se atornillan las zapatas o tejas P, que son las que se apoyan en el suelo, y que más adelante describiremos con detalle. El avance del tractor va realizándose así, por medio de las ruedas motrices de cabillas K, las cua-

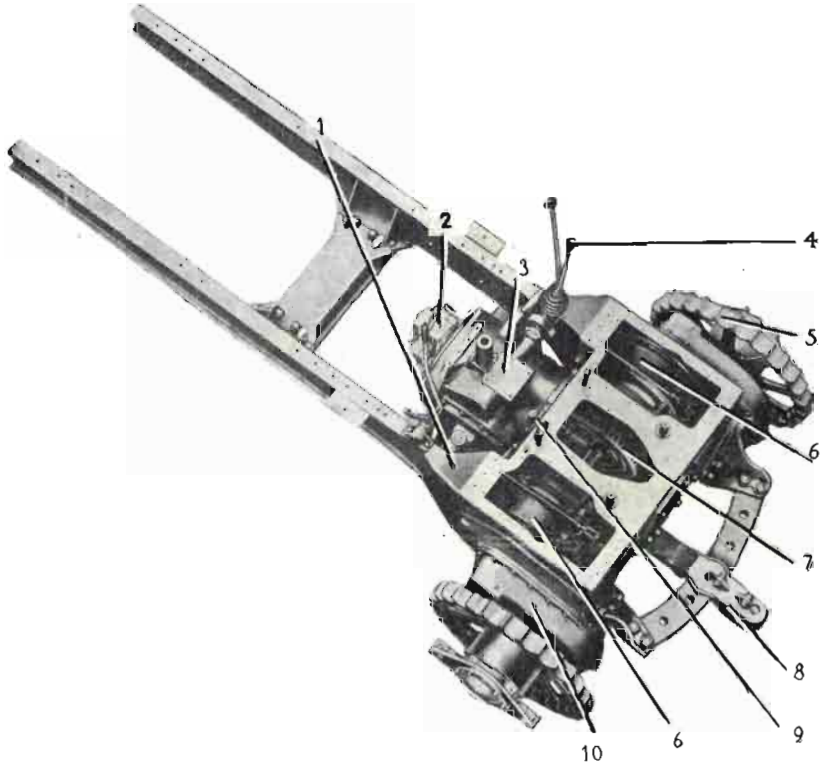


Fig. 6. — Conjunto bastidor principal y bloque de transmisión: 1, bloque de transmisión; 2, junta universal que conecta el embrague y la transmisión; 3, caja de cambios de velocidades; 4, palanca selectora de velocidades; 5, ruedas motrices de cabillas; 6, embrague y freno de cadena; 7, piñón de ataque y corona; 8, barra de tiro; 9, nivel de aceite de la transmisión; 10, carcasa de reducción de velocidad.

les van avanzando, a su vez, por encima de las cadenas, las que constituyen el verdadero camino sobre el cual va desplazándose el tractor. Se ve, por tanto, que la adherencia para los tractores oruga es máxima, ya que actúa la totalidad del peso del tractor ayudada por las garras de que va provista la teja, las cuales al clavarse en el suelo impiden el resbalamiento de la cadena sobre el mismo.

La dirección del tractor se realiza por medio de los embragues G. Al desembragar uno de ellos, la rueda motriz correspondiente se detiene, y, como la opuesta sigue marchando, el tractor gira alrededor de la rueda parada. Con objeto de acentuar este efecto de pivotaje, se frena además la rueda desembragada y el tractor gira sobre la cadena frenada.

Las cintas de freno, esquematizadas en la figura, se aplican a la parte externa de los embragues G. Para el accionamiento de ambos embragues existen dos palancas, 1 y 2.

Para detener el tractor basta accionar la palanca que manda el embrague principal B y frenar, simultáneamente, ambas cadenas con los dos pedales de freno, uno para cada cadena.

Algunos tractores de cadena, siempre de potencia limitada, carecen de los embragues B, y en su lugar van provistos de un mecanismo diferencial. En este caso, al frenar una de las ruedas motrices, la otra gira un número mayor de vueltas, por efecto del diferencial, lo que obliga al tractor a virar sobre la rueda frenada.

Armazones de cadenas.

En la figura 8 puede observarse el conjunto de las piezas que componen una armazón lateral de cadena. Estas piezas principales son: viga lateral principal, rueda motriz de cabillas, rueda directriz, resorte tensor de rueda directriz, rodillos inferiores de rodadura y rodillos superiores.

El peso del conjunto central mencionado repetidamente con anterioridad, se transmite directamente a las vigas laterales principales, a través de los dos apoyos: ballesta de-

lantera y eje de presión. Dicho peso se transmite a su vez a las cadenas por medio de los rodillos inferiores de rodadura. De esta forma, las ruedas motrices de cabillas quedan liberadas del peso del conjunto central y trabajan únicamen-

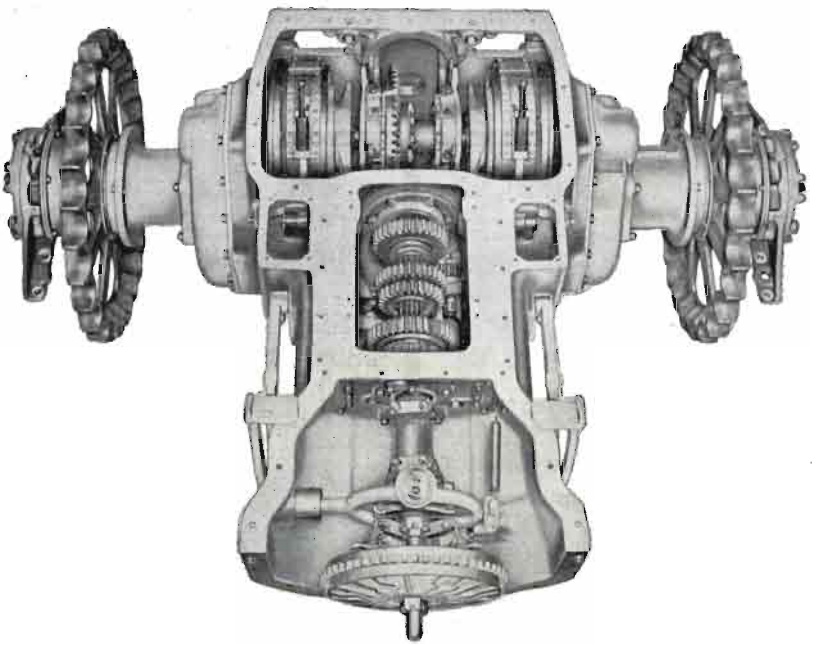


Fig. 7.—Bloque de transmisión mostrando engranajes, embragues y ruedas de cabillas motrices.

te, poniendo en movimiento las cadenas, al engranar sus dientes con éstas.

Las ruedas de cabillas tienen doble número de dientes del preciso frecuentemente, con el fin de que engranen con los eslabones de cadena, dientes alternos, siendo, por tanto, sólo activos la mitad del número total de dientes.

Cuando se desgastan, basta correr la cadena el espacio correspondiente a un diente y entran en trabajo los que habían permanecido inactivos hasta entonces. Por otro lado, como el desgaste de cada diente sólo se produce por la cara que tira de la cadena, todavía queda el recurso de dar la

vuelta a las ruedas de cabillas para aumentar la duración, e incluso rellenar con aportaciones de soldadura los desgastes de los dientes.

Las ruedas delanteras, figura 8, se llaman directrices, y su finalidad es guiar la cadena y mantenerla con la tensión conveniente. Para ello, pueden deslizarse sobre las vi-

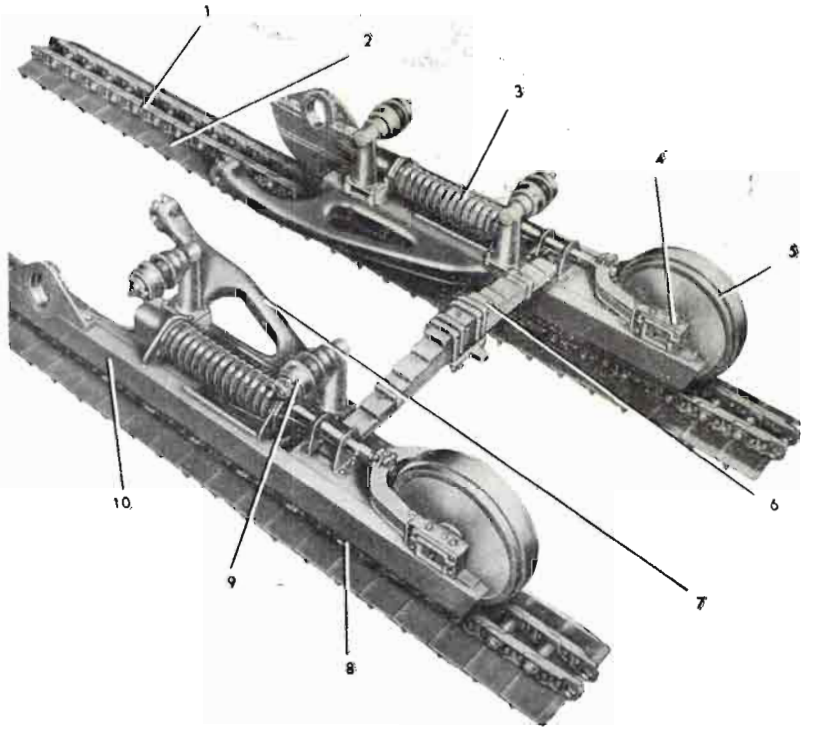


Fig. 8.—Conjunto de los dos armazones de cadenas, sin ruedas motrices: 1, cadenas; 2, teja; 3, resorte tensor de cadena; 4, sistema de deslizamiento de la rueda directriz; 5, rueda directriz; 6, ballesta de apoyo delantero; 7, brazo diagonal; 8, rodillos de rodadura; 9, rodillo superior de apoyo de cadena; 10, viga lateral principal.

gas laterales principales y se mantienen, tensando la cadena, mediante fuertes muelles indicados en la figura, y cuya presión puede fácilmente regularse. Estos muelles cumplen también la importante finalidad de servir de amor-

tiguador cuando las cadenas chocan frontalmente con algún obstáculo.

Los rodillos superiores sólo tienen por misión soportar el peso del ramal conducido de cadena.

Las cadenas están formadas por eslabones (fig. 9), los cuales se articulan entre sí mediante bulones que van intro-

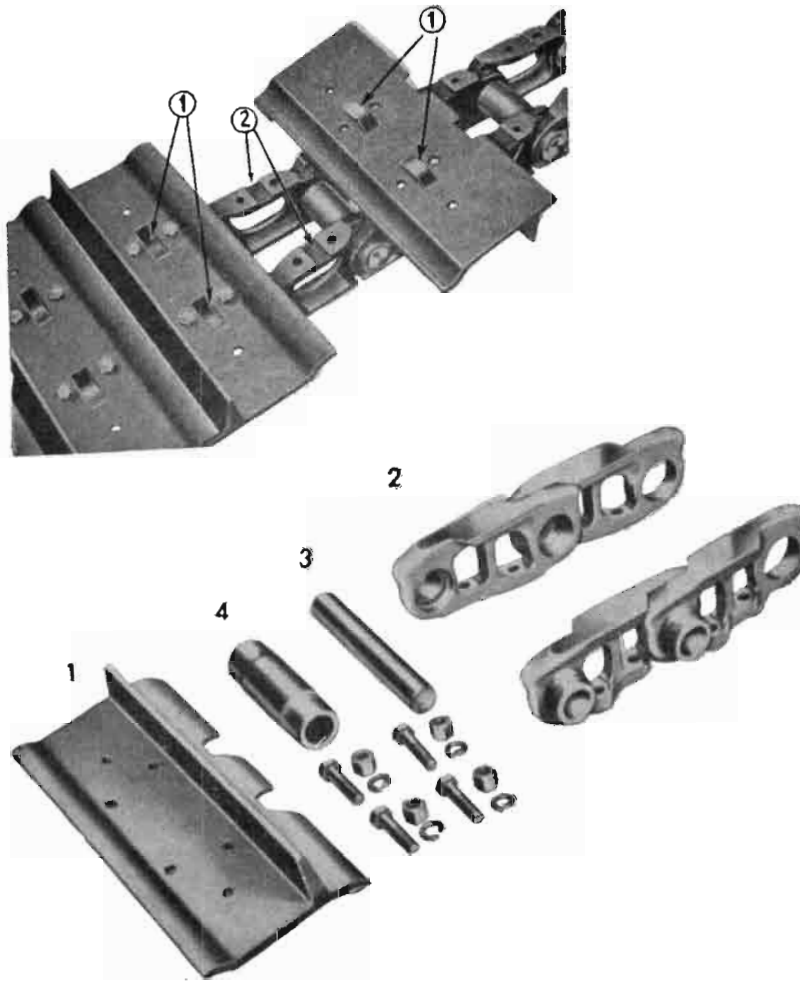


Fig. 9.—Detalle de cadena y despiece: 1, teja o zapata con salientes para mejor fijación en los eslabones; 2, eslabones; 3, bulón; 4, casquillo distanciador.

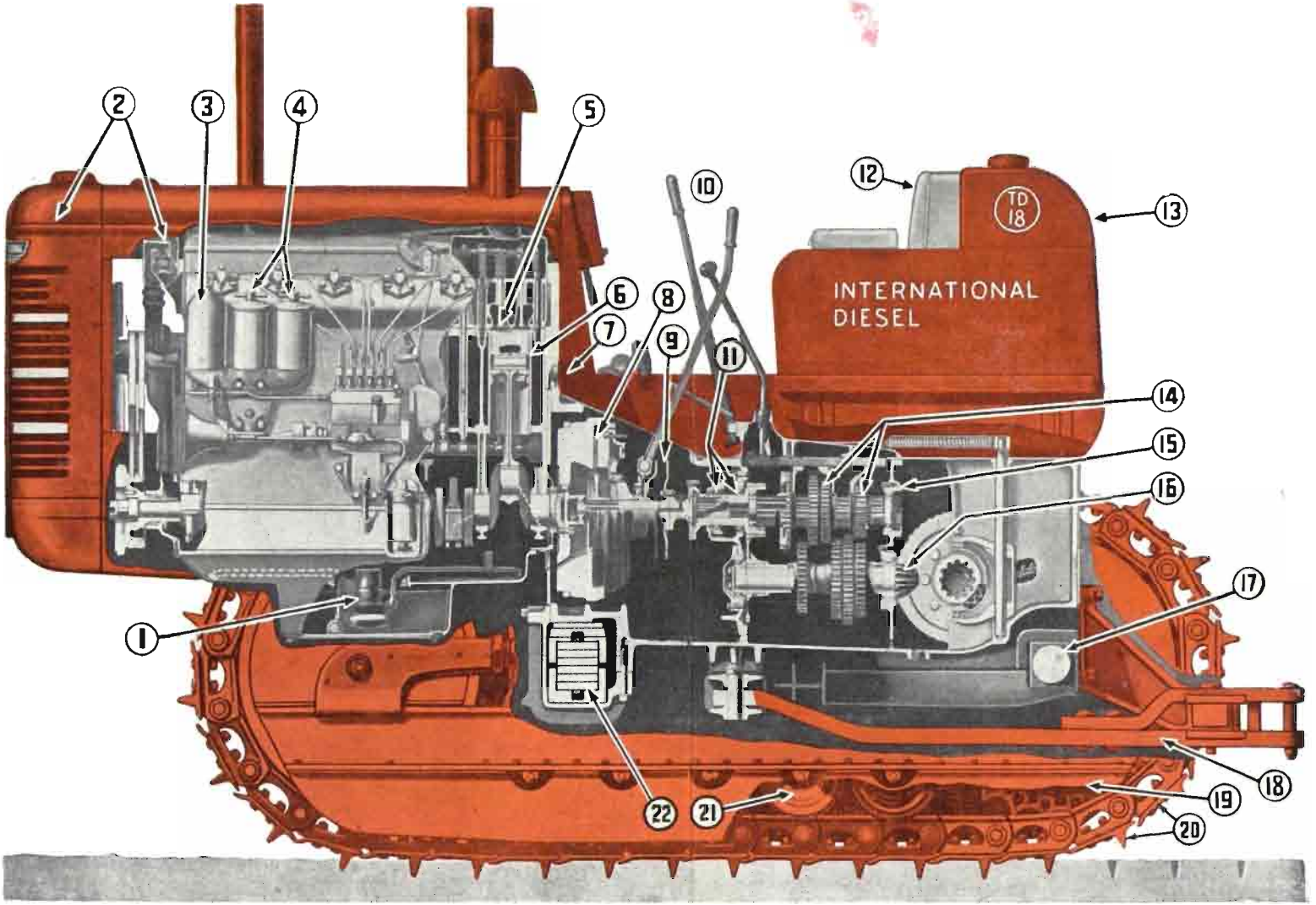


Fig. 10.—Sección de un tractor de cadenas:

1.—Bomba de aceite.
2.—Radiador y termostato.
3.—Filtro de gas-oil.
4.—Filtros de aceite.
5.—Motor y válvulas en culata.
6.—Camisas.
7.—Arranque eléctrico.
8.—Embrague del motor, monodisco.
9.—Freno de embrague para cambio de velocidades.
10.—Mandos.
11.—Cojinetes de la transmisión.
12.—Asiento de conductor.
13.—Depósito de gas-oil.
14.—Piñones de caja de cambios de velocidades.
15.—Cojinetes.
16.—Piñón de ataque y corona.
17.—Eje de presión.
18.—Barra de tiro.
19.—Viga lateral principal de armazón de cadena.
20.—Tejas o zapatas de cadena.
21.—Rodillos de rodadura.
22.—Ballesta de apoyo delantero.

ducidos en unos manguitos o casquillos. Estos casquillos actúan de distanciadores entre los eslabones paralelos y son las piezas que sufren el mayor desgaste por la acción de los dientes de las ruedas motrices. Sobre las caras externas de los eslabones se fijan las tejas o zapatas, bien atornilladas.

Estas son placas con una nerviación lateral o garra, que, al clavarse en el terreno, impide la resbaladura de la cadena.

La teja debe montarse con la garra en la parte posterior, en el sentido de avance, pues así la tierra que se comprime detrás de cada garra cae con facilidad al subir la cadena por la rueda motriz y abrirse la unión con el eslabón siguiente, lo que ayuda a expulsar la tierra adherida (fig. 10).

Cuidados de conservación.

Cada tipo de tractor tiene su "Manual del Operador", editado por el fabricante, cuyas advertencias y recomendaciones deben seguirse en todo momento y con la mayor escrupulosidad posible. Dadas las innumerables variantes de tipo constructivo que da cada fabricante, resulta imposible hacer otra cosa que indicar aquí algunas observaciones de carácter general:

a) Cuidados que deben darse a las cadenas.
b) Cuidados a los embragues.
c) Cuidados a los frenos.
d) Engrase.
e) Cuidados al sistema de refrigeración.
f) Cuidados a la admisión de aire y al escape de gases.
g) Cuidados al motor de arranque.
h) Cuidados al circuito de combustible.

a) Cadenas.

1. Ajustar la tensión de las cadenas, de forma que se mantenga un juego de cuatro a cinco centímetros (fig. 11).

2. Hacer girar bulones y casquillos antes de que se desgasten excesivamente por un solo lado, así se prolonga su duración.

3. Cambiar las ruedas de cabillas de lado y rellenar con soldadura los desgastes de los dientes.

4. También se prolonga la vida de los rodillos haciéndoles girar media circunferencia, perpendicularmente a su eje.

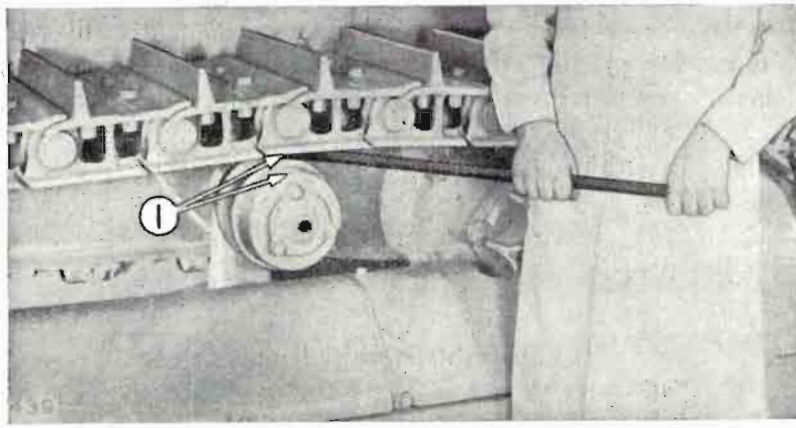


Fig. 11.—Comprobación de la tensión de las cadenas. En el punto 1 debe haber un juego de 4 a 5 cm.

b) EMBRAGUES.

1. Las tuercas de ajuste de los embragues de cadena deben apretarse hasta conseguir que las palancas de mando de cadena tengan un juego libre de aproximadamente siete centímetros.

2. Limpiar y mantener secas las cajas de los embragues cada sesenta horas.

c) FRENOS.

Conservar el ajuste y reglaje correctos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

d) ENGRASE.

1. Utilizar la clase de lubricantes recomendados en el "Manual del Tractor", y reponerlo en los períodos de tiem-

po que en el mismo se indiquen. El engrase es de importancia capital.

2. Limpiar la caja del filtro de aceite cada vez que se cambie éste, y reemplazar los filtros usados por otros nuevos.

3. Revisar el nivel de aceite de la transmisión cada ciento veinte horas.

4. Vaciar el aceite y limpiar el cárter de la transmisión cada novecientas horas.

5. Engrasar los rodillos de cadena, las ruedas directrices y los cojinetes de las armazones de cadena cada ciento veinte horas. Si el trabajo del tractor se hace en agua o barro, cada cinco horas.

c) Refrigeración.

1. Vigilar la temperatura del agua de refrigeración para evitar que suba de los límites normales.

Hay varias causas de recalentamiento del motor, tales como las siguientes: escasez de agua en el sistema de refrigeración, obstrucciones en el radiador, aflojamiento de la correa del ventilador, congelación del agua en el radiador, avería en la bomba de agua.

2. Prevenir la formación de depósitos minerales en los cilindros, estos depósitos actúan de aislantes e impiden la refrigeración del motor. Para ello, hay que evitar el empleo de aguas duras, y es conveniente emplear antioxidantes en el agua de refrigeración.

3. Conservar limpio el radiador externamente de polvo y barro.

4. Vaciar y limpiar periódicamente el circuito refrigerador de agua.

f) Admisión de aire y escape de gases.

1. Cuidar especialmente el filtro de aire, vaciando el depósito de partículas, limpiando las ranuras de entrada de aire con agua y jabón, cambiando el aceite cuando esté turbio y lavando los filtros metálicos de rejilla cada sesenta a

doscientas cuarenta horas, según la suciedad de la atmósfera.

2. Limpiar el interior del tubo de admisión de aire.

3. Proteger la boca del tubo de escape para evitar que se introduzca, por ella, agua o nieve.

g) Motor de arranque.

Para arrancar el motor del tractor hay que tener en cuenta las siguientes precauciones:

1. Asegurarse, primero, de que el embrague del motor de arranque y el del motor del tractor están desconectados.

2. Comprobar que el motor de arranque está funcionando a velocidad de régimen, en vacío.

3. Aplicar el freno al embrague del motor de arranque, para evitar que gire el piñón de arranque.

4. Engranar el piñón de arranque con la corona del volante del motor del tractor.

5. Colocar el acelerador del motor de arranque en la posición conveniente.

6. Cuando el motor Diesel empiece a funcionar, desconectar la palanca de embrague del motor de arranque.

Para parar el motor de arranque se debe cerrar el paso de la gasolina, con objeto de vaciar el carburador. No parar nunca el motor cortando el encendido.

h) Circuito de combustible.

1. Purgar de agua y sedimentos el circuito de gas-oil cada ciento veinte horas.

2. Hacer análoga operación con el fondo del filtro de gas-oil.

3. Reemplazar los filtros.

4. Revisar y llenar el depósito de gas-oil diariamente.

5. Tener especial cuidado con los tanques de almacenamiento de combustible, limpiándolos antes de llenarlos y dejando reposar en ellos el gas-oil veinticuatro horas.

6. Llenar el depósito de combustible del tractor con bomba de mano.

7. Revisar la presión del combustible en el manómetro del tractor, reemplazando los filtros cuando baje de la presión adecuada.

8. Revisar en un taller competente la bomba de inyección y los inyectores cuando al motor le falte potencia o funcione irregularmente, dando escapes sin humo o con estallidos de humo intermitentes.

Cuidados diarios.

1. Revisar el tractor para ver si hay tuercas y tornillos sueltos o piezas desgastadas. Especialmente en la admisión de aire, rodillos superiores de cadena y muelles.

2. Revisar la refrigeración.

3. Llenar el tanque o depósito de gas-oil del tractor al final de la jornada.

4. Vigilar el cuenta-horas para tener en cuenta los períodos de lubricación.

5. Mantener el tractor limpio.

Aplicaciones del tractor oruga.

Las principales características de los tractores de cadenas son las siguientes:

1. Adherencia al terreno máxima y notablemente superior a la de los tractores de ruedas.

2. Mayor esfuerzo disponible a la barra de tiro, a igualdad de potencia en el motor, que en los tractores de ruedas.

3. Estabilidad muy buena, por lo que pueden trabajar en grandes pendientes.

4. Radio de giro muy pequeño, pueden girar sobre sí mismos.

5. Aptitud para poder trabajar en terrenos muy desiguales, donde el tractor de ruedas resulta ineficaz y, en cambio, las cadenas permiten salvar esas dificultades.

6. Ejercen muy reducida compresión sobre el terreno, del orden de menos de la mitad que los tractores de ruedas.

7. Por el contrario, sólo disponen de velocidades muy reducidas de desplazamiento, lo que les hace inútiles para acarreos, así como también les imposibilita para el mismo fin, las cadenas en movimientos por carretera.

8. Su precio de adquisición es alto.

9. Sus gastos de conservación son más elevados que en los tractores de ruedas.

Como consecuencia de todo lo indicado, los tractores orugas son indispensables en los siguientes trabajos:

a) Labores de arada en terrenos fangosos, resbaladizos y, en general, con mala adherencia (hielo, nieve, etc.).

b) Labores de arada en terrenos muy tenaces, donde son precisas grandes potencias.

c) Trabajos para movimientos de tierras, nivelaciones, despedregado, desbosques, roturaciones, etc. Es decir, en todo lugar donde se precisen trabajos de la máxima dureza.

d) Labores en terrenos donde se precisa reducir al mínimo el efecto de compresión y apelmazamiento del suelo, así como donde las pendientes sean grandes.

GRÁFICAS UGUINA.-MADRID