Dirección General de Preparación
DE CAMPAÑA

Descripción y manejo del material empleado en maniobras de fuerza y transporte.

ANEXO III AL REGLAMENTO PARA LA INSTRUCCION DE TIRO DE LA ARTILLERIA DE : — : CAMPAÑA : — :

1929

MADRID
TALLERES DEL DEPOSITO GEOGRAFICO
— E HISTORICO DEL EJERCITO —

MENTO PARA LA INSTRUCCIÓN DE TIRO DE LA ARTILLERIA EN CAMPAÑA

.A.S
88.a

REGLAMENTOS EN PREPARACION

Reglamento de puentes para el uso del Oficial de Zapadores en campaña.

Reglamento para la instrucción teórica y práctica del mecánico-automovilista (Tomo II).

Anexo I al reglamento táctico de Caballería.—Instrucción y empleo de las ametralladoras.

Reglamento táctico de Infantería (Tomo II).

Reglamento para el empleo de explosivos por las Armas de Infantería, Caballería y Artillería.

Reglamento para la instrucción de tiro de Artillería. (Tomo I).

F.
8

REGLAMENTOS VIGENTES

Publicados por R. O. de 3 de diciembre de 1924 (D. O. núm. 275), y a la venta en el Depósito Geográfico e Histórico del Ejército.

	Edición	Precio
REGLAMENTOS GENERALES		
Empleo táctico de las grandes unidades	1925	2,00
Servicios de retaguardia. (Texto y láminas)	1925	1,75
Enlace y servicio de transmisiones	1925	2,50
Organización y preparación del terreno: Tomo I (Texto y láminas).	1927	2,50
íd. íd. íd. Tomo II	1928	2,50
íd. íd. íd. Tomo III	1928	1,25
Instrucción física: Tomo I	1927	1,25
íd. íd. Tomo II	1927	0,75
íd. íd. Tomo III	1927	1,00
íd. íd. Compendio	1928	1,25
íd. íd. Cartilla	1927	0,50
Instrucción de tiro con armas portátiles: Tomo I	1926	1,25
íd. íd. íd. íd. Tomo II. (Texto y láminas)	1927	1,25
Anexo I. Instrucción de tiro con ametralladoras de Infantería y Caballería	1928	1,75
íd. II. Instrucción de tiro con armas de acompañamiento de la Infantería (morteros).	1929	1,00
íd. III. Descripción del fusil, mosquetón y carabina Mauser	1928	0,75
íd. IV. Descripción de los fusiles ametralladores y ametralladora ligera	1928	1,00
íd. V. Descripción de la ametralladora y sus municiones	1927	0,75
íd. VI Nomenclatura, descripción sumaria y entretenimiento de la pistola «Astra» y de sus municiones	1929	0,50
íd. VII. Nomenclatura, descripción sumaria y entretenimiento de las máquinas de acompañamiento de la Infantería. *Morteros*	1928	1,00
íd. VIII Descripción de las granadas de mano y de fusil	1927	0,35
íd. X. Nomenclatura, descripción sumaria y entretenimiento de los Carros de Combate Ligeros	1929	1,50
Servicio de remonta en campaña	1925	0,25
Servicio de Correos en campaña	1928	0,40
Reglamento técnico del oficial de Aerostación	1929	1,00
Reglamento del servicio de Aeronáutica en campaña (Aerostación)	1929	0,75
Reglamento para la instrucción teórica y práctica del mecánico automovilista (Libro primero.—Instrucción teórica)	1929	1,50

DIRECCION GENERAL DE PREPARACION DE CAMPAÑA

Descripción y manejo del material empleado en maniobras de fuerza y transporte.

ANEXO III AL REGLAMENTO PARA LA INSTRUCCION DE TIRO DE — — ARTILLERIA — —

1929

MADRID
TALLERES DEL DEPOSITO GEOGRAFICO
— E HISTORICO DEL EJERCITO —

Dirección General de Preparación de Campaña

REGLAMENTOS

Circular.—Se aprueba, con carácter provisional, el Anexo III al reglamento para la instrucción de tiro de la Artillería de Campaña titulado «Descripción y manejo del material empleado en maniobras de fuerza y transporte», cuyos preceptos entrarán en vigor a partir de la fecha de su publicación, debiendo proceder el Depósito de la Guerra a la tirada de cuatro mil ejemplares, que se pondrán a la venta al precio que posteriormente se determine.

De Real orden lo digo a V. E. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde a V. E. muchos años. Madrid, 10 de marzo de 1928.

DUQUE DE TETUAN

Señor...

(*D. O.* núm. 49.)

FÁBRICA DE ARTILLERÍA
DE SEVILLA
BIBLIOTECA
SECCIÓN 10ª N.º 100

PONENCIA QUE HA REDACTADO ESTE ANEXO

Junta facultativa de la 1.ª Sección de la Escuela Central de Tiro del Ejército.

Coronel director.

Don Lorenzo del Villar y Besada.

Tenientes coroneles.

Don Manuel Cardenal Dominicis.
Don Lorenzo Varela y de la Cerda.

Comandantes.

Don Francisco Sigüenza Garrido.
Don Pedro Ramírez Ramírez.
Don Benito Molas García.

Capitanes.

Don Manuel Moya Alzáa.
Don Carlos de Souza Riquelme.
Don Vicente Montojo Torrontegui.
Don Alejandro Llamas de Rada.

Tenientes.

Don Santiago Lorente Armesto.
Don Enrique Torres Chacón.

Agregados para la redacción de Reglamentos:

Capitanes.

Don Manuel Pérez Seoane y Díaz Valdés.
Don Jesús de Lecea y Grijalba.

De la Escuela Automovilista de Artillería. Agregados para la redacción de este Anexo.

Comandante, don Jerónimo de Ugarte y Roure.
Capitán, don Isaac Jimeno Pastor.

REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES QUE QUEDAN DEROGADOS POR LA PUBLICACIÓN DE ESTE

Con la publicación del presente Reglamento quedan derogadas cuantas disposiciones han sido dictadas hasta el día, para el manejo de los aparatos de fuerza utilizados en la Artillería de Campaña.

INDICE

CAPITULO PRIMERO

Página

Maniobras de fuerza.—Reglas generales para su ejecución 1

CAPITULO II

Palancas o espeques.—Instrucción de palancas.—Levas.—Medias levas.—Empleo de las palancas, levas y medias levas.—Escaletas.—Polines.—Calzos.—Cuñas.—Rodillos.—Rampas 4

CAPITULO III

Cuerdas.—Nudos.—Empalme de cuerdas..... 12

CAPITULO IV

Cadenas.—Cables. — Bragas 18

CAPITULO V

Poleas.—Motones o palanquines.—Aparejos diferenciales.—Reglas para su empleo..... 21

CAPITULO VI

Cabrias.—Instrucciones para su empleo.—Crics. Su manejo y empleo.—Cabrestantes.-Manejo de los mismos 24

CAPITULO VII

Máquinas de transporte.

Páginas

Carretillas de mano.—Carretón de mano.—Carro de trinchera.—Carro de parque.—Carro fuerte.—Trenantes.—Trinquivales.—Trucs.—Manejo de estas máquinas 51

CAPITULO VIII

Vía férrea portátil.—Construcción de la vía.—Empleo de la vía 65

CAPITULO IX

Aparatos para el municionamiento.

Cabriolés.—Ascensores.—Grúas o pescantes montacargas.—Planos inclinados.—Mordaza.—Vías férreas.—Vagonetas.—Manejo de las mismas.... 71

CAPITULO X

Locomotora carretera utilizada en los transportes artilleros.

Locomóvil Aveling-Porter 79

CAPITULO XI

Vehículos automóviles como elementos de transporte y fuerza.

I.—Utilización de los carruajes automóviles para el transporte 83

II.—Enumeración y objeto de los distintos elementos constitutivos de un carruaje automóvil 84

Páginas

III.—Clasificación de los vehículos automóviles de transporte 102

IV.—Enumeración y objeto de los órganos especiales de los tractores..... 104

V.—Capacidad de carga y capacidad de arrastre. Modo de calcularla..... 109

VI.—Carga y descarga de los carruajes automóviles 111

VII.—Organización de los transportes.—Trenes automóviles 112

VIII.—Maniobras de fuerza..... 115

IX.—Marchas en convoy..... 123

X.—Ocupación de posiciones..... 125

XI.—Descripción del camión reglamentario..... 126

XII.—Descripción de los camiones y tractores más empleados en los servicios de artillería. Camión Hispano Suiza 30-40.—Camiones Faun de 2 1/2, 3 1/2 y 5 Tn.—Camión ligero Jeffery.—Tractores F. W. D.—Latil.—Daimler.—Skoda.—Panhard. Fordson.—Pavesi.—Camión tractor Pavesi.—Equipos Peugeot.—Tractores Holt. Carros de combate..... 134

Figura 2.ª y láminas..... 161

CAPITULO PRIMERO

Maniobras de fuerza.—Reglas generales para su ejecución.

1. Las maniobras de fuerza tienen por objeto modificar la posición de los distintos efectos del material de Artillería en sus mismos asentamientos o transportarlos a lugar diferente de aquel en que se encuentran. Para conseguir estos extremos se aplican, según los casos, las máquinas de remoción o de transporte que se explican en los siguientes capítulos. En estos ejercicios no puede haber uniformidad: sólo en determinados momentos se necesita aunar la acción de varios hombres para realizar esfuerzos superiores a la energía de uno solo.

2. Esta parte de la instrucción artillera exige un conocimiento perfecto de los elementos que se emplean y del objetivo que se desea alcanzar, al objeto de lograr éste, mediante el más acertado empleo de las máquinas reglamentarias, con los menores esfuerzos posibles por parte del personal.

Todo ello depende principalmente del que dirija la operación y de algunos, aunque pocos, auxiliares, que han de poseer la más perfecta instrucción de sus cometidos; los restantes individuos necesarios para cada maniobra han de obedecer ciegamente las indicaciones del que mande. Se exigirá, pues, a los reclutas durante estas instrucciones, una atención constante a las órdenes del jefe del pelotón, y la más severa disciplina, prohibiéndose toda distracción e imponiendo el más absoluto silencio.

3. Las maniobras han de efectuarse siempre con calma, y cuando haya de realizarse un esfuerzo colectivo, el que mande se cerciorará previamente de que cada individuo se encuentra en el puesto que le corresponde y en la situación más conveniente y desahogada para llenar cumplidamente el fin propuesto.

4. Antes de cada ejercicio, el instructor examina atentamente el terreno en que haya de ser ejecutado, tanto en lo que se refiere a su firmeza como a su extensión y pendiente; comprueba si los efectos y aparatos necesarios se encuentran en buen estado de servicio y en número suficiente, incluso para las sustituciones o reemplazos probables de aquellos que por su

naturaleza pueden inutilizarse, y hace que todos ellos queden aparcados con la conveniente disposición para que su transporte al propio lugar en que han de utilizarse no sea estorbado por los demás. Acto seguido explica el objeto y forma de realizar cada una de las partes en que puede dividirse la maniobra, que no dará comienzo hasta distribuir entre los hombres que han de realizarla los cometidos correspondientes.

5. Para realizar un esfuerzo colectivo, el que mande da la voz de *fuerza* todas las veces que sea necesario, prolongando la primera sílaba y acentuando fuertemente la última para que los artilleros inicien la acción al oír aquélla y desarrollen su máxima intensidad de energía al percibir la segunda.

Cuando haya terminado la parte de maniobra que exigía el esfuerzo da la voz de *alto*.

6. Entre cada voz de fuerza y la inmediata ha de mediar el tiempo suficiente para que los artilleros rectifiquen su posición general y la colocación de las manos, así como para tomar aliento.

Ha de cuidarse escrupulosamente no exigir esfuerzos superiores a los normales de cada individuo, aumentando el número de éstos en caso necesario o empleando elementos que multipliquen la fuerza para conseguir lo que se desea sin violencia.

7. Esta instrucción se divide en dos partes: una preparatoria, en la que se enseña a los reclutas los nombres de los distintos objetos que han de manejar y la manera de hacerlo, y otra de conjunto, en la que utilizando efectos del material, al principio de reducido peso, luego de peso cada vez mayor, se ejecuten verdaderos trabajos de remoción.

8. Durante la ejecución de toda maniobra, el instructor ha de estar muy atento a que cada uno de los hombres que intervengan en ella lo haga en la forma debida; verifica por sí mismo la buena colocación de los aparatos que se empleen, nudos que hayan de hacerse, piquetes que se claven, etc., y siempre que por alguna falta u olvido pueda darse motivo a algún incidente, suspende la maniobra para, al propio tiempo que corrige la falta u omisión, explicar a la tropa las consecuencias posibles que de ella puedan seguirse.

9. La tropa para esta instrucción viste traje de faena con cinturón, colocándose éste por debajo de la blusa o guerrera antes de dar comienzo a los trabajos.

10. Las maniobras de fuerza requieren se tome en consideración la situación del centro de gravedad del

cuerpo que se ha de mover; no exigen, por lo general, el conocimiento exacto de su situación, bastando determinarlo con la aproximación suficiente para garantir la estabilidad del conjunto.

Esta estabilidad se obtiene, cuando la vertical del centro de gravedad del efecto pase por la base de apoyo o punto de suspensión.

Con dicha finalidad puede emplearse un solo punto de apoyo o de sustentación, cuando el cuerpo tenga un centro de simetría; dos cuando tenga un plano diametral vertical, y tres o más, que no estén en línea recta, en los demás casos.

11. Para reducir lo posible las resistencias pasivas que se desarrollan en los mecanismos de las máquinas y en el resbalamiento de los cuerpos, se mantienen constantemente lubricadas todas las superficies de contacto y se substituye la resistencia al resbalamiento por la relativa al rodamiento, para lo cual los movimientos de los fardos han de hacerse, siempre que sea posible, sobre rodillos o sobre carruajes de transporte.

12. La realización de una maniobra de conjunto en la que hayan de emplearse concertados varios de los elementos de que tratan los siguientes capítulos, no puede subordinarse a reglas ni preceptos fijos, siendo únicamente factible el utilizar los que aisladamente se consignan al tratar de cada máquina.

En su consecuencia, cuando se haya de verificar una maniobra de fuerza de importancia, se nombrará por el primer jefe un oficial jefe de la maniobra, y el personal necesario, tanto pericial como de tropa, para llevarla a cabo.

El referido oficial, teniendo en cuenta cuanto se expresa en este Reglamento y los recursos disponibles, forma un proyecto para ejecutarla.

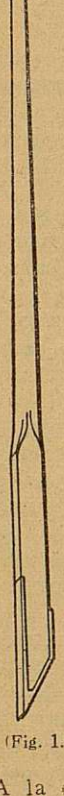
Este proyecto ha de comprender cuanto se considere preciso para que la maniobra se ejecute con seguridad para el personal, cuidándose siempre que los rendimientos de las máquinas que se empleen estén dentro de las cifras reglamentarias.

13. Si por haber permanecido mucho tiempo en almacenes o por alguna otra causa, hubiera duda de la resistencia de algunos de los elementos que hayan de utilizarse en la maniobra, sea cualquiera la importancia de ésta, se probarán aquéllos antes de emprenderla, trabajando con esfuerzos algo superiores a su potencia reglamentaria.

CAPITULO II

Palancas o espeques.—Instrucción de palancas.—Levas.—Medias levas.—Empleo de las palancas, levas y medias levas.—Escaletas.—Polines.—Calzos.—Cuñas. Rodillos.—Rampas.

PALANCAS O ESPEQUES



(Fig. 1.ª)

14. *Nomenclatura* (fig. 1).—Son barras de madera herradas o sin herrar; las primeras llevan forrado con una parte metálica su extremo mayor.

Tienen: mango, 1; cuerpo, 2; uña, 3, y talón, 4.

Existen los siguientes modelos de espeques:

Mod. 1856. Sin herrar: longitud, 1,900 metros; peso, 6 kg.

Mod. 1864. Herrado: el herraje tiene sus caras planas y no presenta incisión: longitud, 1,900 m.; peso, 13,500 kg.

Mod. 1880. Herrado: el herraje tiene mayor longitud y su cara oblicua es redondeada: longitud, 2 m.; peso, 15,500 kilogramos.

INSTRUCCION DE PALANCAS

15 *Posición de descansen palancas.*—Cuadrado en la posición militar, el artillero sostiene la palanca verticalmente con la mano derecha, uñas adentro, de manera que ésta quede a la altura del hombro, y la uña del espeque descanse en tierra, con el talón a retaguardia, al lado del pie derecho.

16. *Descanso en su lugar.*

Voces: 1.ª En su lugar.
2.ª Descanso.

A la segunda, el artillero, manteniendo el espeque con la mano derecha, y sin variar la situación de la uña, toma la posición enseñada en el *descanso sin armas*; la mano izquierda pasa a coger el espeque 10 centímetros por debajo de la mano derecha.

17. *Firmes.*

Voces: 1.ª Pelotón.
2.ª Firmes.

A la segunda voz se cuadra el artillero, colocándose en la posición de descansen palancas.

18. *Suspender las palancas estando descansadas.*

Voces : 1.ª Suspendan.
2.ª Palancas :

A la segunda voz levanta el artillero ligeramente la uña de la palanca, sin mover el brazo derecho más que lo preciso para lograrlo.

19. *Descansar las palancas estando suspendidas.*

Voces : 1.ª Descansen.
2.ª Palancas.

A la segunda voz se coloca la palanca en la posición de descanso.

20. *Giros a pie firme estando las palancas descansadas.*

Voces : 1.ª Derecha (o izquierda).
2.ª Deré (o izquier).

A la segunda, el artillero suspende la palanca, da frente al costado que la voz indica y descansa la palanca.

21 *Tomar distancias para la instrucción.*

Formados los artilleros en línea con los espeques en la posición de *descansen,* el instructor manda avanzar seis pasos a la primera fila; seguidamente les hace girar a un costado y da las voces siguientes :

Voces : 1.ª A tomar distancias para el manejo de palancas.
2.ª Marchen.

A la primera, los artilleros suspenden las palancas; a la segunda ejecutan lo prevenido en el movimiento análogo de la gimnasia.

A la voz de *alto* se detienen todos y colocan las palancas en la posición de descansen, mandándose entonces deshacer el giro.

22. *Tomar las palancas con ambas manos para su empleo.*

Voces : 1.ª Con ambas manos, tomen.
2.ª Palancas.

Uno. El artillero, sin variar la situación de la uña de la palanca, inclina ésta un poco hacia adelante; la mano izquierda pasa a tomar el espeque por su medianía, palma arriba, y después la derecha coge aquél por el extremo superior, palma abajo.

Dos. Con ambas manos lleva la palanca frente al cuerpo, de modo que quede cruzada con él, el codo a la altura de la muñeca y la uña del espeque apoyada en tierra a 50 cm. del pie izquierdo.

23 *Cambiar de mano.*

Voces : 1.ª Cambien de mano.
2.ª Palancas.

Uno. El artillero levanta la uña de la palanca y, sin soltarla, lleva la mano del extremo menor al costado opuesto, manteniendo el brazo por delante del pecho, unido a él; con la otra empuja al mismo tiempo el espeque para que, separando éste lo más posible del cuerpo, vaya su uña a apoyar en tierra a 50 cm. del pié más alejado de su extremo menor.

Dos. Cambia de mano corriendo la que tiene la palanca por su medianía a cogerla por su extremo superior, palma abajo, y yendo la otra a tomarla por la medianía, palma arriba.

24. *Giros.*

Voces : 1.ª Derecha (o izquierda).
2.ª Deré (o izquier).

A la segunda, el artillero levanta ligeramente la uña de la palanca, sin mover los brazos más que lo preciso para lograrlo, y seguidamente da frente al costado que la voz expresa, efectuado lo cual apoya de nuevo la uña de la palanca en tierra.

25. *Giro cambiando de mano.*

Voces : 1.ª Derecha (o izquierda) cambiando.
2.ª Deré (o izquier).

A la segunda voz, se hace sucesivamente lo prevenido para girar y cambiar de mano.

26. *Embarrar.*

Voces : 1.ª Embarren.
2.ª Palancas.

A la segunda, el artillero mueve la palanca hasta que la uña apoye en el punto designado, y lleva simultáneamente el pie más próximo a la expresada uña, a 30 cm. del otro, poniéndolo en dirección de la palanca.

27. *Zafar.*

Voces : 1.ª Zafen.
2.ª Palancas.

A la segunda, el artillero recupera su posición inicial, cuadrándose sobre el pie más retrasado.

28. *Echar a tierra las palancas.*

Voces : 1.ª A tierra.
2.ª Palancas.

Uno. La mano que sostiene la palanca por el extremo de menor diámetro corre por ella, palma abajo, hasta cogerla por su medianía; la otra pasa a su costado, cayendo naturalmente, y el artillero, apoyándose

en las puntas de los pies, pliega las rodillas, separándolas, y deja caer el cuerpo hasta colocar la palanca en tierra, pasando el brazo de la mano que la sostiene por entre las dos piernas.

Dos. El artillero abandona la palanca y toma la posición de firmes.

29. *Tomar las palancas.*

Voces: 1.ª Tomen.
2.ª Palancas.

Uno. El artillero hace la flexión de rodillas explicada en el movimiento anterior, hasta coger la palanca por su medianía con la mano más próxima al extremo de menor diámetro, palma abajo, pasando el brazo por entre las dos piernas y dejando el otro caído naturalmente a su costado.

Dos. Se incorpora con rapidez, quedando en la disposición explicada en el núm. 22.

30. *Sostenida la palanca con las dos manos, pasar a la disposición de descansen.*

Voces: 1.ª Descansen.
2.ª Palancas.

Uno. El artillero pasa la mano izquierda a coger la palanca, palma abajo, por el mismo sitio que antes la tenía, palma arriba, y con ambas manos lleva aquélla a situarla en la forma explicada en la posición de *descansen.*

Dos. La mano derecha pasa a coger la palanca en la disposición de descansen, y el brazo izquierdo a su costado.

LEVAS.

31. *Nomenclatura.*—Son como los espeques, de madera, con herraje en el extremo de mayor sección. Tienen: mango, cuerpo, uña y talón.

Longitud: 3 m. Peso: 43 kg.

32. *Manejo.*—Para su transporte se necesitan por lo menos dos artilleros; exigen, como elementos auxiliares, escaletas y calzos o cuñas de distintas dimensiones.

Su resistencia permite, como máximo, la acción simultánea de ocho artilleros, e independientemente del número de ellos que se aplique para ejercer la potencia, son necesarios dos más, cuyos cometidos son guiar el extremo herrado de la leva en el embarre; interponer cuando sea preciso un trozo de madera entre la

uña y el peso; elevar el punto de apoyo, y calzar el peso.

El uso de la leva requiere, si el punto de aplicación de la uña no está elevado, levantar lo preciso el fardo, para poder embarrar. Esto se puede conseguir con el auxilio de espeques.

33. Para efectuar la maniobra de mover un peso, el jefe del pelotón da cuantos veces sea menester, y por el orden que se expresan, las

Voces: 1.ª Embarren.
2.ª Fuerza.
3.ª Calcen.
4.ª Zafen.

A la primera, los artilleros que ejercen la potencia, ayudados por los dos auxiliares, embarran.

A la segunda, se ejerce el esfuerzo, de arriba abajo y de manera progresiva, hasta la voz de *calcen*.

A ésta, los auxiliares calzan el peso.

A la cuarta, los artilleros que manejan la leva retiran la uña, y los auxiliares elevan, si es preciso, el punto de apoyo.

34. Terminada la maniobra, el que dirige manda:

Voces: 1.ª Alto.
2.ª A tierra la leva.

A la primera, todos los artilleros, menos los dos más próximos al extremo menor, dejan de actuar, formando en pelotón en el lugar que se designe.

A la segunda, los artilleros que sostienen aún la leva, dejan ésta en tierra y forman con los demás.

MEDIAS LEVAS

35. *Nomenclatura.*—Son de igual forma que las levas y de menores dimensiones y pesos.

Longitud: 2,450 m. Peso: 16 kg.

36. *Manejo.* Tiene aplicación a la media leva, cuanto se ha dicho para la leva; no pudiendo exceder de cuatro artilleros el número de los que ejerzan la potencia; la maniobra se ejecuta con las mismas voces.

EMPLEO DE LAS PALANCAS, LEVAS Y MEDIAS LEVAS.

37. Su uso es general en las maniobras de fuerza y en el funcionamiento de algunas piezas. Se utilizan para levantar pesos, para transportar efectos y para removerlos en todos sentidos. Generalmente tienen co-

mo punto de apoyo el talón y como aplicación de la potencia y resistencia, respectivamente, el mango y la uña.

Como potencia actúa la fuerza del hombre, cuyo valor medio es de 40 kg.; como resistencia el peso que se desea mover.

La distancia del punto de aplicación de la potencia o de la resistencia al de apoyo se llama brazo de palanca de una u otra fuerza.

El punto de apoyo puede ser también cualquier otro de la parte herrada; siempre que dicho punto esté comprendido entre el de aplicación de la potencia y el de la resistencia, la palanca se llama de primer género; de segundo cuando la resistencia esté entre el punto de apoyo y el de aplicación de la potencia, y de tercero, cuando el punto de aplicación de la potencia esté entre el punto de apoyo y el de aplicación de la resistencia.

La fuerza que puede desarrollar un hombre con el auxilio de la palanca se obtiene multiplicando su esfuerzo en kilogramos, o sea 40, por el número que exprese la relación entre los brazos de palanca, de la potencia y de la resistencia.

38. Las palancas se emplean generalmente como de primero o de segundo género, y, en ambos casos, su resistencia limita a dos hombres el número de los que deben accionarla simultáneamente, empleándose mayor número de palancas si la maniobra precisa mayor esfuerzo.

Siendo limitado el curso de la palanca, por lo general es necesario una serie sucesiva de esfuerzos para conseguir lo que se desea: y con tal objeto, se calza el peso, y se elevan o varían cuanto sea preciso los puntos de apoyo.

Cuanto mayor sea el peso, mayor aumento conviene dar al brazo de palanca, para favorecer la potencia; pero como el camino recorrido por el primero es tanto menor cuanto más pequeño es su brazo de palanca, el jefe de la maniobra tendrá en cuenta ambos principios para favorecer la potencia, o el recorrido de la uña de la palanca, según el peso del objeto y la altura a que se tenga que elevar.

39. Para elevar un peso a brazo con palancas, se reparten estas por igual a ambos lados de aquél, y en forma, que cada dos equidisten del centro de gravedad del fardo, aproximadamente.

Cada uno de los extremos de las palancas es accio-

nado al menos por un hombre; el número de éstos se evalúa como se ha dicho dividiendo por 40 el peso en kg. del fardo. Para mover verticalmente un fardo, se disponen las palancas en forma que funcionen como de primero o de segundo género, constituyendo en el primer caso los puntos de apoyo, calzos o cuñas de dimensiones apropiadas. La operación debe repetirse las veces que exija la altura a que ha de elevarse el objeto, calzando este entre cada dos esfuerzos.

40. Para remover efectos, se emplean como de segundo género; la uña es entonces el punto de apoyo; el de aplicación de la resistencia, es el del herraje que más convenga, el cual deberá ponerse en contacto con el peso por sitio contrario al de la dirección del movimiento, y se aplicará el esfuerzo por uno o dos artilleros al extremo del mango.

También pueden utilizarse, aplicando las palancas lateralmente a la dirección del movimiento, y empleando al mismo tiempo por ambos costados, el procedimiento llamado de «remar», que no necesita explicación.

ESCALETAS

41. Están constituídas por una base de madera sobre la que asientan dos montantes de la misma materia, reforzados con chapas de hierro que consolidan su unión a aquélla, dando al conjunto gran resistencia. Los montantes tienen unos taladros a diversas alturas, correspondiéndose los de uno y otro, y en ellos entra un fuerte perno, que es el que sirve de punto de apoyo.

POLINES

42. Son soportes de hierro con escotaduras en su parte superior o gruesos paralelepípedos de madera dura, que sirven para apoyar las piezas desmontadas y también para seguridad en las maniobras de fuerza.

CALZOS

43. Son prismas de madera que se emplean principalmente para asiento de efectos del material, y para puntos de apoyo de palancas, levas o crics.

CUÑAS

44. Son piezas de madera dura, de sección triangular o trapezoidal y a veces están reforzadas con una chapa de hierro.

RODILLOS

45. Son cilindros de madera con sus extremos reforzados por aros de hierro; se utilizan para mover fardos u objetos, que no descansan sobre ruedas, por terreno horizontal u ondulado, transformando la resistencia al resbalamiento por la de rodamiento.

46. *Manejo.*—Requiere si el terreno no es firme, sentar previamente dos vías de madera separadas entre sí 50 cm., y como aparatos auxiliares, crics, palancas, cabrestantes, y una mandarria.

Instaladas las vías si procede, en dirección del movimiento, y en contacto del fardo o efectos del material que se desee mover, para colocar los rodillos se levanta aquél lo preciso; se empujan las vías hasta colocarlas debajo del peso; se establece sobre ellas un rodillo en forma, que al descender aquél, resulte dicho rodillo a una distancia del extremo libre del objeto, igual a su diámetro; se levanta el otro extremo del objeto, y se le hace apoyar sobre un segundo rodillo que se coloca lo más próximo al primero que permita la estabiildad del peso; los rodillos se enmiendan con golpes de mandarria.

La maniobra exige, a más de los artilleros necesarios para el manejo de las máquinas que se utilicen, dos individuos para colocar debajo del peso, en la posición inicial del primer rodillo, un tercero, cuando el segundo esté próximo a quedar libre.

Para mover un peso con rodillos en terreno horizontal, se necesita el esfuerzo de un hombre por tonelada.

RAMPAS

47. Sirven para salvar las diferencias de nivel en el terreno, obras o entre éstas y los medios de transporte empleados (como por ejemplo en el embarque y desembarque en ferrocarril, si no existen disposición o muelle a propósito).

La modelo 1891, está constituída (fig. 2.ª, A-B) (1) por diecisiete tablones, *T*, iguales, y otros dos de la misma longitud y altura, pero menos anchos: todos se apoyan en dos vigas, *V*, de doble T de acero, de 5,50 metros de longitud, curvadas en rama de parábola, que tienen unas pestañas de hierro, *P*. Las dos vigas quedan ligadas entre sí paralelamente por tres tirantes de acero; dos, *D*, en los extremos, y uno, *D'*, en el centro. Para variar la distancia entre las vigas cuando sea necesario, tienen los tirantes la disposición siguiente (C): unos manguitos, S, que pueden colocarse, quedando las vigas entre ellos, una viga dentro y otra fuera, y las dos fuera, haciéndose el apriete de vigas y manguitos contra los topes de los tirantes, atornillándose en los extremos roscados de éstos las tuercas R.

En el extremo de las vigas que corresponde al vértice de la curva, existe un gancho, g, en el que se sujeta una cadena, que unida a piquetes fijos en el terreno, o a alguna parte apropiada del vagón o camión, impide que el esfuerzo de tracción hecho desde el truc, arrastre el plano inclinado.

Como complemento, existen cuatro cuñas, herradas, *c* (A y B) y otras dos, C, herradas también, que puestas, respectivamente, en el terreno y en la plataforma, constituyen la prolongación del plano inclinado formado por la rampa, evitando los escalones que por la forma de las vigas resultan: para fijar el extremo que se apoya en el terreno, se usarán dos escarpias de cabeza prismática y dimensiones convenientes.

CAPITULO III

Cuerdas.—Nudos.—Empalme de cuerdas.

CUERDAS

48. *Clasificación y nomenclatura.*—Son conjunto de ramales retorcidos, formados de varios hilos o hebras y deben ser de cáñamo de primera calidad. Según estén o no embreadas, toman los nombres de *cuerdas de cáñamo embreadas* o de *cuerdas de cáñamo blancas.*

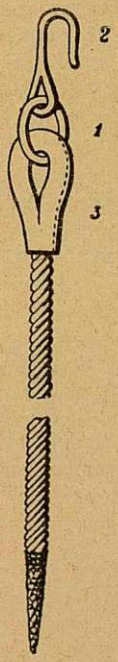
Estas últimas se emplean en las formas que a continuación se expresan.

(1) Véase esta figura al final del Reglamento.

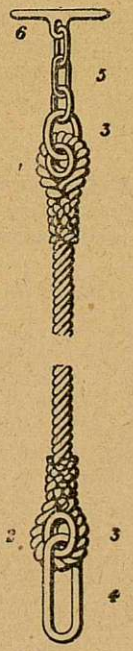
49. *Tirante de maniobra* (fig. 3).—Tiene: anilla, 1; gancho, 2; refuerzo de cuero, 3; y termina en una cola de *rata*.

Longitud: 6 m. Diámetro: 0,018. Peso: 4 kg.

50. *Prolonga* (fig. 4).—Tiene: lazadas, 1 y 2; ro-



(Fig. 3.ª)



(Fig. 4.ª)

zaderos metálicos, 3; argolla, 4 y cadenas, 5 con *muletilla*, 6.

Longitud: 4,700 m. Diámetro 0,025 m. Peso: 10,500 kg.

51. *Cuerdas para palanquines.*—Tienen: lazadas, para el gancho del *palanquín*; y *cola de rata*.

52. *Betas para cabrías.*—Tienen: argolla, lazadas, con rozadero y gancho.

Longitud: 28 m. Diámetro, 0,049 m. Peso: 45 kg.

53. *Betas para cabrestantes.*—Tienen un *gancho*, para fijarlo al fardo que se desea mover.

Longitud: 25 m. Diámetro: 0,046 m. Peso: 27 kg.

54. *Cuerdas de sobrecarga.*—Longitud: 30 m. Diámetro: 0,012 m. Peso: 3 kg.

55. *Resistencia de las cuerdas de cáñamo blancas.* La carga de prueba en kg. es cuatro veces el cuadrado del diámetro.

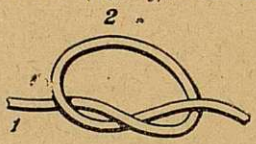
La carga de maniobra en kg. iguala a dos veces el cuadrado del diámetro.

56. *Las cuerdas embreadas,* son menos sensibles a la influencia del aire y de la humedad; tienen una resistencia comprendida entre los dos tercios y los tres cuartos de la correspondiente a las *cuerdas blancas.*

NUDOS

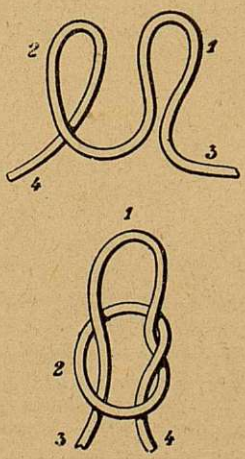
57. Sirven para asegurar las *cuerdas* a los objetos, o para unirlas entre sí.

58. *Nudo sencillo* (fig. 5).—Se usa para segurar



(Fig. 5.ª)

los dos extremos de una *cuerda* después de haber ligado con ella un fajo de efectos, y para unir dos *cuerdas* entre sí.

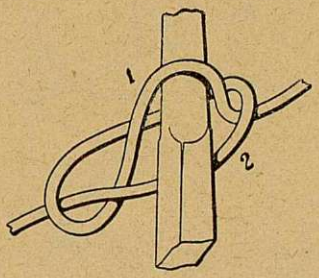


(Fig. 6.ª)

Se introduce el *ramal* libre, 1, de atrás adelante, en el *anillo,* 2.

59. *Nudo sencillo con lazadas* (fig. 6).—Se emplea con el mismo objeto que el anterior.

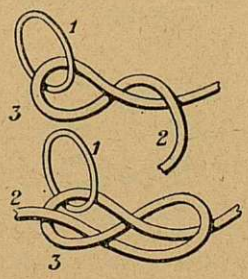
Se introduce la *horquilla*, 1, de atrás adelante, en el anillo 2, y pasa luego la mano izquierda a coger los dos *ramales* 3 y 4, y la derecha la *horquilla*.



(Fig. 7.ª)

60. *Nudo de galera o lazada escurridiza* (fig. 7).—Se emplea para ligar un fardo a una palanca.

Se introduce la *lazada*, 1, de atrás adelante, en el anillo, 2; y después se introduce la *palanca* en dicha *lazada*.



(Fig. 8.ª)

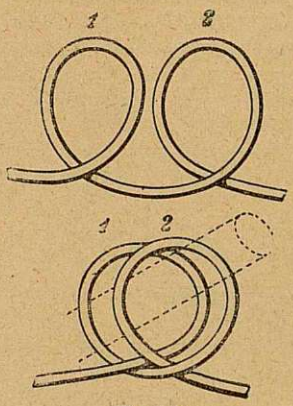
61. *Nudo alemán* (fig. 8).—Se emplea preferentemente para fijar *cuerdas* a una argolla.

Para formarlo, se introduce la cuerda en la argolla, y dispuesta aquélla según muestra la figura, se introduce el extremo libre, 2, de detrás adelante, en la anilla 3 que forma la cuerda.

62. *Nudo de barquero o vuelta de ballestringue* (fig. 9).—Se emplea para asegurar vientos a piquetes.

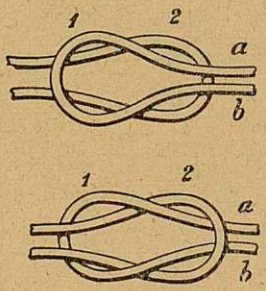
Se superponen las dos *anillas*, 1 y 2, y se introducen en la *cabeza* del *piquete*.

63. *Nudo recto* (fig. 10).—Se emplea para unir dos *cuerdas*.



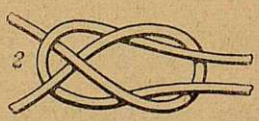
(Fig. 9.ª)

Se introducen los extremos *a* y *b* de la *cuerda*, 1, de atrás adelante, en la *horquilla*, 2.



(Fig. 10)

64. *Nudo de tejedor o vuelta de escota* (fig. 11).—Se emplea con el mismo objeto que el anterior.

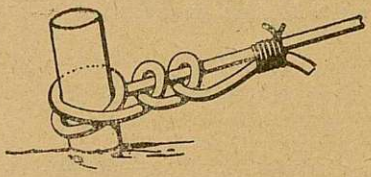


(Fig. 11)

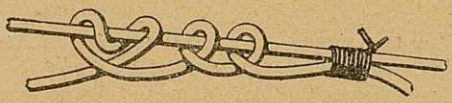
Se introduce el *extremo*, 1, de delante atrás, en la *horquilla*, 2.

65. Se emplean también para sujetar *vientos* a *piquetes*, los sistemas de amarre que indican las figuras

12 y 13; el primero se conoce con el nombre de *Vuelta de rezón*; y el segundo se llama *Pata de cabra*.



(Fig. 12)



(Fig. 13)

66. *Deshacer nudos*.—Se introduce entre las partes de cuerda que lo forman, el extremo de un palo terminado en punta, y se mueve éste en todos sentidos hasta vencer la resistencia del *nudo*.

EMPALME DE CUERDAS

67. *Empalme corto*.—Se destuercen los extremos de las cuerdas que se han de empalmar en una longitud aproximada de 30 cm.; se horquilla cada ramal de una de ellas entre dos de la otra; se sujeta con una mano el extremo de una de éstas y los *ramales* destorcidos de la otra; se cruza cada ramal de la primera sobre el inmediato del segundo, y por debajo del siguiente de la misma, esto último con el auxilio de un punzón de hierro; se tira fuertemente de los extremos libres de los *ramales* de la cuerda que se mantiene fija; y se repiten todas las operaciones anteriores hasta sujetar la otra cuerda.

Para dar más fuerza al *empalme*, se pasa de nuevo cada *ramal* sobre el que está a su lado, y por debajo del que sigue al anterior.

68. *Empalme largo*.—Se destuerce una longitud de 0,30 m. de los extremos de las cuerdas que se han de empalmar; se horquilla cada ramal entre dos de la cuerda; se cruza sobre el ramal reemplazado al que lo

sustituye y éste por debajo del siguiente; se repiten las operaciones anteriores en cada ramal, reemplazando por mitad los de una cuerda a los de otra, haciéndose esta sustitución en magnitudes diferentes.

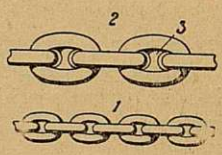
CAPITULO IV

Cadenas.—Cables.—Bragas.

CADENAS

69. *Nomenclatura.*—Las más empleadas, son: las *ordinarias,* las de *Vaucanson* y las de *Galle.*

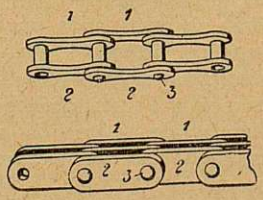
70. Las *ordinarias* (fig. 14) son de *eslabones oblongos,* perpendiculares entre sí, *sencillos,* 1, o *reforzados,* 2, con los *contretes,* 3.



(Fig. 14)

(Fig. 15)

71. *Las de Vaucanson* están formadas con *eslabones trapezoidales* (fig. 15), que permiten se introduzcan en ellos los dientes de unas ruedas especiales, quedando así perfectamente guiada la cadena y también se adaptan mejor a las poleas o tambores.



(Fig. 16)

72. Las de *Galle* (fig. 16), tienen:

Eslabones, 1, formados por un número variable de *placas metálicas,* 2, atravesadas por los *pasadores,* 3.

Resistencia de las cadenas

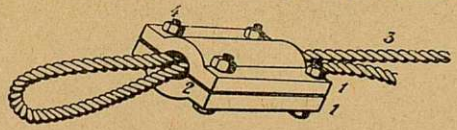
73. *Cadenas ordinarias.*—Carga de prueba: 14 kilogramos por milímetro cuadrado de la doble sección transversal del *eslabón*; carga de maniobra 1/3 de la de prueba.

74. *Cadena Galle.*—Carga de maniobra en kg.; diez veces el producto del cuadrado del diámetro de los pasadores, en mm. por el número de placas de cada *eslabón*.

75. Las cadenas se empalman con grilletes.

CABLES METALICOS

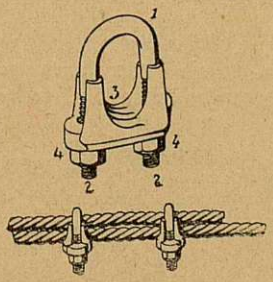
76. *Cables de hierro y de acero.*—La mayor parte de los empleados en las maniobras de Artillería constan de un núcleo central de *cáñamo,* alrededor del cual están arrollados en hélice un número variable de *alambres* de hierro o de acero. Cada uno de estos ramales se arrolla a su vez alrededor de otro núcleo principal o alma, tam-



(Fig. 17)

bién de cáñamo. Generalmente los cables terminan por uno de sus extremos en una *gaza* o *lazada.*

77. *Resistencia de los cables.*—La carga de prueba en los de hierro es siete veces el producto del número



(Fig. 18)

de *alambres* por el cuadrado del diámetro de uno de ellos, en milímetros. La carga de maniobra es los 2/3 de la anterior.

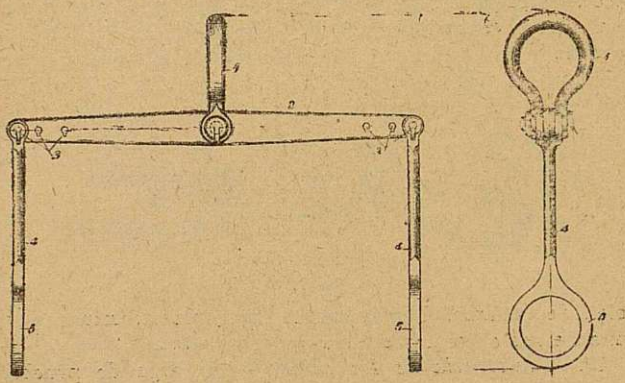
Las cifras anteriores aumentadas en un medio, dan los datos correspondientes a los cables de acero.

78. *Amarre de cables.*—La sujeción de un cable a cualquier efecto del material, no puede efectuarse con nudos, dada su rigidez; se emplean para ello medios diversos, de los que son ejemplos las figuras 17 (prensas, 1, con alojamientos, 2, de media caña, para el cable, 3, y tornillos de presión) y 18 (grapa, 1, de brazos roscados, 2; prensa, 3, con estrías y tuercas de presión, 4).

BRAGAS

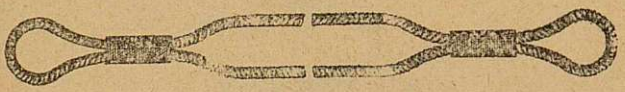
79. Son los elementos que permiten unir el gancho de la cabria al material que se pretende suspender de ella.

Las hay de *balancín*, de *cadenas*, *mixtas*, etc.



(Fig. 19)

80. Entre las de *balancín*, la reglamentaria para material del Tren de sitio (Artillería pesada de campaña), está representada en la fig. 19, y tiene: *argo-*



(Fig. 20)

llón, 1; *balancín*, 2, con tres taladros, 3, para colocar a distintas distancias los *tirantes*, 4, que terminan en los *ojales*, 5.

81. Las *mixtas* reglamentarias son para seis, tres y una toneladas, constando, de un cable doble de alambre de acero y alma de cáñamo, formando dos

lazadas en sus extremos (fig. 20) y diferenciándose las tres entre sí, únicamente por las dimensiones.

82. *Manejo.*—El empleo de estos aparatos se deduce de su descripción; se suspende la braga *mixta* por su punto medio y la de *balancín* por el argollón (previo haber puesto los tirantes en el agujero correspondiente, según el material de que se trate) en el gancho de la *polea* o *viga* de la máquina que se usa, introduciendo los muñones de maniobra de las piezas en las lazadas u ojales, respectivamente.

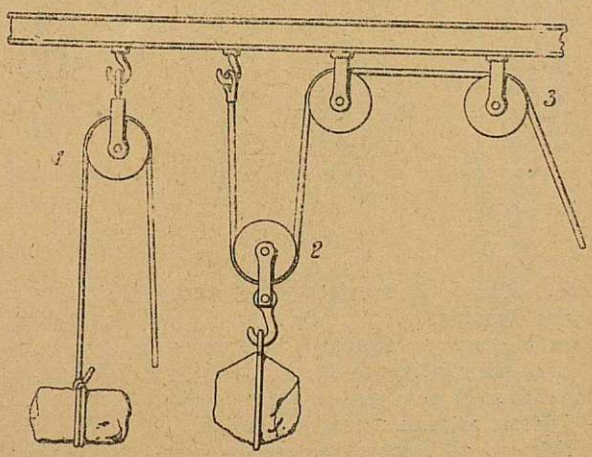
83. Existen materiales que tienen bragas especiales, descritas en los reglamentos correspondientes.

CAPITULO V

Poleas.—Motones o palanquines.—Aparejos diferenciales.—Reglas para su empleo

POLEAS

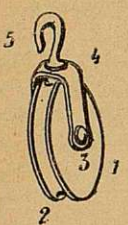
84. *Nomenclatura.*—Son mecanismos, cuyo objeto principal es variar la dirección de un órgano flexible



(Fig. 21)

(que en general está destinado a elevar pesos, si bien puede servir para arrastrarlos), para hacer el esfuerzo de tracción en la forma más conveniente, y se emplean en las maniobras de fuerza, ya solas, ya combi-

nadas, independientemente o formando parte de aparatos de remoción y de transporte.



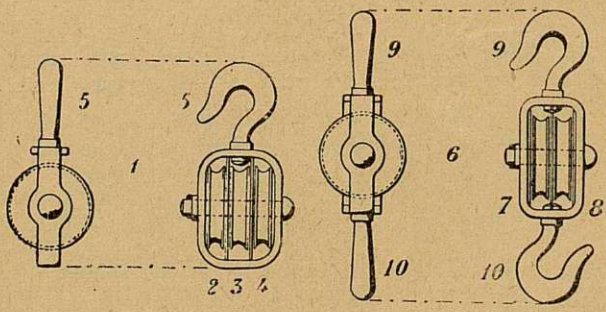
(Fig. 22)

Pueden ser (fig. 21), fijas, 1 y 3, y móviles, 2.

Constan de (fig. 22): *cuerpo*, 1, unido al eje o loco sobre él; *garganta*, 2, de forma apropiada a la cuerda o cadena que se emplee; *eje*, 3, *armadura*, 4, y *gancho*, 5, que puede ser anilla, perno, etcétera, para constituir el punto de sostén de la polea.

MOTONES O PALANQUINES

85. Son mecanismos formados por dos armaduras, sobre las que se montan las poleas; en unos casos son éstas de diámetros desiguales y están montados en ejes distintos, y en otros son iguales y tiene cada armadura uno solo.



(Fig. 23)

86. *Modelo* 1878 *reformado. Nomenclatura* (fig. 23). Tiene: motón, 1, con roldanas, 2, 3 y 4; gancho, 5, para el amarre; motón, 6, con roldanas, 7 y 8; gancho, 9, para la lazada de la cuerda, y gancho, 10, para enganchar el peso que se desea mover.

Fuerza máxima: tres toneladas.

Número de hombres necesarios para 1.000 kg.: seis.

87. *Guarnecido y manejo.*—Colocados los *motones* a dos metros, aproximadamente, de distancia entre sí, se fija la *cuerda* al gancho y se pasa después, sucesivamente, por las *roldanas*.

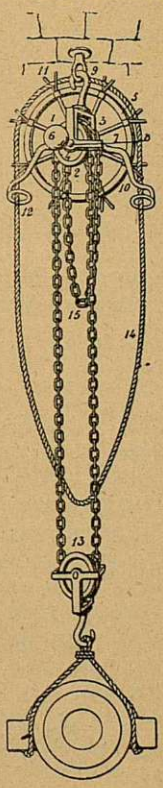
Su empleo requiere fijarlo por sus ganchos al punto

de amarre y al objeto, y aplicar al extremo libre de la cuerda el esfuerzo que precise; ambos puntos de enganche han de estar en el plano vertical que marque la dirección del movimiento determinando una línea sensiblemente paralela a la superficie de resbalamiento o de rodamiento, si se trata de arrastre.

Dicho esfuerzo, en kilogramos, es próximamente la cuarta parte del peso que se desee elevar, y conocido su valor, se divide por 40 para deducir el de hombres que exige la maniobra.

Si la distancia entre el punto de amarre y el objeto excede al curso que permite el palanquín, se adiciona un segundo cable de la longitud conveniente, de manera que una el primero al gancho del motón, o el objeto al gancho del otro. En este caso hay que enmendar el palanquín las veces que precise, reduciendo sucesivamente la longitud del cable supletorio en magnitudes iguales al curso del palanquín cuando cierren sus motones, abriendo éstos en seguida hasta el máximo de su separación.

La acción simultánea de varios palanquines sobre un mismo objeto exige una colocación conveniente de los puntos de enganche, con respecto al centro de gravedad de aquél.



(Fig. 24)

APAREJOS DIFERENCIALES

88. Son mecanismos combinados, en general, de torno diferencial (torno de dos diámetros diferentes) y polea, con objeto de favorecer la potencia a expensas de la velocidad.

Los hay de varias clases, algunos con mecanismo de tornillo sin fin y engranajes, pero los reglamentarios son de *sistema Weston*, de 1, 2, 4 y 10 tn., diferenciándose entre sí únicamente en la resistencia de sus órganos.

89. *Nomenclatura* (fig. 24).—Tienen: *polea*, 1, con *gargantas*, 2 y 3; *eje*, 4; *volante*, 5; *contrapeso*, 6; *armadura*, 7, con *muñoneras*, 8; *gancho de suspensión*, 9;

ganchos acodados, 10; *horquillas*, 11; *anillas*, 12; *polea móvil*, 13; *beta* sin fin de cáñamo, 14, y *cadena* de suspensión, 15.

90. *Guarnecido y manejo.*—El guarnecido del aparejo comprende: montar la cadena en la polea de doble garganta y en la móvil, y pasar la beta por la horquilla y las anillas. Lo primero se efectúa pasando la cadena sucesivamente por la garganta 2, por la polea móvil y por la garganta 3, en esta última en sentido contrario al de la garganta 2.

Colgado el aparejo, y fijo a su polea móvil el peso que se desea mover, son necesarios dos, tres o cuatro artilleros para accionar en la beta, según sean los aparejos y pesos, lo que ejecutan en el sentido conveniente a la voz de «Fuerza» dada por el que dirija la maniobra.

La vertical del centro de gravedad del peso debe siempre cruzar el eje de la polea móvil o pasar muy próxima a él, para lo cual se guía durante la maniobra con palancas o con cuerdas.

CAPITULO VI

Cabrias.—Instrucciones para su empleo.—Crics.—Su manejo y empleo.—Cabrestantes.—Manejo de los mismos.

CABRIAS

91. *Cabria de plaza y sitio* (*Artillería pesada de campaña*) *de 4 Tn., Mod.* 1851.—*Nomenclatura* (figura 25).—Tiene: *piernas*, 1; *peón*, 2; *torno*, 3; *polea fija*, 4; *móvil*, 5, y *beta*, 6.

Las piernas tienen: tres *teleras* de unión, 7; *cabeza*, 8; *argollón*, 9; *morterete*, 10, y *regatones*, 11.

El peón consta de: *pinzote*, 12, *con ojal*, 13; *asas*, 14; *anilla*, 15; *llave*, 16, *con cadena*, 17, y *regatón*, 18.

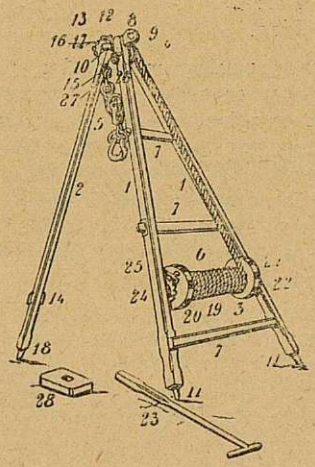
El *torno* se compone de: *molinete*, 19, con *gancho*, 20, para la *beta*; dos *tambores*, 21, con *escopladuras*, 22, para las *palancas*; *palancas*, 23; *ruedas de retenida*, 24, y *fiadores*, 25.

La *polea fija* tiene: *perno*, con *anilla*, 26.

La *beta* tiene un *gancho*, 27, en uno de sus extremos y una *anilla* en el otro.

Si el terreno donde apoya la cabria no es firme, las *piernas* descansan en las *zapatas de madera*, 28.

La equidistancia aproximada del punto de apoyo del peón a los de las piernas es de 3,50 m.



(Fig. 25)

La altura a que se puede elevar un objeto es de 3,10 m.

Pesos.

Piernas con la polea fija.....	303	kgs.
Peón.....	48	—
Polea móvil.....	32	—
Palancas.....	9,50	—
Zapatas.....	50	—
Total.....	442,50	kgs.

92. *Armar la cabria.*—Son necesarios un pelotón de doce artilleros, un jefe de maniobra, dos espeques y un mazo. Colocadas las piernas sobre el terreno, apoyado en éste el morterete, a su proximidad el peón, las poleas, la beta, las palancas, los espeques, las zapatas y el mazo, y numerados los artilleros, se da la

Voz: Guarnezcan la cabria.

A ella los números unos cogen el extremo con gancho de la beta, y llevándolo por encima de las teleras, lo pasan por la garganta de la polea fija, desarmando ésta si es necesario; después, por la polea móvil, y, por último, lo enganchan en la anilla de la polea fija.

Los segundos cogen el otro extremo de la beta y lo enganchan en el molinete.

Terminado esto, se dan las

Voces: 1.ª Armen la cabria.
2.ª Fuerza.
3.ª Bien.

A la primera, los números uno, dos, tres y cuatro se reparten por igual en toda la longitud de ambas piernas, dando frente a las mismas; los números cinco toman los espeques, se colocan detrás de la telera inferior, dando frente a la cabeza, y embarran en ella; y los sextos se colocan al extremo del peón. A la segunda, los artilleros que están junto al peón lo apoyan por su extremo de mayor sección en tierra y lo colocan sensiblemente vertical.

Los que manejan los espeques impiden con su esfuerzo que las piernas de la cabria resbalen al clavarlas.

Los demás artilleros elevan la cabria hasta presentar el morterete frente al pinzote, y con movimientos adecuados introducen el peón en aquél, en cuyo momento se da la tercera, a la cual el número uno de primera fila sube por las teleras, coloca la llave en su alojamiento y traslada el gancho de la beta a la anilla del peón; el mismo número de segunda fila permanece junto a la cabria para ayudar al que ha subido, si fuera preciso.

93. *Centrar la cabria.*—Para ello se dan las

Voces: 1.ª Centren la cabria.
2.ª Entre o salga la cabria o el peón; entre o salga la pierna derecha o izquierda; cabria o peón, a la derecha o a la izquierda.
3.ª Bien.

A la primera, los artilleros números uno y dos de ambas filas se colocan entre las dos piernas de la cabria por su parte exterior, dándole frente; los terceros se sitúan junto al peón; los cuartos y quintos, por dentro de la cabria, dando frente a los primeros y segundos; los sextos, a ambos lados de las piernas, dando frente y con el flanco hacia el objeto.

A la segunda, los artilleros mueven el peón o las piernas en el sentido que se ordene, y cuando el jefe, situado a un costado de la cabria, aprecie que está bien situada, da la tercera voz, con la que termina la maniobra, formando el pelotón en el sitio que se designe.

94. *Manejo.—Suspender el peso.*

El jefe da las

Voces: 1.ª Suspender la carga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los números uno se trasladan junto al peso que se desea elevar, lo sujetan a los ganchos de la polea móvil y pasan a situarse uno a cada lado de la cabria, de flanco respecto al objeto, y en posición conveniente para accionar sobre los fiadores; los segundos cogen las palancas y se sitúan exteriormente a la cabria con frente a las ruedas del molinete; los terceros, provistos de espeques, se colocan a ambos lados de la cabria para guiar, si fuera preciso, el peso.

Colocados los artilleros en sus puestos, se da la segunda voz, a la cual los que manejan los fiadores observan éstos, sin tocarlos, y el primero de la primera fila da sucesivamente las voces de «Embarren», «Fuerza» y «Zafen», no dando esta última hasta que el fiador de su lado esté sujeto a uno de los dientes de la rueda de retenida.

Cuando el jefe juzga terminada la maniobra, da la tercera voz.

95. *Arriar la carga.*

Voces: 1.ª Arríen la carga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera los artilleros efectúan lo prevenido en la primera voz de la maniobra anterior.

A la segunda, el número uno de la primera fila da la de «Embarren», y sucesivamente las de «Fuerza», «Amollen» y «Zafen».

A la de «Embarren», los artilleros que manejan las palancas las introducen en las escopladuras más bajas de las ruedas del molinete; a la de «Fuerza», dichos artilleros la hacen de arriba abajo, para que los encargados de los fiadores puedan zafarlos de los dientes, en cuyo momento se da la voz de «Amollen», a la cual los primeros dejan bajar lentamente la carga, hasta la voz de «Zafen», que se da cuando hayan pasado dos dientes y esté asegurado el fiador en uno de ellos.

Repitiendo en el mismo orden las voces anteriores, cuantas veces sea necesario hasta conseguir el objeto, se da la tercera, a la cual los que han sujetado el peso a los ganchos de la polea móvil, desenganchan

ésta, y los que accionan las palancas lo hacen en sentido conveniente para que quede dicha polea a la altura que tenía antes de la maniobra, y dejan aquéllas en tierra, formando todos en el lugar que se designe.

96. *Desarmar la cabria.*

Voces: 1.ª Desarmen la cabria.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, el número uno de primera fila sube por las teleras, quita la llave, pasa el gancho de la beta de la anilla del peón a la de la polea fija y vuelve a su puesto, después que los del molinete hayan dado vueltas a éste hasta que la polea móvil descanse en tierra. Los demás ocupan los mismos puestos que para armar la cabria, y los primeros, una vez que terminan la anterior operación, se sitúan próximos al punto de apoyo en tierra del peón, para recibir la cabeza de la cabria; se da la segunda voz, a la cual, entre todos los artilleros levantan un poco las piernas para poder separar el peón, conseguido lo cual lo dejan en tierra los sextos, pasando seguidamente a ayudar a los demás en el descenso de las piernas, cuya cabeza será recibida por los primeros auxiliándose con una de las palancas y dejándola descansar en tierra.

97. *Desguarnecer la cabria.*

Voz: Desguarnecer la cabria.

A esta voz, los primeros desenganchan la beta de la polea y la sacan sucesivamente de ambas poleas, desarmándolas, y por último desenganchan el otro extremo de la beta.

98. *Transporte de la cabria.*—Las piernas se transportan con ocho hombres, repartidos a toda la longitud de las mismas; el peón con dos, y se necesitan los dos restantes del pelotón para las palancas, la polea y la beta.

99. *Uso de la cabria sin peón.*—Además de los efectos empleados en la maniobra con el peón, son necesarios: un número variable de estacas, un tercer espeque, un rodillo de madera de un diámetro igual al del argollón, y tres vientos.

La maniobra exige el mismo personal que para el uso de la cabria con peón.

La cabria sin peón se usa generalmente en los parapetos y sobre los terraplenes de las obras de fortificación, en cuyos casos el terreno suele presentar gran consistencia. Por este motivo, se apoyan sus pies

en una plataforma formada con una tabla gruesa que descansa sobre dos tablones dispuestos perpendicularmente a la cresta del parapeto. La distancia entre el centro de los dos tablones será igual a la separación de las piernas de la cabria.

Para sentar la plataforma se hace una excavación, cuya planta tenga las dimensiones convenientes para recibirla y cuya profundidad sea un poco menor que su altura total.

Dicha excavación se hace de manera que el centro del tablero de la plataforma quede a 0,65 m. de la cresta exterior del parapeto; en ella se aseguran los tableros con piquetes y se apisona fuertemente la tierra sobre ellos.

Para asegurar más la estabilidad de la cabria, se hacen dos encajes, distantes entre sí 2,10 m., en el eje de la tabla superior, y otros dos en los tablones retrasados, 0,65 m. de los anteriores y distantes entre sí igual que los primeros.

Dichos encajes tendrán la forma y dimensiones necesarios para recibir los extremos de los pies de la cabria.

El guarnecido del torno y de las poleas se hace en la forma ya explicada en la anterior maniobra y, simultáneamente, los artilleros números tres pasan el rodillo de madera por el argollón, después de lo cual aseguran al primero por su mitad una de las betas destinadas a vientos, a cuyo efecto forman un nudo de barquero.

100. *Armar la cabria.*

Se colocan previamente a unos quince pasos de la plataforma dos estacas distantes entre sí seis o siete pasos, debiendo estar el centro de su separación en la normal, en el punto medio de la línea de apoyo de los pies de la cabria.

Si el terreno es fuerte y el objeto que se ha de elevar no es muy pesado, basta una estaca para cada viento y, en caso contrario, se ponen dos o más.

Con objeto de evitar que la cabria, al girar en sentido contrario a su inclinación natural, pueda rebatirse sobre los artilleros de la maniobra, se hace uso de una segunda beta como contraviento, sujetando ésta al rodillo en la misma forma que los vientos.

Hecho esto se dan las

Voces: 1.ª Armen la cabria.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera voz los artilleros números cuatro y cinco cogen los vientos, y los sextos los contravientos. Los demás ocupan los puestos explicados para la maniobra con peón.

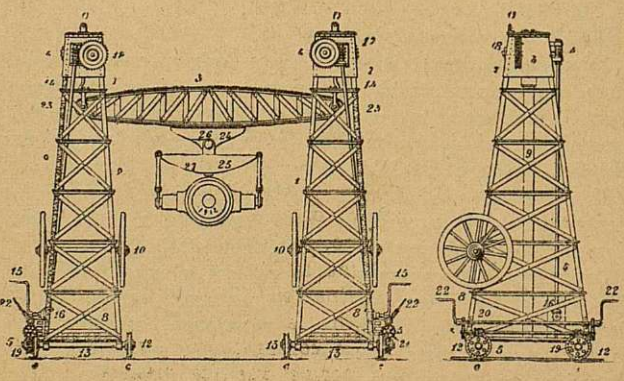
A la segunda, todos los artilleros hacen fuerza; los cuartos y quintos van cobrando los vientos hasta que el jefe da la voz de alto, a la cual los cuartos sostienen aquéllos, mientras los terceros los atan a las estacas con nudos de barquero, y los sextos, que se habrán colocado frente a la cabria y distantes de ella lo suficiente para no entorpecer la operación, sueltan los contravientos lo que sea menester para no dificultar la maniobra, y levantada la cabria, aseguran éstos a los piquetes de igual manera que se ha dicho para los vientos.

El jefe da la tercera voz, cuando la inclinación de la cabria sea la conveniente.

La cabria, al empezar la maniobra, se monta sobre los encajes más retrasados, y una vez conseguido el apriete de los nudos que se emplean en los vientos, a cuyo efecto el peso se eleva un poco, se desciende éste y se trasladan los pies de la cabria a los otros encajes.

101. Para centrar la cabria y manejarla se siguen procedimientos similares a los de la maniobra con peón.

102. El transporte se efectúa como queda dicho (98), encargándose los artilleros del peón de acarrear los vientos, utilizando para ello el tercer espeque.



(Fig. 26)

103. *Cabria de* 60 *Tn., Milán Ordóñez.—Nomenclatura* (figura 26).—Tiene: *castilletes,* 1 y 2; *viga,* 3; *mecanismo,* 4, para el movimiento vertical de la *viga*;

argollón, mecanismo, 5, para mover la *cabria,* y *vía férrea portátil,* 6.

Los *castilletes* tienen : *cajón superior,* 7, para el *tren de engranaje* del *mecanismo vertical* ; *cajón inferior,* 8, para recibir la *cadena Galle,* 9, cuando la *viga* se acerca al límite superior de su curso ; *eje,* 10, para las *ruedas de transporte* ; *argollón,* 11 ; *ruedas de apoyo,* 12, y *ejes,* 13, para las mismas.

El *mecanismo* para el *movimiento vertical* de la *viga* se compone de : cadena *Galle,* con *gancho,* 14, para suspender la viga ; *manubrio,* 15 ; *juego de piñones,* 16 ; *husillo vertical,* 17, y *engranajes,* 18.

El *mecanismo* de *traslación* tiene : *ruedas dentadas,* 19 ; *husillo,* 20 ; *engranajes,* 21, y *manubrios,* 22.

La *viga* afecta la forma de sólido de igual resistencia. Tiene : *argollones,* 23, para los *ganchos de la cadena Galle* ; *balancín,* 24 ; *aparato de suspensión,* 25, y *ejes de rotación,* 26 y 27, para el movimiento de éste.

104. Para trasladar la cabria armada se emplea la vía portátil sobre que se arma ; pueden admitirse pendientes hasta de un 4 por 100.

105. *Datos.*

Altura a que puede elevarse un peso.....	3,100	m
Distancia entre los ejes de los castilletes...	5	m
Carril	1,846	m.
Altura total de la cabria.....	6,500	m
Peso total.....	9.500	kg.

Relación entre el peso de la cabria y la carga práctica, 1/6.

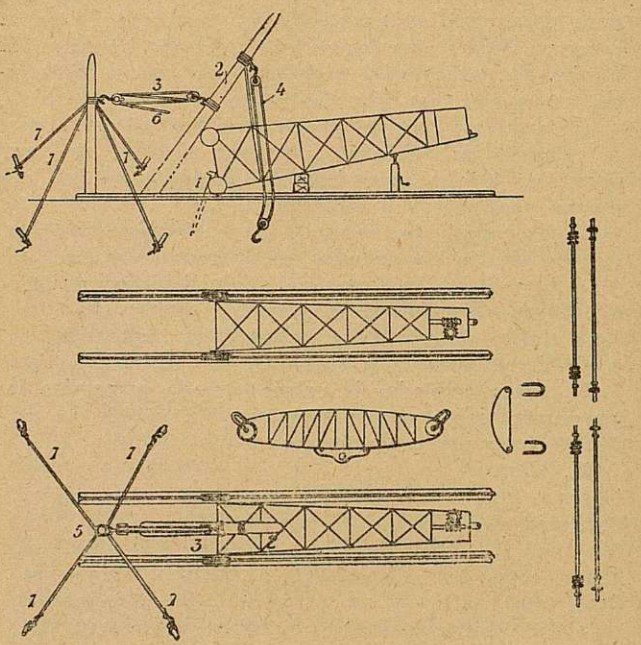
106. *Armar la cabria.*—Exije el concurso de 12 artilleros y un jefe de maniobra, y los accesorios siguientes : un cric de 10 tn., un cabrestante de seis, dos palanquines, una polea, cuatro betas gruesas, cuatro ídem de 20 m. de longitud y de 18 mm., próximamente, de diámetro ; un peón de madera de 7 metros, una pértiga de 3 m. y varios piquetes, calzos, cuerdas y palancas.

Sentado el primer trozo de vía debajo de cada castillete, y dispuestos los distintos elementos que componen la cabria, como indica la fig. 27, la maniobra comprende :

Izar el primer castillete, izar la viga, izar el otro castillete y montar el mecanismo de los movimientos de traslación.

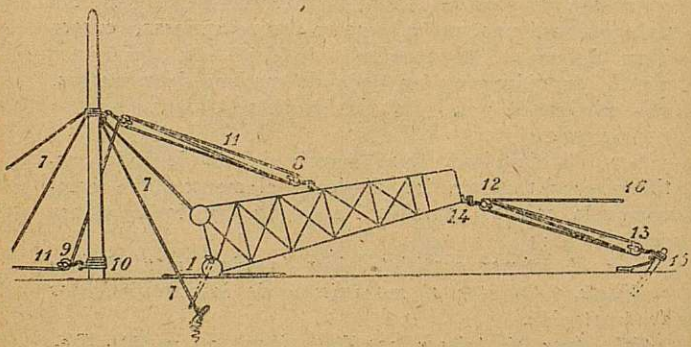
107. *Izar el primer castillete* (figs. 27 y 28).—Requiere : montar previamente los ejes y ruedas de apoyo ; colocar por detrás de las mangas de los ejes infe-

riores los piquetes, 1, con objeto de impedir durante la maniobra el resbalamiento del castillete; sujetar la cadena Galle, con auxilio de cuerdas, a la cara su-



(Fig. 27)

perior de aquél; dar al castillete, con auxilio del cric, la mayor inclinación posible y mantenerlo en ella



(Fig. 28)

con calzos; disponer el peón, los palanquines, la pértiga y los ramales y vientos, según muestra la figura,

y elegir los puntos de amarre. De no existir éstos, se clavan en el suelo, en puntos simétricos, de dos en dos, con respecto a la posición del peón, sólidos y largos piquetes de punta y cabeza herrada, inclinados 45° en sentido conveniente y acuñados con otros más pequeños, cuyo número depende de la naturaleza del terreno.

Para disponer el peón, se colocan dos artilleros en el ramal 6, y uno en cada viento, 7, y se dan las

Voces: 1.ª Icen el peón.
2.ª Fuerza.

A la segunda, los artilleros del ramal 6 ejercen un esfuerzo de tracción, que disminuye a medida que el peón gira sobre su base, y los que manejan los vientos, 7, actúan sobre ellos en el sentido conveniente, hasta colocar verticalmente el peón; atándolo sólidamente a los amarraderos y desmontando la pértiga que ha servido de auxiliar. El jefe da entonces las

Voces: 1.ª Icen el castillete.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros números uno, dos, tres y cuatro de ambas filas efectúan las siguientes operaciones:

Los números uno y dos enganchan el motón libre, 8, al castillete; fijan al peón la polea, 9, con la cuerda, 10, y pasan por ella el ramal libre, 11, que arrollan en el tambor del cabrestante, quedando dispuestos para actuar sobre sus manubrios.

Los números tres y cuatro, que han desmontado la pértiga, enganchan los motones 12 y 13 de un palanquín en el argollón, 14, y el amarradero, 15, quedando en disposición de accionar en el ramal, 16.

El jefe da entonces la segunda voz, a la cual los artilleros del cabrestante accionan sobre los manubrios correspondientes, y los del palanquín de retenida sueltan la beta a medida que el cabrestante la cobra.

Terminada la maniobra se da la tercera voz, a la que los artilleros retiran todos los aparejos.

108. *Izar la viga.*

Voces: 1.ª Icen la viga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros números uno, dos y tres transportan el peón paralelamente a sí mismo, hasta situarlo a 0,50 m. del carril interior, aflojando para ello los tirantes del lado contrario al en que se ha mo-

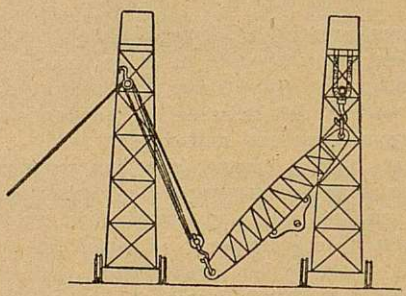
vido el peón y atirantando los otros dos; de este modo la cabeza del peón se inclina en el sentido conveniente para poder correr su base con un par de palancas, hasta colocarlo en el sitio requerido; se ponen entonces los vientos en tensión y se afirma en los amarraderos, trasladándose cuatro artilleros al cabrestante y auxiliando otros dos a los que enganchan el motón libre del palanquín del peón al entramado de la viga, a 2 m. próximamente de un extremo fijan al otro dos vientos, sobre los que actúan los primeros para dirigir el movimiento de la viga al izarla.

Dispuesto todo, el jefe da la segunda voz, a la cual se iza y sitúa verticalmente la viga, que dirigida por los artilleros que manejan los vientos, se introduce en el castillete ya elevado, por entre los angulares, y se suspende por su argollón del gancho de la cadena Galle que se eleva cuanto permita su curso.

Esta última operación la efectúan los artilleros auxiliares de los que manejan los vientos.

Terminada la maniobra, se da la tercera voz, a la que los artilleros retiran de la viga los aparejos empleados.

109. *Izar el segundo castillete.*—Se efectúa por igua-



(Fig. 29)

les procedimientos que los expresados para el primero.

110. *Montar la viga.*

Voces: 1.ª Monten la viga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros números uno y dos se trasladan junto a la cabria, enganchan los motones de un palanquín, según la figura 29, y quedan dos de ellos en disposición de actuar sobre el ramal.

A la segunda, accionan la beta del palanquín hasta que la viga gire lo bastante para ser suspendida por

su extremo libre de la cadena Galle, en cuyo momento se da la tercera voz, a la que se retiran los aparejos.

111. *Montar el balancín y mecanismo del movimiento de traslación.*—Se efectúa esta operación por los artilleros que designe el jefe de la maniobra.

Los cuatro artilleros a quienes no se les asigna cometido en la maniobra de armar y desarmar la cabria, se emplean como auxiliares en la forma que estime el jefe de ella.

112. *Manejo de la cabria.*—La maniobra de mover pesos, en sentido vertical, por medio de la cabria, exige doce artilleros, seis por castillete, e igual número para cambiar de retaguardia a vanguardia los trozos de vía si la cabria ha de moverse.

De los artilleros que son necesarios para cada castillete, cuatro actúan sobre cada uno de los manubrios que comunican movimiento vertical a la viga, y dos en los de traslación de la cabria.

Desmontar la cabria.—Comprende: *Desmontar la viga, el eje, los piñones y los basillos inferiores, y abatir los castilletes.*

113. *Desmontar la viga.*

Voces: 1.ª Desmonten la viga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros números uno y dos se trasladan cerca de los manubrios de los mecanismos de movimiento vertical, disponiéndose a actuar dos en cada uno de éstos.

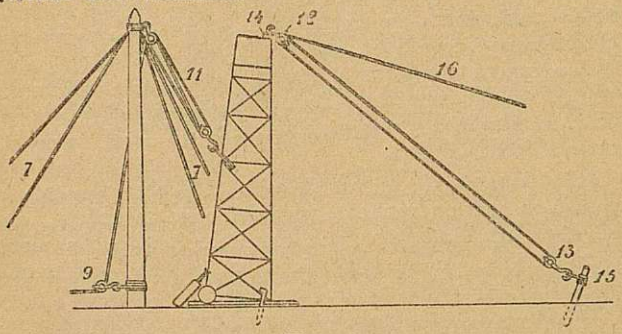
A la segunda, accionan los manubrios en el sentido conveniente para que la viga descienda, dándose la tercera voz cuando ésta llegue al límite de su curso, cesando entonces de actuar en los manubrios y desenganchando la viga de la cadena Galle.

Separada la viga de la cabria, lo que se efectúa con el esfuerzo de todos los artilleros, se desmonta el mecanismo de traslación con arreglo a las indicaciones del jefe.

114. *Abatir los castilletes.*—Requiere disponer previamente cada castillete en la forma que muestra la figura 30, a cuyo efecto son necesarias las siguientes operaciones: Izar el peón y sujetarlo con vientos 7; desmontar la pértiga y disponer los palanquines 11 y 12 en la forma que expresa la figura; clavar los piquetes para impedir el resbalamiento de los castilletes,

y quitar las ruedas de apoyo del lado que se desea abatir, quedando su base apoyada en tierra.

La primera operación se efectúa conforme se ha explicado anteriormente.



(Fig. 30)

Las tres restantes, a las

Voces: 1.ª Abatan el castillete derecho o izquierdo.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros números uno, dos, tres y cuatro de ambas filas efectúan operaciones análogas a las que se explicaron en el párrafo 107 a la voz de *Icen el castillete*.

Dispuesto todo, se da la segunda voz, a la cual los artilleros del cabrestante sueltan beta y los del palanquín la cobran, hasta la voz «Alto», a la que retiran del castillete todos los aparejos.

La operación de arriar los castilletes de la cabria se facilita bastante, si se favorece el esfuerzo del palanquín delantero con la aplicación de un cric, cuya uña apoye en el extremo de la base opuesta a la línea de apoyo. El artillero encargado de manejarlo eleva el castillete desde los primeros momentos, cesando de actuar cuando el jefe de la maniobra estime que el centro de gravedad de aquél está próximo a la vertical de su línea de apoyo con el terreno.

115. *Transporte de la cabria desarmada.*—Por camino ordinario se efectúa con sencillez, montando cada castillete sobre ruedas y enganchando su argollón al pinzote de un avantrén.

Cada carruaje-castillete necesita para su transporte un tiro de cuatro caballos, y la viga, balancín y cadenas necesitan un tercer carruaje.

116. *Asiento de las vías para el transporte de la*

cabria armada.—Si el suelo es duro y consistente, la vía asienta directamente sobre él, sin otra exigencia que impedir su movimiento lateral con piquetes clavados paralelamente a la directriz.

Si el terreno es blando, se abre una zanja de 0,40 metros de anchura e igual profundidad, y en toda su extensión se entierran largos y fuertes piquetes, sobre los que se coloca y fija el trozo de vía, apisonando después tierra a su alrededor.

Si las circunstancias aconsejan el uso de vías permanentes, se abre una excavación, cuya profundidad depende de la naturaleza y estado del terreno, y en sentido perpendicular a la directriz de la primera, se asientan, con separación de 0,60 m., traviesas de madera de 2,80 m. de longitud, 0,20 de anchura y 0,16 metros de grueso, sobre las cuales se sujetan, con el herraje usual en caminos de hierro, carriles iguales a los de la vía portátil.

Si los castilletes no dan la altura suficiente para la pieza que ha de montarse o desmontarse, se establecen aquéllos sobre entramados de madera.

117. *Cabrias de 20 y 30 Tn. Milán-Ordóñez.*—Difieren de la anterior en la sección de la viga y de las planchuelas y angulares que forman los castilletes. La maniobra de armar y desarmar es en un todo semejante exigiendo el mismo número de artilleros para su manejo.

118. *Cabria de 8 Tn. Milán-Ordóñez.*—Las diferencias esenciales entre ésta y las anteriores son: no tener balancín, comunicar directamente el husillo vertical su movimiento al eje del piñón de la cadena Galle, no contar con mecanismo para los movimientos de traslación de la cabria y no tener más cajón para el ramal libre de la cadena, que el vertical remachado a lo largo del castillete.

Los castilletes descansan por su base en cuatro rodetes, cuyos ejes pueden fijarse por medio de pasadores en dos posiciones perpendiculares entre sí, con objeto de poder modificar la separación entre los castilletes, o mover la cabria en dirección de la viga o perpendicularmente a ésta.

Como accesorios tiene: ocho chapas para apoyo de la cabria; dos palanquines con cuerdas de 20 m.; estacas, cuñas, clavos de 200 milímetros y un peón de 5 metros con punta herrada, peldaños y un zuncho con anillos en su parte superior.

119. *Armar la cabria.*—Exige el concurso de 14 artilleros y un jefe de maniobra.

Se disponen los castilletes en dirección opuesta y simétrica, a 6 m. de intervalo; se acuñan los rodetes; se sujetan a los primeros las cadenas Galle, por dos puntos, para evitar choques, y se fija un viento al argollón de cada castillete.

120. *Izar los castilletes.*—Se coloca el peón en el centro de la separación entre aquéllos, sujetándolo con vientos y estacas, y se enganchan los palanquines en sus argollones y en la parte superior del peón.

El jefe da entonces las

Voces: 1.ª Icen los castilletes.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la segunda, cada fila de siete artilleros actúa en la cuerda libre de un palanquín, observándose para izar por igual y al mismo tiempo los dos castilletes.

Cuando se juzgue que el centro de gravedad está próximo a la vertical de la línea de apoyo, se ordena que pasen tres artilleros a cada viento de retenida para evitar golpes contra el terreno.

A la tercera voz, los artilleros retiran el peón y los aparejos.

121. *Izar la viga.*

Voces: 1.ª Icen la viga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los 14 artilleros se trasladan junto a la viga y se reparten a toda su longitud; a la segunda, la levantan, la introducen en los castilletes hasta que los ganchos de la cadena Galle resulten encima de los argollones de la viga; la cuelgan, y la elevan por medio de los manubrios. Para la maniobra de elevar los castilletes, enganchar e izar la viga, el jefe de la maniobra hace entre los artilleros la distribución de cometidos en la forma que estime más conveniente.

Desarmar la cabria.—Comprende: *desmontar la viga y abatir los castilletes.*

122. *Desmontar la viga.* Se dan las

Voces: 1.ª Desmonten la viga.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

A la primera, los artilleros, números uno y dos se trasladan junto a los manubrios de los castilletes, y a

la segunda accionan sobre ambos, observándose, para que la viga baje horizontal.

La tercera voz se da cuando la viga llega al límite del curso.

A continuación se separan los castilletes lo necesario para poder sacar la viga y desengancharla, operaciones que se efectúan por los artilleros que se designen. Repartiéndose los 14 artilleros a toda la longitud de la viga y aunando sus esfuerzos, la sacan de los castilletes y la dejan en tierra, con lo cual queda terminada la maniobra.

123. *Abatir los castilletes.*

Voces: 1.ª Abatan los castilletes.
2.ª Fuerza.
3.ª Alto.

Por medios análogos e inversos que para elevar se bajan simultáneamente los castilletes hasta que apoyen en los pinzotes de los avantrenes, o hasta que las cabezas de aquéllos descansen sobre calzos.

124. También puede procederse para armar y desarmar esta cabria, por medios idénticos a los explicados para la de 6o Tn., de los mismos autores (párrafos 106 y siguientes).

125. *Manejo de la cabria.*—Requiere dos artilleros para cada uno de los manubrios, los que se relevan de tiempo en tiempo.

Puede elevarse el peso a 1,510 m. en veinticinco minutos.

Elevado el peso, puede transportarse la cabria, actuando siete artilleros en cada castillete, valiéndose de espeques, después de colocar las planchas de asiento sobre el terreno en que hayan de moverse.

126. *Transporte de la cabria.*—Cada castillete, unido a un avantren forma un carruaje, fácilmente transportable por un tiro de cuatro caballos.

La distribución de los demás elementos en los mismos carruajes es la siguiente: la viga en uno de ellos, y las chapas, el peón y un saco con los vientos, piquetes y el mazo, en el otro.

Los palanquines pueden ir colocados en el peón.

127. *Cabria económica de* 6o *Tn.—Nomenclatura* (fig. 31).—Consta de: *caballetes*, 1; *viga*, 2; *plataformas*, 3, y *crics de* 6o *toneladas.*

Caballetes.—Tiene: *solera*, 4; *pies derechos*, 5; *tornapuntas*, 6; *cumbrera*, 7, y *aparato de suspensión.*

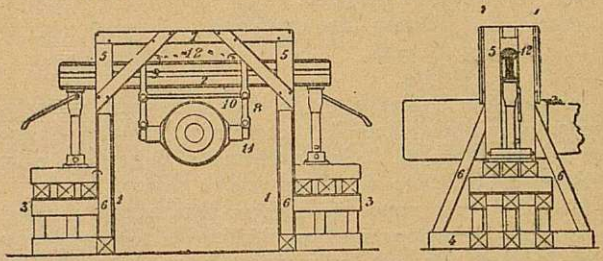
Viga.—Es de hierro, en doble T; corre entre los pies derechos de cada *caballete*; soporta en su punto

medio una carga de 60 Tn. y sobresale por ambos lados de los *soportes* para apoyar sobre los crics, que se colocan sobre las *plataformas*.

Plataformas.—Tienen suficiente superficie para servir de apoyo a los crics directamente o por intermedio de calzos.

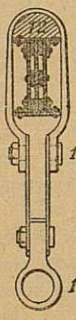
Cumbrera.—Une los *caballetes* por su parte superior, y está constituída por cuatro *tablones* y cuatro *tornapuntas*.

Aparato de suspensión (figs. 32 y 31.—Consta de dos bridas, 9, unidas a los anillos, 11, por las piezas arti-



(Fig. 31)

culadas, 8; tirante, 10, para mantener la separación entre las bridas, según la pieza de que se trate, y calzos semicilíndricos, 12.



(Fig. 32)

123. *Armar la cabria.*—Los caballetes deben equidistar del centro de gravedad del peso que se desee mover verticalmente; el terreno se afirma haciendo que las superficies de asiento de los caballetes estén sobre el mismo plano horizontal; los crics se colocan sobre las plataformas con el cuadradillo de maniobra al exterior y con los émbolos en el límite inferior de su curso, en forma que sobre su cabeza apoye la viga, la cual debe estar completamente horizontal, y los aparatos de suspensión se sitúan en dos puntos equidistantes de su centro.

129. *Manejo de la cabria.*—Exige el concurso de dos artilleros por cada cric; otros dos para guiar el peso en su movimiento vertical, uno sobre la viga con un nivel, y varios para calzar el peso al terminar el curso de los crics. Son necesarios espeques, calzos y cuñas.

Movimiento vertical ascendente.—Se asegura a la viga por medio del aparato de suspensión la pieza

que se desea elevar; se apoyan las cabezas de los crics en aquélla, y a la voz del jefe de la maniobra, accionan los artilleros de los crics para elevar la viga.

Es indispensable que durante la maniobra la viga se conserve constantemente horizontal, para lo cual el artillero del nivel cuida que la burbuja de éste esté siempre entre sus referencias, haciendo las indicaciones precisas a los artilleros de los crics.

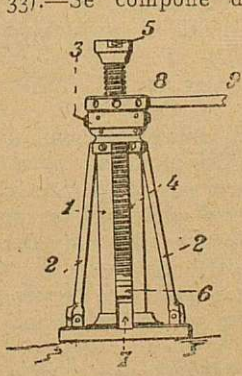
Cuando se llegue al límite del curso de los crics, si no se ha conseguido elevar el peso lo conveniente, se calza éste sólidamente, así como la viga, el primero con maderas y cuñas de dimensiones apropiadas al hueco comprendido entre los dos pies derechos de cada caballete. Se amollan los crics, se elevan convenientemente por medio de calzos y se repite la operación.

Para prevenir los accidentes, ha de cuidarse que la viga esté constantemente apoyada en los calzos y cuñas de los caballetes.

Movimiento vertical descendente.—Se ejecuta con arreglo a las mismas reglas dadas para el ascendente operando por procedimientos inversos.

CRICS.

130. *Cric de tornillo. Mod.* 1861, *de* 6 *Tn.—Nomenclatura* (fig. 33).—Se compone de: *cuerpo*, 1;



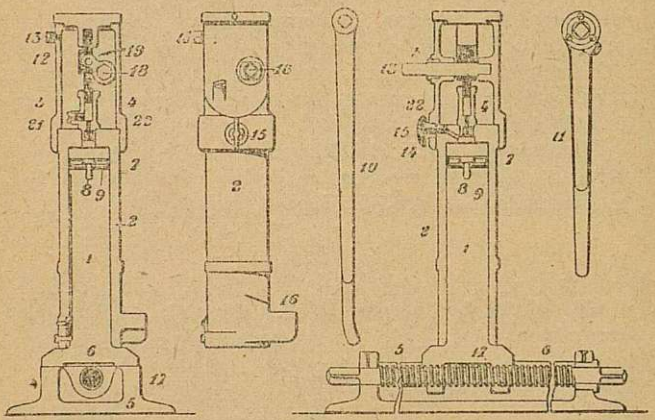
(Fig. 33)

con *pie* triangular; *varillas de refuerzo*, 2; *cabeza*, 3; *tornillo*, 4; con dos *uñas*, una en la parte superior, 5, y otra, 6, en la inferior, que sale al exterior por una ranura, 7, practicada en toda la longitud del *cuerpo*; *tuerca* con orificios, 8, y *palanca*, 9.

En la *cabeza* está practicado el *alojamiento* de la tuerca, cuya *guía* de movimiento consiste en una *garganta* circular, en la que se ceban las puntas redondeadas de los *tornillos*, que permiten el giro de la *tuerca*, impidiendo su movimiento de traslación.

131. *Manejo.*—Apoyado el objeto que se desea elevar en una de las dos uñas del tornillo, basta ejercer la potencia en la palanca, que embarra en los orificios de la tuerca, dando vueltas a ésta.

132. *Crics hidráulicos, Md.* 1883.—*Nomenclatura* (figura 34).—Son de 10, 30 y 60 Tn., diferenciándose en dimensiones y potencia. Tienen: *émbolo*, 1, con *ca-*



(Fig. 34)

nal longitudinal; sobre él puede subir y bajar el cilindro hueco, 2, con *tope guía* para la *canal* del *émbolo*, que sirve de *cuerpo de bomba*; *cuerpo* también hueco, 3, atornillado al anterior, que sirve de depósito de agua; *bomba de inyección*, 4; *basa*, 5; *husillo*, 6; *sombrerete* expansivo de cuero, 7; *tornillo*, 8, con *cabeza* exagonal para una *llave*, para sujeción del sombrerete; *arandela*, 9; *palanca*, 10, y *palanca de carraca*, 11.

El *cuerpo de bomba* y el *cilindro* están en comunicación por la bomba de inyección atornillada a la cabeza del primero.

El *depósito de agua*, 3, tiene un *taladro* de carga, 12, con *tapón* roscado, 13, y otro, 14, con *llave*, 15, para la descarga del *depósito* y para ponerlo en comunicación directa con el *cuerpo de bomba*; su cabeza está espoleada y tiene un taladro de toma de aire con tapón.

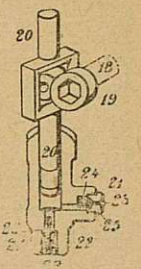
El *cilindro*, 2, tiene *uña de apoyo*, 16, con su cara superior estriada.

La parte inferior del *émbolo* tiene: dos *orejetas*, 17, que constituyen las *tuercas* del *husillo*, 6, que es de filete rectangular, y sirve para el movimiento lateral; y dos asientos planos, por los que el émbolo se apoya en la base.

La bomba (fig. 35) consta de: *eje motor*, 18; *brazo de palanca del émbolo*, 19, y *émbolo*, 20

Este se comunica con el *depósito* por la *válvula de aspiración*, 21, y con el *cuerpo de bomba* por la *válvula de impulsión*, 22. La primera tiene *cuerpo de válvula*, 23; *muelle*, 24, y *virola*, 25. La segunda, *cuerpo*, 26; *muelle*, 27, y *disco de apoyo*, 28.

El extremo del *eje motor* sale al exterior y en él se introduce el ojo de la *palanca de la bomba*.



(Fig. 35)

Como accesorios existen: una *llave* para desmontar la *bomba*, un *embudo* y varios *casquillos* de la *llave* de descarga y del *eje* de la *manivela*.

El líquido que se emplea es una mezcla de 75 por 100 de agua y 25 por 100 de glicerina.

133. *Manejo.*—Abierto el orificio de toma de aire, cerrada la llave y conteniendo el depósito la cantidad de líquido conveniente, se apoya la uña, o la cabeza, en el objeto que se desee levantar, se introduce el ojo cuadrado de la palanca de la bomba en el extremo del eje motor y se da un movimiento de vaivén, que determina el ascenso y el descenso del émbolo de la bomba, lográndose alternativamente la aspiración del agua del depósito y su impulsión hacia el cilindro hueco, con lo cual éste sube, levantando el peso apoyado en la uña o en la cabeza.

Para hacer descender un peso se acciona sobre la llave de descarga, graduando por la abertura de ésta la velocidad con que se quiera hacer el movimiento.

134. La operación de hacer descender la cabeza o la uña de un cric se llama *amollar el cric*.

Para ello se actúa sobre la llave de descarga, dejando escapar aire lenta y progresivamente, sobre todo cuando el cric esté apoyado en pesos que hayan de descansar sobre vigas o calzos, para evitar choques bruscos entre unos y otros.

135. Si se emplean dos crics acoplados, el peso se

apoya o se cuelga en un calzo o de una vigueta, apoyados a su vez en las cabezas o uñas de aquéllos.

La amplitud de los movimientos está limitada al curso vertical de los crics, siendo preciso enmendar éstos cuando haya de hacerse un recorrido mayor; esto se consigue amollando los crics y volviéndolos a su posición inicial después de apoyar el fardo sobre un calzo.

136. No conviene para elevar un cuerpo emplear más de tres crics, y en este caso los puntos de aplicación han de formar un triángulo por cuyo interior pase la vertical del centro de gravedad de aquél.

Generalmente, cuando se empleen varios crics es circunstancia favorable que éstos sean de igual potencia y curso.

Cuando el peso que haya de elevarse sea una pieza, se apoyan los crics en tarugos de madera o rodillos, que se introducen algo ajustados por las bocas de fuero y de carga de aquélla, y por lo común, cuando la superficie de apoyo sea metálica, se necesitan tantos tacos de madera como crics se utilicen, para interponerlos entre éstos y aquélla y evitar su resbalamiento.

137. Cuando el movimiento en sentido vertical de un cuerpo dependa de la acción de más de un cric, se ha de poner especial cuidado en que la línea o plano de apoyo esté horizontal al iniciarse el movimiento, y durante toda la maniobra, para evitar movimientos laterales.

Si el peso apoya en tierra, para disponer el cric o crics que se utilicen será necesario enterrar lo preciso el extremo inferior del cric para que pueda apoyar en la base del cuerpo la uña inferior de aquéllos.

Si hay pérdida de líquido en los crics durante la maniobra, se recargan por los orificios de carga correspondientes.

Los crics deben calzarse para evitar se entierren por su base, y muy especialmente si el terreno sobre que asientan no es consistente.

138. Para mover lateralmente el peso, una vez elevado, se introduce el ojo de la carraca en la espiga cuadrada en que termina el husillo dándose movimientos alternados y sucesivos al brazo de aquélla, con lo que se traslada el cuerpo a lo largo del husillo.

139. *Entretenimiento de los crics hidráulicos.*—El entretenimiento de los crics debe ser esmerado, limpiándolos, secándolos y engrasándolos con frecuencia.

Las causas más frecuentes de descomposición o fun-

cionamiento defectuoso son dos. La primera consiste en que las válvulas del émbolo de la bomba se adhieren a sus asientos, o que por efecto de algún cuerpo extraño no cierren herméticamente. La segunda, que los cueros obturadores de los émbolos no cierran bien por estar secos o gastados.

Los defectos de las válvulas proceden de no usar aguas limpias o de dejar éstas mucho tiempo en el depósito; en ambos casos, los cuerpos extraños pasan por el tamiz que tiene la válvula aspirante, y depositándose en sus asientos, impiden que ésta cierre o hacen que haya adherencia. Para remediarlos basta sacar el émbolo de la bomba, desarmar sus válvulas y efectuar una esmerada limpieza, empleando, si fuera preciso, esmeril muy fino. Debe, sin embargo, evitarse en lo posible desarmar el cric, y sólo en casos de absoluta necesidad, tocar a las válvulas.

Si el defecto procede de los cueros, el agua inyectada entre el émbolo y la base del cilindro se sale del cric y no produce el efecto deseado; en este caso, hay que reemplazar los cueros viejos y gastados, por otros nuevos.

Al transcurrir muchos días sin usar un cric se presenta también la salida del agua por resecarse los cueros, con lo cual se contraen y dejan de obturar; conviene, pues, cuando vayan a emplearse, y con la debida anticipación, llenar de agua la cavidad, y si esto no bastase, introducir agua entre el émbolo y el fondo del cilindro, o, en último caso, destornillando la bomba, introducir el líquido por el orificio de comunicación. En todos los casos hay que suavizar los cueros engrasándolos convenientemente.

Para su mejor entretenimiento, es conveniente hacerlo funcionar por lo menos cada seis meses.

140. *Desmontar el cric.*—Se efectúa lo siguiente: llevar el cilindro al límite inferior de su curso; vaciar el depósito de agua; disponer la palanca de la bomba, horizontal; apretar el tornillo de toma de aire; elevar la cubierta, después de haber quitado los tornillos que la fijan; disponer la palanca de la bomba verticalmente; sacar a mano su émbolo; retirar la palanca de la bomba y el eje sacándolo de su cojinete, manteniendo el brazo de palanca del émbolo en la otra mano; destornillar el cuerpo de la bomba de inyección valiéndose de la llave, y si es necesario, auxiliándose de la palanca de la bomba como suplemento, haciéndola pasar por el ojo de la expre-

sada llave, y retirar el tornillo del orificio de toma de aire, el prensa estopas y el sombrerete.

Para desmontar la bomba de inyección se retiran las válvulas de impulsión y aspiración con sus muelles, después de destornillar la virola guía y el disco de apoyo correspondiente.

Para desmontar el émbolo del cric se desatornilla el tope guía y se separa aquél del cuerpo de bomba, y, por último, se retira el sombrerete de cuero, desatornillando previamente el tornillo y separando la arandela

141. *Armar el cric.*—Se procede en orden inverso al explicado para el desarme, teniendo cuidado de colocar la arandela interiormente al sombrerete y de presentar las válvulas de aspiración e impulsión de la bomba de inyección, respectivamente, con la parte de cuero mirando al exterior e interior de ellas.

Para montar el cuerpo de la bomba de inyección en el cric, se atornilla primeramente a mano y luego auxiliándose de la llave correspondiente, habiendo puesto previamente un tapón de madera en la base de entrada del émbolo.

142. *Reconocimiento y engrase.*—Comprende: comprobar el juego de las válvulas y émbolos de la bomba de inyección; comprobar el estado de los prensa-estopas y de los cueros; enjuagar, secar y engrasar las partes de acero, y enjuagar y secar las partes de bronce.

143. *Datos numéricos.*

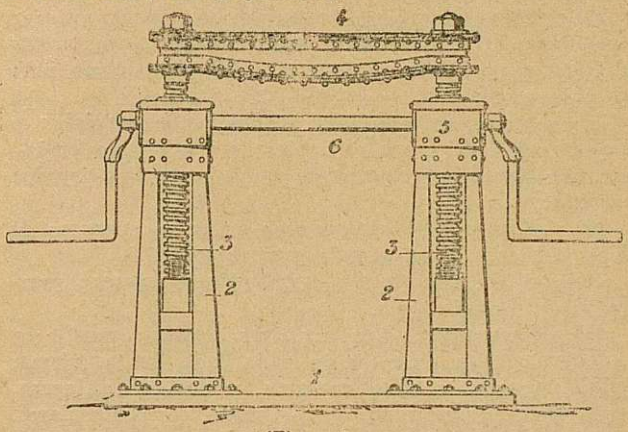
Fuerza máxima, Tn.....	10	30	60
Altura del aparato, mm.....	769	845	605
Altura de la uña inferior, mm.	163	142	101
Curso de la uña, mm.....	342	374	370

144. *Cric doble.—Nomenclatura* (fig. 36).—Tiene: *chapa de hierro,* 1; *montantes,* 2, que constituyen cada uno de por sí un *cric*; *tornillos,* 3; *viga,* 4; *piñones,* 5, con *tuercas*, y *doble husillo* horizontal, 6, cuyos extremos apoyan y giran en *cojinetes* fijos a los *montantes*

La *uña* de cada *tornillo* tiene un *talón* dotado de un *rodillo,* que durante el movimiento de ascenso y descenso resbala a lo largo de una *guía* de hierro fundido, remachada a la *caja* tronco-cónica del *cric.*

145. El *cric doble* se emplea como auxiliar de ciertas maniobras de fuerza, entre las cuales puede citarse el cambio de ruedas y el de los ejes en el material pesado.

Existen tres modelos, de 10, 20 y 30 Tn., respectivamente. Se diferencian entre sí únicamente en las dimensiones y en la potencia.

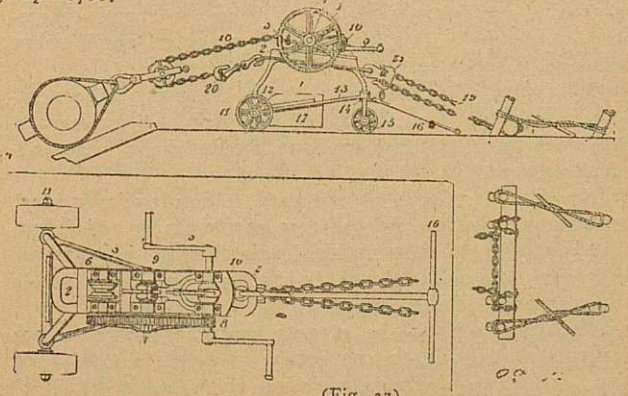


(Fig. 36)

CABRESTANTES.

146. Están destinados a facilitar la tracción de pesos, moviéndolos sobre planos horizontales o inclinados, pudiendo también en este último caso hacer su efecto sosteniéndolos.

147. *Cabrestante Berrier, Md.* 1.891.—*Nomenclatura* (fig. 37).—Consta de: *torno de engranaje, carrillo* y *aparejos.*



(Fig. 37)

El torno se compone de: *soporte*, 1; *doble plancha del carrillo* con dos *taladros*, 2; *eje* de la *polea de di-*

rección, 3; *eje motor*, 4; *manubrio con su eje*, 5; *polea de dirección*, 6; *rueda dentada*, 7; *piñón*, 8; *nuez*, 9, y *engranaje de carraca*, 10, con *fiador* y *cremallera*.

El *carrillo* consta de: *ruedas traseras*, 11; *eje*, 12; *armadura*, 13; *eje vertical de la armadura*, 14; *rueda delantera*, 15; *palanca de dirección*, 16, y cajón para la *cadena*, 17.

Los aparejos constan de: *cadenas de maniobra y amarre*, 18 y 19; *ganchos* dobles de *maniobra y empalme*, 20; *gancho de amarre*, 21; una *polea doble*, y dos *sencillas*.

143. *Manejo del cabrestante.*—Exige el concurso de doce artilleros y un jefe de maniobra.

Comprende: *transporte*; *instalación y amarre*; *guarnecido* y *servicio*.

149. *Transporte.*—Los artilleros actúan; cuatro en la palanca, dos de ellos en cada lado de la misma, dando la espalda al cabrestante, y dos con palancas, en la parte posterior de éste; el resto, como auxiliares.

Si el terreno sobre el que se ha de mover el cabrestante no es firme, se colocan tablones debajo de las ruedas.

Si el terreno es inclinado normalmente a la dirección del movimiento, se introducen palancas en los taladros del carrillo, siendo en este caso necesarios cuatro artilleros más.

Los ganchos, las cadenas y los manubrios se llevan en el cajón del carrillo.

150. *Instalación y amarre.*—El sitio que se elija para asentar el cabrestante debe ser firme, y cuando el terreno no cumpla esta condición, se coloca aquél sobre tablones.

Si la instalación del cabrestante tiene por objeto subir un peso por un talud, la distancia del primero a éste será la bastante para que pueda dicho peso salvar la rampa.

Para el amarre del cabrestante se emplea la cadena, con tantos ramales como se empleen en la de maniobra, dependiendo este número de la naturaleza del terreno, pudiendo servir de norma la fig. 37, que corresponde a un amarre de dos ramales.

151. *Guarnecido.*—Se ejecuta por los artilleros que designe el jefe de la maniobra, y puede hacerse con uno, dos, tres o cuatro ramales.

Con un ramal.—Puesto verticalmente el manubrio y levantando el fiador se presenta la cadena sobre la nuez y se introduce en ésta, de plano y de arriba abajo,

su primer eslabón; seguidamente se accionan los manubrios hasta conseguir quede únicamente fuera del cabrestante la longitud de cadena necesaria para ligarla al peso que se desea mover.

Para ligar la cadena al peso se hace uso del gancho doble de maniobra, introduciendo en el más cerrado el segundo eslabón de la cadena y sujetando el peso al otro.

Para empalmar dos cadenas se emplea también el gancho doble, debiendo hacerse la unión en forma tal que queden próximamente libres dos metros del extremo de la cadena que se une al peso.

Con dos ramales.—Dispuesta la cadena de maniobra en la nuez como se ha dicho, se pasa aquélla por una polea fija al peso y se asegura después al cabrestante con un gancho doble, en la forma que muestra la figura.

Con tres ramales.—Como en el caso anterior, hasta guarnecer la polea sujeta al peso; después se pasa la cadena antes de ir a aquél por una segunda polea fija al cabrestante, y, por último, se fija el extremo al gancho de la armadura de la polea del peso.

Con cuatro ramales.—Se emplean dos poleas: una doble, fija al peso, y otra, sencilla, al cabrestante; montada la cadena en el torno, se pasa sucesivamente por una garganta de la polea doble, por la polea sencilla, por la segunda garganta de la doble, y, por último, se fija, a la salida de esta última, al gancho libre de la armadura de la sencilla.

152. *Servicio del cabrestante.*—El arrastre de un peso por terreno inclinado requiere el afirmado previo de la rampa o talud sobre que se ha de mover aquél, y en muchos casos obliga a formar una plataforma o vía de madera, cuya organización, resistencia y dimensiones dependen del peso, tamaño y disposición del objeto que se desea mover.

Si dicho objeto no va montado sobre ruedas, se emplean dos gruesos listones de la longitud de la rampa, cuya separación depende de las dimensiones del primero, o dos o más plataformas formadas con traviesas, listones y tableros, las que se levantan y colocan de nuevo delante del peso cuando éste las vaya rebasando.

A la terminación de la plataforma es conveniente algunas veces disponer dos tableros, de manera que rebasen una cantidad prudencial a la cresta del talud, con objeto de que el peso los haga bascular y éste apoye sobre ellos al terminar la maniobra, que ha de ha-

cerse muy lentamente, poniendo cuidado especial en que el objeto llegue, en su movimiento de ascenso, al mismo tiempo sobre los dos tablones.

Si el peso está sobre ruedas, se forman dos vías con tablones, cuya separación será función del carril del carruaje. Dichas vías se colocan sobre traviesas siempre que las circunstancias lo permitan.

Cuando al emplear cadenas empalmadas con un gancho doble llegue éste al cabrestante, para poder continuar la maniobra se engancha otro gancho por un extremo en uno de los taladros de la plancha del carrillo, y por el otro, en un eslabón del ramal de la cadena que va al peso; se hace descender éste hasta que gravite sobre el nuevo gancho; se suelta el primero; se guarnece el torno con el ramal de cadena sobrante de dos metros; se actúa sobre el cabrestante; se quita el segundo gancho, y se continúa la maniobra.

En las maniobras de descenso, se empieza por levantar el fiador y soltar la cantidad de cadena necesaria para que el objeto pueda transportarse a la arista del talud, lo que se efectúa con los elementos y del modo que el jefe de la maniobra juzgue más adecuados, y se hace tomar la pendiente al peso hasta que la cadena se ponga en tensión. Durante el descenso, los pesos se guían con cuerdas para que no basculen. En los relevos de personal hay que cuidar de que el fiador esté en la posición conveniente.

El jefe de la maniobra da las voces de *cobrar o soltar cable*, como preventiva a la maniobra que corresponda, y como ejecutiva, la de *fuerza*.

153. *Datos.*

Peso total del cabrestante		1.339 kg.
Longitudes de las cadenas de maniobra	Grande	34 m.
	Pequeña	20 m.
Idem de las cadenas de amarre	Grande	12 m.
	Pequeña	3 m.

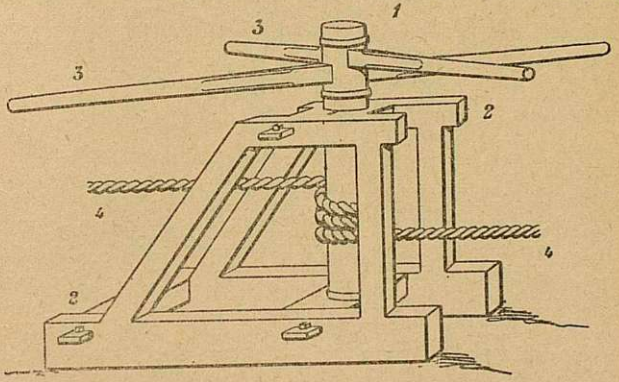
Potencia del cabrestante:

A un ramal	3.000 kg.
A dos ramales	6.000 kg.
A tres ramales	9 000 kg.
A cuatro ramales	12.000 kg.

154. *Cabrestante de madera.—Nomenclatura* (figura 38).—Tiene: *molinete vertical*, 1, con dos *gorrones*

en sus extremos; *armazón*, 2, con dos *cojinetes*; *manubrio*, 3, y *beta*, 4. Necesita como accesorios varios *vientos* y *piquetes* para asegurar su estabilidad.

155. *Manejo.*—Exige un número variable de artilleros para accionar sobre los manubrios y uno para actuar en el extremo libre de la beta, teniendo por



(Fig. 38)

cometido impedir el resbalamiento de ésta mientras se arrolla por un lado y se desenvuelve por el otro.

El empleo del cabrestante exige fijar un extremo de su beta al peso que se haya de mover y asegurarle con vientos a uno o dos amarraderos fijos en la parte opuesta a aquella en que se ejerza la resistencia, y por varios piquetes que se apoyen en su base.

156. *Datos.*

Longitud de la beta, 25 m.; diámetro, 0,046 metros; peso	27 kg.
Potencia del cabrestante	4.000 kg.
Peso total	183 kg.

CAPITULO VII

Máquinas de transporte.

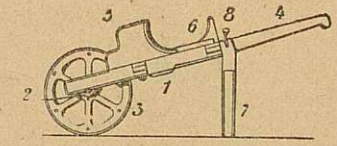
Carretillas de mano.—Carretón de mano.—Carro de trinchera.—Carro de parque.—Carro fuerte.—Trenantes.—Trinquivales.—Trucs.—Manejo de estas máquinas.

CARRETILLAS DE MANO

157. *Modelo* 1.879.—Se emplea para el acarreo de municiones en las baterías.

Nomenclatura (fig. 39).—Tiene: *brancales*, 1; *eje*, 2; *rueda*, 3; *brazos*, 4; *asiento para los proyectiles*, 5; *topes*, 6, y *pies*, 7, con *clavijas*, 8.

Manejo.—Se pueden transportar en ella dos proyec-

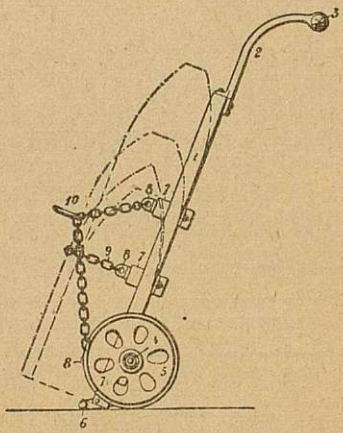


(Fig. 39)

tiles de 12 ó 15 cm., con el esfuerzo de un solo artillero. La operación de cargar se facilita aflojando las clavijas y haciendo girar los pies hasta que apoyen en tierra los brazos.

Peso de la carretilla, 37 kilogramos.

153. *Modelo para proyectiles de gran calibre.*—*Nomenclatura* (figura 40).—Consta de: *brancales*, 1;



(Fig. 40)

lanza, 2; *muletilla*, 3; *eje*, 4; *ruedas de fundición*, 5; *uña*, 6; *asiento* para los proyectiles, 7; *cáncamos*, 8; *brida de cadena*, 9, *y braga de suspensión*, 10.

159. *Manejo.*—Colocado el proyectil vertical descansando sobre el culote, se aproxima la carretilla con sus brancales casi verticales hasta que toque al proyectil; se la sostiene con la mano izquierda, y con la derecha se inclina ligeramente el proyectil hacia afuera; con

el pie se empuja la parte inferior de la carretilla, hasta que la uña entre debajo del culote, y conseguido esto, se atrae el proyectil hacia la carretilla, hasta que descanse en los asientos, quedando cargado; para impedir que por un movimiento brusco pueda caerse, se coloca la brida, y cuando haya que suspender la carretilla, se introducen en los cáncamos, 8, los ganchos de la braga, 10, que estará colgada del aparato de elevación.

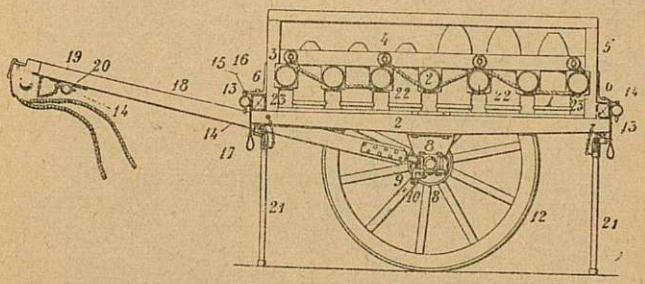
Para marchar se empuja la muletilla o se tira de ella, según se quiera, inclinando la lanza lo suficiente para que la uña no toque en el terreno.

Para descargar el proyectil, se levanta la lanza hasta que la uña toque en el suelo, y se suelta la brida; con la mano derecha se inclina el proyectil hacia afuera hasta que apoye la arista del culote en el terreno y suelte la uña; con la mano izquierda se tira de la muletilla; se retira la carretilla y se deja descansar el proyectil sobre el culote.

CARRETÓN DE MANO, MOD. 1879

160. Se emplea para el acarreo de proyectiles de 12, 15 y 21 cm.; pólvora, juegos de armas y otros efectos del material cuando las comunicaciones no permitan el paso de carruajes arrastrados por ganado.

Nomenclatura (fig. 41).—Se compone de: *tablero,* 1;



(Fig. 41)

brancales, 2; *largueros,* 3, con *poleas,* 4; *montantes,* 5; *apoyos de brancal,* 6; *sotabragas,* 7; *eje,* 8; *ganchos de eje,* 9; *llaves de los ganchos,* 10, con *cadena,* 11; *ruedas,* 12; *palanca,* 13; *axillas,* 14; *pasador,* 15, con *cadena,* 16; *caja de lanza,* 17; *lanza,* 18, *con sus herrajes*; *anilla,* 19, para la palanca; *palanca,* 20, y *tentemozos,* 21.

Los accesorios son: *cepos centrales,* 22; ídem *extre-*

mos, 23; dos *tirantes de maniobra*, y dos *cuerdas de estibar*.

161. *Manejo.*—La sujeción de los proyectiles se hace con los cepos y las cuerdas de estibar, como indica la figura.

La lanza puede tomar dos posiciones simétricas respecto a la vertical que pasa por el eje de las ruedas, lo que permite marchar en direcciones contrarias, sin tener que dar media vuelta al carro.

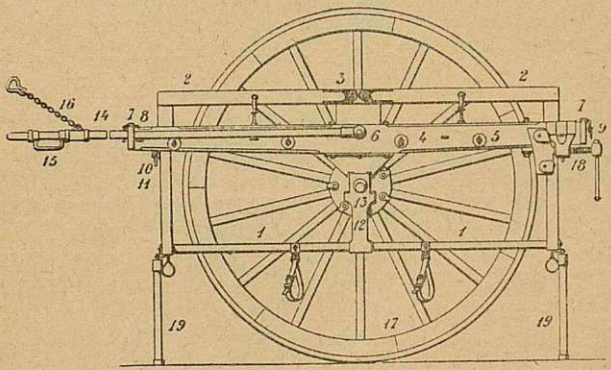
La tracción se efectúa por las palancas y además por dos tirantes de maniobra que se enganchan en las calabacillas de la lanza.

162. *Datos.*

Longitud de las cuerdas de maniobra.....	1,460 m.
Longitud de las cuerdas de estibar.....	7,000 m.
Carril	1,200 m.
Peso del carretón.....	166 kg.
Peso máximo que transporta.....	900 kg.

CARRO DE TRINCHERA, MOD. 1880

163. Sirve para el municionamiento y servicio de las baterías, cuando las comunicaciones permiten el paso de los carruajes arrastrados por ganado. Trans-



(Fig. 42)

porta por lo general proyectiles sobre el tablero inferior y cajones de pólvora sobre el superior.

El arrastre se efectúa en buenas condiciones por medio de dos caballos o mulas.

164. *Nomenclatura* (fig. 42).—Consta de: *tablero inferior*, 1; *semitablero*, 2; *ejes de giro*, 3; *brancales*, 4; *poleas de los brancales*, 5; *pezones*, 6; *casqui-*

llos, 7, con *llave*, 8, *y cadena*, 9; *cabezales*, 10, con *anillas*, 11; *soporte*, 12; *sotabragas*, 13; *varas*, 14, con *asas*, 15, y *cadenas*, 16; *ruedas*, 17; *freno*, 18, y *tentemozos*, 19.

Los accesorios son: diez *cepos*, dos *cuerdas de estibar* y una *cuerda de sobrecarga*.

165. *Manejo.*—Los proyectiles se sujetan al carro con los cepos y las cuerdas de estibar.

Los cajones de pólvora se sujetan a los semitableros superiores con las cuerdas de sobrecarga, las poleas de los brancales y las anillas de los cabezales.

Las varas pueden tener la posición normal y la que resulta de hacerlas girar 180° alrededor de los pezones, sujetándolas después en los casquillos, con lo cual puede el carro marchar en direcciones opuestas sin previo giro.

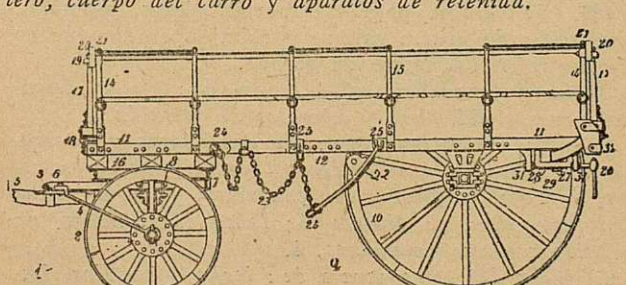
166. *Datos.*

Longitud de la cuerda de sobrecarga.....	30 m.
Longitud de la de estibar.....	7 m.
Carril	1,276 m.
Peso del carretón.....	631 kg.
Carga máxima que puede soportar.....	1.000 kg.

CARRO DE PARQUE, MOD. 1887

Se emplea para transportar municiones y efectos.

167. *Nomenclatura* (fig. 43).—Tiene: *juego delantero, cuerpo del carro* y *aparatos de retenida*.



(Fig. 43)

El *juego delantero* consta de: *eje*, 1; *ruedas* con *volanderas, guardapolvos* y *sotrozos*, 2; *vara de guardia*, 3; *tornapuntas*, 4; *lanza*, 5; *brancalillos*, 6; *rozadero de la moledera*, 7, y *pinzote*, 8.

El *cuerpo de carro* tiene: *eje*, 9; *ruedas* con *volan-*

deras, guardapolvos y *sotrozos,* 10; *lecho de carruaje,* formado con los *brancales,* 11, y con el *tablero de piso,* 12; *brancales laterales,* 13; *pilarillos extremos,* 14; ídem *centrales,* 15; *moledera,* 16; *tableros giratorios,* 17; *charnelas,* 18, y *resaltes,* 19, con *chavetas,* 20 y *cadena,* 21.

Los *aparatos de retenida* constan de: *doble rastra,* 22, con *cadena,* 23; *grilletes,* 24, y *gancho de suspensión,* 25; *freno de camino,* con *tornillo,* 26; *tuerca del tornillo,* 27; *corredera,* 28; *soporte de la tuerca,* 29; *barra del freno,* 30; *cojinetes,* 31, y *zapatas,* 32.

Sus accesorios son *cuerdas de sobrecarga.*

El *juego delantero* permite un ángulo de giro de 90°.

168. *Datos.*

Longitud del carruaje con lanza	6,640 m.
Ancho del lecho	1,137 m.
Longitud del lecho	3,336 m.
Altura del cajón	560 m.
Batalla del carruaje	2,115 m.
Altura del carro con ruedas	1,700 m.
Carril	1,654 m.
Longitud de la cuerda de sobrecarga	30 m.
Peso total del carruaje	1.519 kg.
Carga máxima que puede transportar	3.000 kg.

CARRO FUERTE, MOD. 1892

169. Se emplea para transportar piezas, montajes, proyectiles de grueso calibre y objetos pesados que no pueden ir en los carros de parque.

Nomenclatura (fig. 44).—Consta de: *juego delantero, cuerpo del carro* y *aparatos de retenida.*

El *juego delantero* tiene: *eje con bragas y sotabragas,* 1; *rueda con volanderas, guardapolvos y sotrozos,* 2; *vara de guardia con cáncamos,* 3; *tornapuntas,* 4; *brancalillos,* 5; *pinzote,* 6; *lanza con estringe,* 7; y *bolea con sus balancines,* 8.

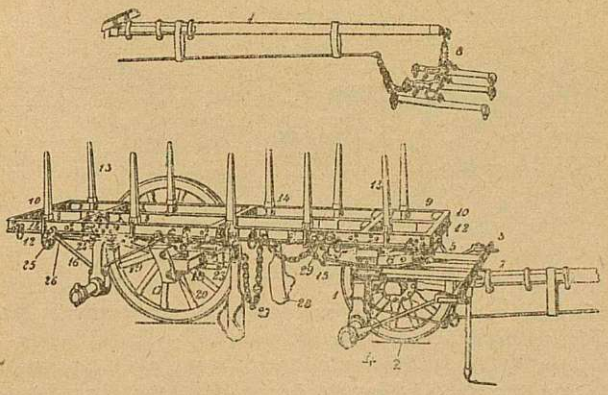
El *juego del carro* consta de: *lecho o bastidor,* formado con *tres brancales,* 9; dos *teleras exteriores,* 10, y tres *intermedias,* 11; éstas y aquéllas con *anillas* para las cuerdas, 12; *pilarillos,* 13; *grapones,* 14; *moledera,* 15; *eje con bragas y sotabragas,* 16; *ruedas con volanderas, buje, guardapolvos* y *sotrozos,* 17.

Los aparatos de retenida, son: un *freno de marcha* y dos *rastras* de *cadena.*

El *freno de marcha* tiene: *vigueta,* 18; *tirantes,* 19;

zapatas, 20; *tarugos* con *tornillos* para los mismos, 21; *guías de freno*, 23; *husillo*, 24; *manubrio del husillo*, 25, y *soporte del mismo*, 26.

La *rastra* consta de: *cadena*, 27; *rozadero*, 28, y *grilletes*, 29.



(Fig. 44)

El juego de las dos partes del carruaje permite un ángulo de giro de 90.°.

170. *Manejo.*—Sobre el lecho se colocan, en cada caso especial, tableros, durmientes o cuñas de madera, de forma y dimensiones adecuadas a la especie de carga que deba transportarse, y ésta se asegura al carro con cuerdas o cadenas.

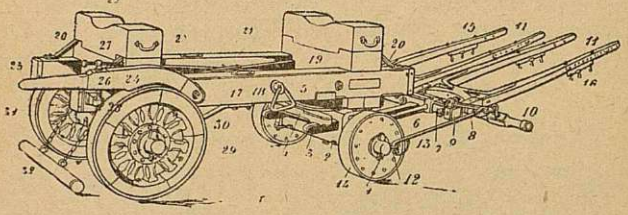
El sistema de acomodo de la carga es distinto para cada caso, y debe resolverse en el momento, con los recursos que ofrezcan los Parques.

171. *Datos.*

Carril	1,600 m.
Batalla	2,000 m.
Longitud del tablero o lecho	3,400 m.
Anchura del íd.	1,038 m.
Peso del carro	1,440 kg.
Carga máxima que puede transportar	6,000 kg.
Caballos necesarios para su arrastre	6 a 8
Altura del tablero sobre el terreno	1,010 m.

172. *Trenante de 25 Tn., Mod. 1881.—Nomenclatura* (fig. 45).—Consta de: *juego delantero, cuerpo del carro, freno, eje* y *ruedas traseras.*

El *juego delantero* tiene: *eje,* 1; *caja del eje,* 2;



(Fig. 45)

brancales, 3; *telera,* 4; *moledera,* 5; *alojamiento del pinzote*; *tirantes,* 6; *vara de guardia,* 7; *suplementos,* 8; *caja de los suplementos con llaves,* 9; *balancines,* 10; *orejetas de las limoneras,* 11; *cáncamos,* 12; *tirantes,* 13; *ruedas,* 14, con *volanderas interiores y exteriores y sotrozos*; *varas,* 15 de las *limoneras* con refuerzos metálicos, y *grapas,* 16; *ganchos* para la *zofra* de la *retranca* y para el *tirante* del caballo delantero.

El *cuerpo de carro* consta de: *brancales laterales,* 17; *anillas de embrague,* 18; *cabezales,* 19, fijos a los *brancales* con *tornapuntas,* 20; *teleras,* 21, y *cabezales* móviles, 22; con *asas,* 23.

El *freno* tiene: *zapata rozadero,* 24; *mango,* 25; *eje de giro* con *chapas* de refuerzo; *husillo,* 26, con *cabeza, volandera* con *orejetas, manubrio,* 27, y *tuerca* con su *soporte,* 28.

El *eje trasero,* 29, tiene: *tornapuntas,* 30; *caja del eje* y *cáncamos* 31 para la suspensión de las *cadenas del rollizo* 32 del *calzo.*

Las *ruedas del cuerpo* constan de: *pinas* y *rayos, llanta, buje, volanderas* interiores y exteriores y *sotrozos.*

173. *Manejo.*—Se emplea para el transporte de piezas pesadas, utilizando fuerza animal; puede ser también remolcado por camiones o tractores automóviles adicionándole un enganche especial.

Su carga se coloca sobre los cabezales valiéndose de gruas, de cabrías o de crics, y se trinca fuertemente con cuerdas pasadas por las anillas de embrague. El ganado se engancha en las limoneras y los tirantes del

delantero en los ganchos de la grapa 16; si el peso es grande, se alarga la vara de guardia con los suplementos, 8, se colocan los balancines, y queda reforzado el tiro con dos caballos más de frente, o con cuatro si se ponen los delanteros de los balancines.

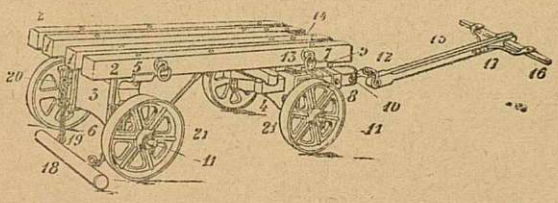
Antes de ponerse en movimiento hay que engrasar cuidadosamente las ruedas por los engrasadores.

Para usar el freno se gira el manubrio dando más o menos presión a la zapata, según se necesite; cuando no se emplea el freno se afloja la zapata y para que no roce sobre la llanta se sube la volandera de orejetas que sostiene elevada la zapata.

Para hacer la tracción con camiones o tractores automóviles se sustituyen las limoneras y balancines por un enganche de cuatro tirantes de hierro que partiendo de los puntos de unión de ellas con la vara de guardia terminan en una argolla común, por la cual se une el tractor.

174. *Trenante de mano Mod.* 1882, *de* 5 *Tn.*—Se emplea para transportar con la fuerza muscular del hombre, efectos del material a pequeñas distancias.

175. *Nomenclatura* (fig. 46).—Consta de: *viguetas centrales,* 1; *íd. laterales con anillas de embrague,*



(Fig. 46)

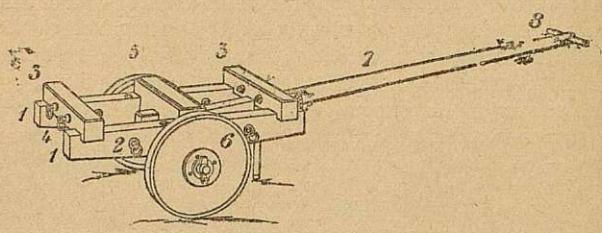
2; *brancal trasero,* 3; *ídem delantero,* 4; *suplemento trasero,* 5; *caja de eje trasera,* 6; *suplemento de la caja de eje delantero,* 7; *caja de eje delantero con cáncamos para el tiro,* 8; *suplemento delantero* 9; *telera de lanza,* 10; *ejes,* 11; *argollón,* 12; *rozaderos,* 13; *pinzote,* 14; *lanza,* 15; *muletilla,* 16; *bridas del* extremo de la lanza, 17; *retenida* de madera, 18, con *cadena,* 19 y *gancho,* 20; bridas del eje trasero, y *ruedas,* 21.

176. *Manejo.*—La carga se apoya sobre las viguetas, sujetando la primera al carruaje con cuerdas de sobrecarga que se pasan por las anillas de embrague.

177. *Trenante de mano Mod.* 1882, *de* 1,5 *Tn.*—Tie-

ne el mismo empleo que el anterior, utilizándose la fuerza del hombre para su arrastre.

178. *Nomenclatura* (fig. 47).—Sus partes esencia-



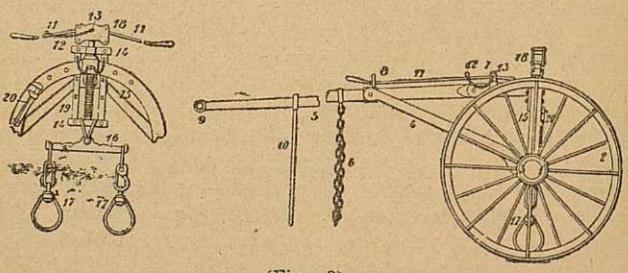
(Fig. 47)

les son: *viguetas,* 1; *anillas de embrague de id.,* 2; *brancales extremos,* 3; *anillas de embrague de los mismos,* 4; *brancal central,* 5; *ruedas,* 6; *y lanza,* 7; con *muletilla,* 8.

179. *Manejo.*—La carga apoya sobre las viguetas y se sujeta al carruaje con cuerdas de sobrecarga que se pasan por las anillas de embrague.

TRINQUIVALES

180. Existen tres modelos: uno llamado de mano y los dos restantes con juego delantero. El primero sirve para remover los cañones y fardos a corta distancia, dentro de los almacenes, y por parajes en que



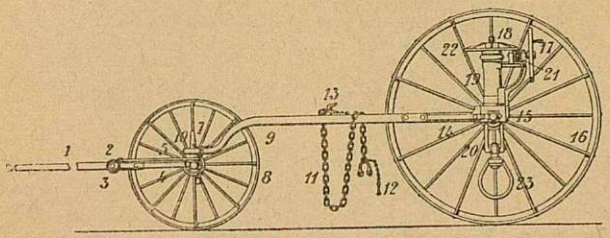
(Fig. 48)

no pueda emplearse ganado de tiro; su potencia es de tres toneladas. Los otros dos que son de 16 y 22 toneladas, se utilizan para el transporte de piezas a distancias relativamente considerables empleando ganado de tiro.

181. *Trinquival de mano.—Nomenclatura* (fig. 48).—

Tiene: *eje,* 1; *ruedas,* 2, con sotrozos; *caja de grasa,* 3; *tirantillos,* 4; *lanza,* 5, con *cadena* de sujeción, 6, para la *culata*; *horquilla,* 7; *ojal,* 8; *muletilla,* 9; *tentemozo fijo,* 10; *palancas de maniobra,* 11, llevando una de ellas la *cadena,* 12, y la *chaveta,* 13, para unir entre sí los dos *manubrios*; *marco de suspensión,* 14; *horquilla,* 15; *balancín* de suspensión, 16; *argollones* de ídem, 17; *piezas para los apoyos de las palancas,* 18, con *taladro* para la *chaveta* que fija a ella las expresadas *palancas*; *husillo,* 19, y *llave inglesa,* 20.

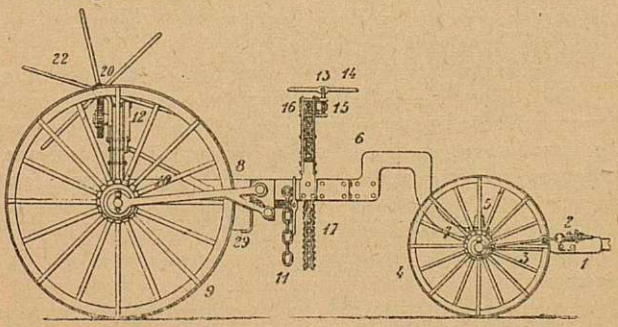
182. *Trinquival de* 16 *Tn.—Nomenclatura* (fig. 49).—Consta de: *juego delantero, juego trasero* y *aparato de suspensión.*



(Fig. 49)

El *juego delantero* tiene: *lanza,* 1; *vara de guardia,* 2; con *anillas* para el tiro, 3; *brancales,* 4; *tijeras del juego delantero,* 5; *eje* 6; *perno pinzote,* 7 *y ruedas,* 8.

El *juego trasero* consta de: *flecha,* 9, con *argollón,*



(Fig. 50)

10, para el paso del *perno pinzote*; *cadena,* 11, con *chaveta,* 12, y *gancho,* 13, para la *cadena* de suspender la *culata*; *tirantillos,* 14; *eje,* 15, *y ruedas,* 16.

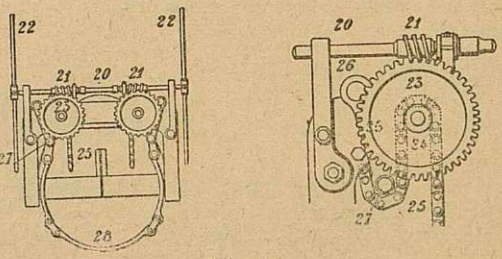
El *aparato de suspensión* tiene: *manubrio,* 17; *hu-*

sillo de suspensión, 18; *columna hueca*, 19; *pieza de suspensión*, 20; *piñón* 21; *rueda de engranaje*, 22 y *argollones de suspensión* 23 para los *muñones* de la *pieza* que ha de transportarse.

183. *Trinquival de 22 Tn.—Nomenclatura* (figs. 50 y 51).—Se compone de: *juego delantero*; *juego trasero*; *aparatos de suspensión* y *aparatos de retenida*.

El *juego delantero* tiene: *lanza*, 1; *vara de guardia*, 2; *tirantes de unión y refuerzo*, 3; *ruedas*, 4; *eje y pinzote*, 5.

El *juego trasero* consta de: *flecha*, 6; *argollón*, 7;



(Fig. 51)

brancales, 8; *ruedas*, 9; *tornapuntas*, 10; *cadena*, 11; *soporte*, 12 y *eje*.

El *aparato de suspensión delantero* tiene: *tornillo sin fin*, 13; *manubrio*, 14; *rueda dentada*, 15; *piñón*, 16 y *cadena*, 17.

El *aparato de suspensión* trasero se compone de: *eje*, 20; con los *tornillos sin fin*, 21; *manubrios*, 22; *ruedas dentadas*, 23; *piñones*, 24; *cadena*, 25; *barras*, 26; con *piñones*, 27 y *collar articulado*, 28.

El *aparato de retenida*, se compone de dos *frenos*, 29.

184. *Manejo.*—Colocada la pieza que se desea transportar debajo del trinquival con la culata hacia la lanza, e introducidos sus muñones en los argollones correspondientes, se accionan las palancas o los manubrios, según se use el trinquival de mano o algunos de los de juego delantero, dándole estabilidad en el sistema por medio de la cadena de suspensión de culata que se arrolla a esta última en forma conveniente.

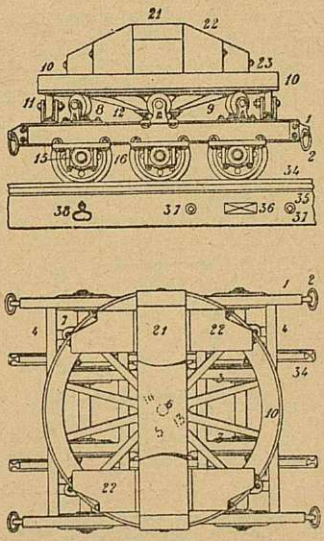
La fuerza de tracción en el trinquival de mano se desarolla mediante la aplicación a la muletilla de la fuerza de varios hombres, que pueden ejercer su acción directamente o por medio de tirantes.

En los trinquivales de giro delantero, el ganado ejerce el tiro enganchando los tirantes en balancines fijos a la vara de guardia.

TRUCS

185. Se emplean para transportar piezas con auxilio de una vía férrea portátil.

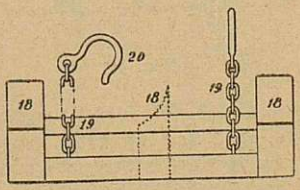
186. *Truc de* 30 *Tn., Mod.* 1887.—Nomenclatura



(Fig. 52)

(figura 52).—Consta de : *lecho* ; *meseta* ; *juego de arrastre* ; *aparato de retenida y soporte.*

El *lecho* tiene : *brancales exteriores,* 1 ; con *anillas,* 2, *para el arrastre* ; *idem interiores,* 3 ; *id. cabeceros,* 4 ;



(Fig. 53)

telera central, 5, con *pinzote,* 6 ; *teleras,* 7 para los *soportes oblicuos,* 8 ; *y rodillos tronco-cónicos,* 9.

La *meseta,* 10, tiene ; *planchas soleras,* 11 ; *cubo,* 12 ; *buje,* 13 *y guarda-polvo o sombrerete,* 14.

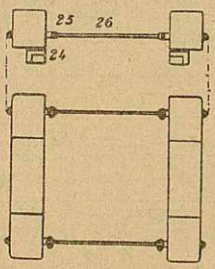
El *juego de arrastre* está formado por *ejes,* 15 y *ruedas,* 16, que en este truc son seis..

El *aparato de retenida* (fig. 53) consta de: *barra,* 17; *zapatas,* 18; y *cadenas,* 19 con *ganchos,* 20.

El *soporte* (fig. 52) tiene: *vigueta,* 21; *cuñones,* 22 ensamblados a la primera; y *tirantes,* 23.

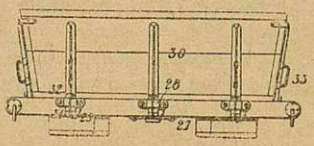
187. *Truc de* 15 *toneladas.—Nomenclatura.*—Consta de las mismas partes esenciales que el de 30 toneladas, de menores dimensiones algunas de ellas, y con sólo cuatro ruedas para el arrastre; pero se compone además de *soporte doble* y *batea.*

El *soporte doble* (fig. 54) tiene: *puentes,* 24; *soportes,* 25 *y tirantes,* 26.



(Fig. 54)

La *batea* (fig. 55) es desarmable, y se compone de: *fondo,* 27, con asas para su manejo; *grapas,* 28 donde entran los *pestillos,* 29, que llevan los *tableros,* 30, de la primera, y *cadena,* 31, con *pasador,* 32. Este



(Fig. 55)

asegura la posición de los *tableros* que forman el *cajón* de la *batea* al fondo de ésta; y los *pestillos* tienen *asas,* 33 para actuar sobre los primeros.

Como elementos auxiliares indispensables para el manejo de los *trucs* se emplean, la *vía férrea portátil,* y los efectos siguientes: *calzos* de distintos tamaños; *cuñones*; *piquetes herrados* de un m. de longitud y 15 cm. de grueso; *tirantes de maniobra* de longitudes varias; *espeques*; *palanquines* y *crics* de 30 ó 60 Tn.

188. Para el arrastre, es necesaria una beta o cadena para ligar el, o los trucs, a la máquina de re-

moción que se emplee. Esta es, según los casos, un cabrestante, la fuerza del hombre o de ganado de tiro, y en circunstancias determinadas, locomóviles, carreteras o tractores automóviles.

189. *Datos.*

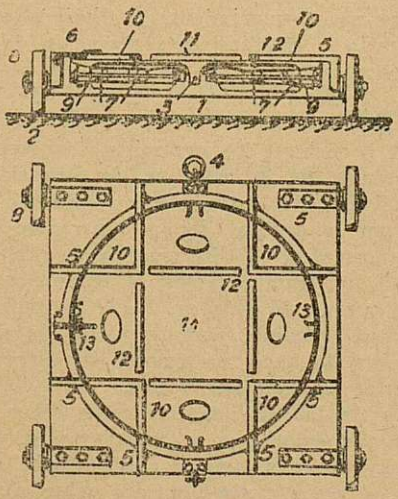
	Trucs de 15 tn.	Trucs de 30 tn.
Peso de un truc	705 Kg.	1.350 Kg.
Id. del soporte sencillo	75 Kg.	122 Kg.
Peso del soporte doble	82 Kg.	» »
Id. de la meseta	190 Kg.	230 Kg.
Id. de la batea	232 Kg.	» »

CAPITULO VIII

Vía férrea portátil.—Construcción de la vía.—Empleo de la vía.

VIA FERREA PORTATIL

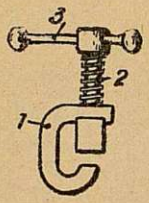
190. Está constituída por diez *tramos-vías* núm. 1 de 5 m. de longitud; cuatro núm. 2 de 4 m.; seis número 3 de 3 m. y ocho núm. 4 de 2 m., todos rectos;



(Fig. 56)

de ocho tramos núm. 5 de 2 m. curvos; y de una *plataforma giratoria.*

La longitud de los tramos rectos es de 100 m., y los curvos constituyen un cuadrante de 16 m. de desarrollo y diez metros de radio.



(Fig. 57)

Los tramos tienen: *carriles*, distantes entre sí 0,60 metros con *taladros* en sus extremos; *durmientes*, *teleras*, *pernos de travesía* y *asas*. Para unir los extremos existen *planchuelas de empalme*, exteriores e interiores, con *pernos y tuercas*.

La *plataforma giratoria* (fig. 56) tiene *placa inferior*, 1; *ruedas*, 2; *buje*, 3; *anillos de enganche*, 4; *arranques de los carriles*, 5; *fiador*, 6; *rodillos*, 7; *ejes*, 8; *guías*, 9; *placa giratoria*, 10, *con pivote de giro*, 11; *vías*, 12, y *encajes*, 13.

Para detener los trucs en las pendientes existe un *freno-tope* (fig. 57), que tiene: *mordaza*, 1; *tornillo*, 2; *manubrio*, 3, y *escarpias*, 4.

CONSTRUCCION DE LA VIA

191. Exige un reconocimiento preliminar para marcar el itinerario y efectuar la preparación del terreno para su asiento.

Para ello se tiene en cuenta el peso de la carga indivisible que haya de soportar la vía, deduciéndose de éste, del coeficiente de rozamiento correspondiente y de la potencia de la máquina de remoción disponible, el declive máximo que puede aceptarse, y que no debe pasar por lo general de un 8 por 100. El perfil del terreno normal a la dirección de la vía debe ser horizontal en los tramos rectos, y tener una inclinación en las curvas de 0,03 m. hacia el centro de la vía; el espacio ocupado por un juego de dos trucs en la maniobra de hacer un cambio de dirección normal, debe estar en el mismo plano.

El tendido de la vía puede hacerse sobre caminos o carreteras que existan o se construyan al efecto, o a campo traviesa. En ambos casos puede encajarse en el suelo, o ponerse simplemente sobre él, sin excavación alguna. Cuando se desee nivelar los tramos-vías en sentido perpendicular a su dirección sin hacer desaparecer las desigualdades del camino, se

apoyan en sacos terreros, y en tarugos o cuñas de madera, los que resulten sin apoyo suficiente.

Siempre que sea posible, se emplea el último de dichos procedimientos, y cuando haya de colocarse fuera de camino, si el terreno es duro y consistente, los trabajos de preparación se limitan a hacer desaparecer las asperezas del suelo.

Cuando la vía asiente directamente sobre el terreno, se impide su movimiento lateral, por medio de piquetes clavados paralelamente a su directriz, con la condición de que sus cabezas apoyen en los bordes interiores y exteriores de los durmientes.

Las tuercas de las planchuelas de unión de los carriles han de quedar al exterior, y ha de cuidarse que las cabezas de los pernos no sobresalgan de sus alojamientos de la planchuela interior.

En los terrenos blandos se abren zanjas en los puntos de apoyo de los carriles, de anchura suficiente para recibir los durmientes y de 0,400 m. de profundidad, en donde se clavan piquetes, constituyendo un pilotaje, sobre los que se colocan y fijan los tramos de vía, apisonando luego tierra a su alrededor.

El material de que se trata puede usarse como vía fija o como móvil. En el primer caso, se asienta aquélla a todo lo largo del itinerario que hayan de seguir los trucs, colocando los tramos que exija su desarrollo, unos a continuación de los otros, unidos con las planchuelas de empalme.

Como vía móvil, se colocan los tramos delante del que sirve de sostén a los trucs, y se levantan una vez que hayan sido recorridos por los carruajes, para volverlos a colocar delante, uniendo entre sí los tramos que se empleen y fijándolos al terreno en la forma ya explicada.

En uno y otro caso el asiento de las plataformas giratorias exige colocar en ellas, frente a cada una de las vías, un tramo de los números 1, 2 ó 3, para evitar que, como consecuencia de una falsa maniobra, puedan salirse los trucs de la vía.

La remoción de los tramos se hace a brazo, con diez hombres los del núm. 1, con ocho los del núm. 2 y con cuatro los demás.

192. *Datos.*

Altura del carril	72	mm.
Idem del nervio	32	—
Grueso del carril	14	—
Ancho de la basa	65	—
Idem de la cabeza	40	—
Grueso de la ídem	20	—
Potencia de las plataformas	30	Tn.
Resistencia de la vía por eje	15	—
Peso de un tramo del núm. 1	484	Kg.
Idem de íd. del núm. 2	358	—
Idem de íd. del núm. 3	266	—
Idem del íd. del núm. 4	188	—
Idem curvo núm. 5	188	—

193. *Transporte de piezas o efectos del material por medio de los trucs.*—Puede hacerse con una sola unidad, o con dos de ellas formando carruje. Lo primero se aplica generalmente al transporte de basas, curseñas y marcos, y lo segundo al de piezas de grueso calibre o efectos de gran longitud.

Las maniobras de colocar los pesos sobre los trucs, del arrastre del conjunto sobre las vías y de la descarga de los pesos, no ofrecen dificultad, y se efectúan utilizando las máquinas de remoción y los elementos de arrastre que en cada caso parezcan más apropiados.

Para el arrastre, teniendo en cuenta las pendientes que hayan de subirse, se determina previamente la fuerza de tracción necesaria aplicando a betas, cables de hierro o acero, cadenas, palanquines o aparejos ligados a las anillas o a los ejes delanteros de los trucs, los esfuerzos precisos.

194. La unión de cualquiera de los elementos citados al eje del truc exige una ligazón intermedia, y para que el elemento auxiliar no se corra a uno u otro lado del eje y esté siempre en el centro de éste, se ocupan los huecos entre el enganche y los cojinetes de las ruedas con arandelas de madera o metálicas.

195. Por regla general, sólo se arrastran grandes pesos, empleando los trucs, por pendientes que no excedan de 5 ó 6 por 100; si excepcionalmente hubiera precisión de subir por caminos cuya pendiente excediera de la indicada, se cuida de que las retenidas de los trucs funcionen correctamente, para lo cual dos artilleros con espeques hacen que las zapatas estén constantemente en contacto con las ruedas y sus

uñas ocupando el ángulo mixto formado por la superficie curva de aquéllas y la recta de los carriles; además, otros dos artilleros por truc embarran constantemente en los mismos ángulos del o de los juegos delanteros.

En estos casos de pendientes extraordinarias es conveniente unir los dos trucs del carruaje con una beta que abrace a ambos por su promedio y que se liga al motón por un palanquín, estando éste asegurado a un amarradero; y cuando el tramo de vía es recto, los trucs se unen a su vez entre sí con dos palanquines, cuyos motones se enganchan a las argollas interiores que se corresponden.

Por último, en las paradas, o cuando haya que enmendar las betas, aparejos o cables, se hace uso del freno-tope de los carriles, además de los de retenida, colocándolos detrás de éstos o de los espeques.

196. Cuando haya necesidad de efectuar un cambio de dirección, se disponen convenientemente sobre el terreno los dos tramos curvos, con los cuales se puede hacer un cambio perpendicular de dirección si el terreno permite el asiento de 16. m. de los primeros. Si esto no es posible y si se cuenta con plataforma giratoria, el cambio de dirección comprende: embragar el fiador de la plataforma después de colocar ésta delante del truc; llevar éste sobre aquélla hasta que sus ejes de giro se correspondan; levantar el fiador; aplicar el esfuerzo necesario al truc para hacerlo girar; abatir el fiador, e impulsar el truc sobre la nueva vía.

Si no se cuenta con plataforma giratoria, terminado el primer tramo de vía con uno de dos metros y colocado el truc sobre éste, se levanta el fardo hasta que quede libre el truc; se saca éste de la vía; se levanta el mencionado tramo de dos metros; se asienta el mismo tramo-vía en dirección perpendicular bajo el objeto; se coloca sobre éste el truc, y se monta el objeto sobre éste.

197. Cuando la maniobra haya de efectuarse con un carruaje constituído por un peso sobre una pareja de trucs, puede ejecutarse haciendo uso del cuadrante de tramos curvos o de los rectos, y en este último caso, con auxilio de plataforma giratoria o sin ella.

En el primer caso, el asiento de la vía se hace conforme se ha explicado para un solo truc, y en los últimos se procede de la manera siguiente: si se cuenta con plataforma, puesto el truc delantero sobre ésta,

se la hace girar hasta que sus ruedas estén en la dirección de los carriles de la nueva vía; en esta disposición, se hacen avanzar los dos trucs simultáneamente por ambas vías, ejerciendo el esfuerzo de tracción sobre cada uno de ellos, en dirección de la directriz de los últimos, hasta que llegue el segundo truc a colocarse sobre la plataforma, en cuyo momento se gira ésta 90°, y el carruaje queda en la nueva dirección.

198. Si no se cuenta con plataforma, se hace preciso terminar el tramo de vía delante en uno de dos metros, y supuesto el truc delantero sobre dicho tramo, la maniobra comprende: levantar la pieza, con auxilio de los crics, por su extremo más próximo al mencionado truc; sacar de la vía este último; sentar el mismo tramo-vía de dos metros en la nueva dirección; colocar de nuevo el truc sobre ella después de hacerlo girar 90° para que el cañón pueda descansar sobre el soporte; arriar éste amollando los crics hasta que el cañón gravite de nuevo sobre el truc delantero; hacer marchar a ambos carruajes hasta que quede libre el tramo de dos metros; sentar de nuevo éste en su posición primitiva; hacer avanzar de nuevo simultáneamente los dos trucs hasta que el posterior esté sobre el sitio de giro del delantero, que se cambiará de vía por análogos procedimientos a los ya explicados para el primer truc, quedando el carruaje, después de efectuado, en la nueva dirección.

La maniobra de cambiar de dirección puede hacerse también por medio de las operaciones que siguen; reemplazando el apoyo que proporciona el truc de retaguardia por un fuerte calzo que descanse en dos crics de potencia adecuada al peso que se transporte, aplicando las carracas, con lo cual éste girará en cada posición de dichos crics una cantidad igual al arco cuya cuerda sea la longitud de sus husillos, y repitiendo esta operación cuantas veces sea preciso, hasta colocar la pieza en la nueva dirección; reemplazando el apoyo que le proporciona el truc delantero por calzos; colocando bajo la pieza un tramo de vía y los trucs en la nueva dirección y haciendo descansar el peso sobre éstos.

199. En las bajadas se monta un cabrestante para servir de retenida y evitar a toda costa que los trucs adquieran velocidad.

CAPITULO IX

Aparatos para el municionamiento.

Cabriolés.—Ascensores.—Grúas o pescantes montacargas.—Planos inclinados.—Mordazas.—Vías férreas.—Vagonetas.—Manejo de los mismos.

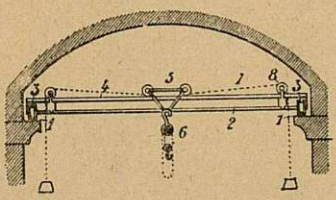
200. Se emplean para el servicio de municionamiento en las baterías, especialmente de grueso calibre, remoción de las municiones dentro de los repuestos y almacenes y conducción de aquéllas desde éstos a la explanada de las piezas.

CABRIOLÉS.

201. Sirven para remoción de proyectiles dentro de los repuestos y colocación de los mismos en las vagonetas, carretillas o tejas.

Pueden ser de cuatro ruedas, de dos o de gancho.

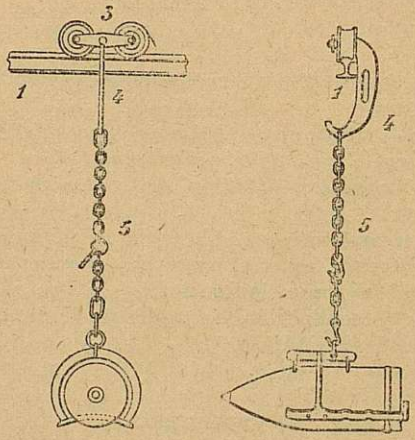
202. *Nomenclatura.*—Los primeros constan de (figura 58): *carriles,* 1, colocados de 2 m. a 2,30 m. sobre



(Fig. 58)

el terreno; *marco,* 2, con *ruedas,* 3, para moverlo sobre los carriles; *carriles del marco,* 4; *carrillo,* 5, y aparato de suspensión, 6; éste puede ser una simple *cadena* de suspensión con gancho, o un *aparejo diferencial.* El *carrillo* puede moverse a mano o por medio de *ramales* de cadena o de cuerda, 7, que pasan por las poleas, 8. Del *gancho* del *aparato de suspensión* se cuelga la *lazada* de la *braga* o la *mordaza* de los *proyectiles.*

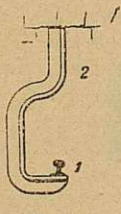
Los de dos *ruedas* (fig. 59) tienen : *vía aérea,* 1 ; *carrillo,* 3, con *empuñadura,* 4, para su manejo, y *cadena*



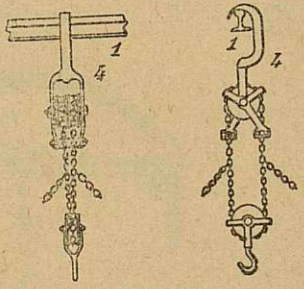
(Fig. 59)

o *aparejo* de suspensión, 5 ; la *vía,* 1, se sujeta por *soportes,* 2 (fig. 60).

Los de gancho afectan la forma de la figura 61 y se



(Fig. 60)



(Fig. 61)

diferencian del anterior en que no existe carrillo y el aparato se apoya directamente sobre el *carril.*

ASCENSORES.

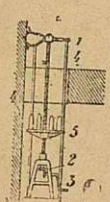
203. Sirven para subir los *proyectiles* y *cargas* desde los *repuestos* de las baterías, generalmente enterrados, a las *plataformas* o *explanadas* de las *piezas.* Pue-

den ser de corredera, de tornillo y gemelos, o alternativos de ascenso y descenso.

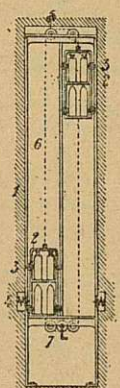
204. Los de *corredera* son los más sencillos, y están constituídos por un aparejo diferencial o un cabriolé, que se mueve en la barra de suspensión, disposición que permite dejar las municiones sobre las *vagonetas* o *carretillas* de servicio.

205. *De tornillo* (fig. 62).—Tiene : *tornillo sin fin,* 1 ; *engranaje,* 2 ; *manubrio,* 3 ; *guías,* 4, y *platillo portacargas,* 5. Se emplean por lo general para municiones de pequeño calibre.

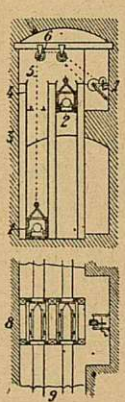
206. *Alternativo de ascenso y descenso. Mod. Grusson* (fig. 63).—Tiene : *carriles verticales,* 1 ; *ascensores*



(Fig. 62)



(Fig. 63)



(Fig. 64)

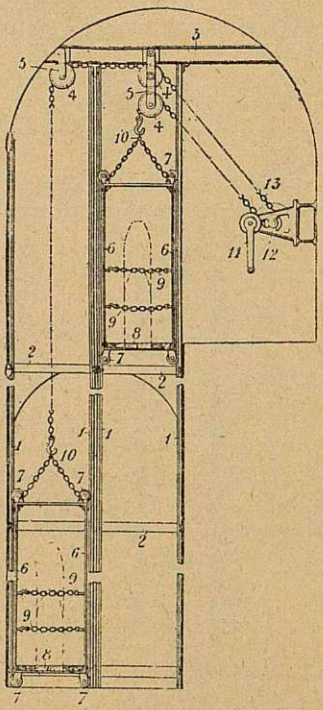
portacargas o *platillos elevadores,* 2, con *roldanas,* 3 ; *fiadores,* 4, para sujetar el *ascensor* vacío y sostener en la parte alta el *cargado* ; *poleas de dirección,* 5 ; *cadenas de suspensión,* 6, y *doble torno de engranaje,* 7.

207. *Mod. Austriaco* (fig. 64).—Tiene : *doble ascensor de platillos,* 1 y 2 ; *pies derechos* para *guías* de los primeros, 3, con *carriles,* 4 ; *cable,* 5 ; *poleas de dirección,* 6, y *torno de engranaje,* 7.

Los proyectiles van montados en tejas carrillos, 8, cuyas ruedas quedan junto a los carriles, 9, de las vías férreas de servicio, cuando los ascensores llegan al límite superior de su curso.

208. *Ascensores. Mod. Cartagena. Nomenclatura* (figura 65).—Tienen doble juego de cuatro carriles, 1, con traviesas y topes para las roldanas, 2 ; cumbrera, 3, con

poleas, 4, y armaduras, 5; dos jaulas, 6, con roldanas guías de fundición, 7; fondo de madera, 8; cadenas, 9, y suspensión, 10; torno motor con engranaje, 12, y ma-



(Fig. 65)

nubrio, 11, para la cadena calibrada, 13, y freno automático, que funciona en el momento en que se suelta el manubrio.

209. *Manejo.*—El fondo de madera queda a la altura del piso del repuesto y no hay dificultad para que entre en la jaula la carretilla o la vagoneta con el proyectil; hecho esto se enganchan las cadenas, 9, y no hay nada más que hacer girar el manubrio, 11, en uno u otro sentido, para que suba la jaula inferior cargada, hasta que las roldanas guías lleguen a los topes; al mismo tiempo baja vacía la jaula que estaba arriba. Una vez en lo alto la jaula cargada, queda su fondo a la altura del piso, y desenganchando las

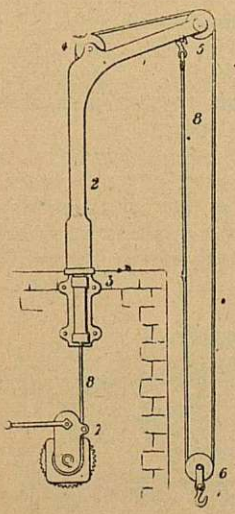
cadenas cortas, 9, basta tirar de la carretilla o vagoneta para sacarla con el proyectil.

Al iniciarse el movimiento del manubrio y por la forma de su cabeza resbala sobre los apoyos del eje y se separa al propio tiempo la cadena, comprimiendo el muelle que la empuja sobre ésta, y no existiendo más rozamiento que el del eje en su cojinete, se puede dar movimiento al torno; al soltar el manubrio se distiende el muelle, hace apoyar la superficie de la cabeza del manubrio sobre la parte correspondiente de la bancada y el rozamiento de ambas impide el movimiento.

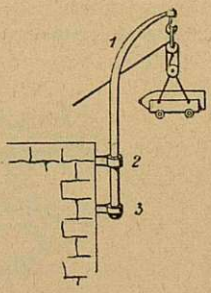
210. Además de los *ascensores* propiamente dichos o *montacargas* pueden considerarse como tales y utilizarse en el referido servicio los *aparejos diferenciales* y *grúas* de modelos apropiados.

GRUAS O PESCANTES

211. Se usan por lo general para salvar las diferencias de nivel, que suele haber en algunas baterías, entre las salidas de los *pozos* y las *explanadas*. Tie-



(Fig. 66)



(Fig. 67)

nen: (fig. 66) *pescante*, 1; *caja*, 2; *rangua*, 3; *poleas fijas*, 4 y 5; *ídem móvil*, 6; *torno con engranaje*, 7, y *cable*, 8.

Este modelo puede simplificarse como indica la figura 67, constando de: *pescante*, 1; *muñonera*, 2; *rangua*, 3, y *aparejo*.

PLANOS INCLINADOS

212. Están constituídos por vías aéreas, o por vías férreas fijas en rampa.

En el primer caso, por encima del carril que forma la vía del plano inclinado, existe un aparato de seguridad. Este consiste en una serie de fiadores que girando alrededor de ejes normales a la vía, dejan pasar el cabriolé en el movimiento ascensional e impiden su descenso.

La segunda disposición consiste en una vía férrea de 0,40 m., fija a la rampa; sobre sus carriles corre una vagoneta a la que se hace ascender con una cadena Galle movida por un torno de engranaje o por medio de cables accionados directamente o con palanquines.

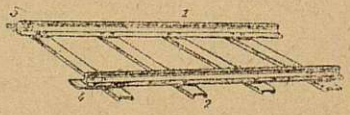
MORDAZA PARA MANEJO DE PROYECTILES

213. Consta de: argolla de suspensión y dos *paralelógramos articulados* formados: el primero, por dos *varillas, anillo para ojiva* y *eje*, y el segundo, por otras dos *varillas, barra para culote* y *eje común* a ambos paralelógramos, y *tirantes guías* para sostener en la posición debida el anillo y la barra.

214. *Manejo.*—Colgada la mordaza por su argolla de suspensión, se hace resbalar el anillo para ojiva por la del proyectil; se deja caer la barra de culote hasta que quede más baja que el diámetro horizontal del culote del proyectil, y basta elevar la argolla para que la braga suspenda a aquél.

VÍAS FÉRREAS

215. Están constituídos por *tramos rectos*; ídem *cur-*

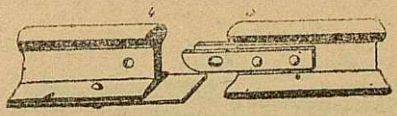


(Fig. 68)

vos, cruzamientos, cambios de vía y *placas giratorias*.

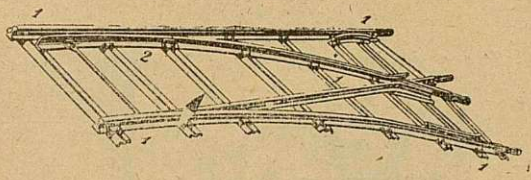
216. *Tramos rectos* (figs. 68 y 69).—Constan de *ca-*

rriles, 1, a 0,40 m. de separación, fijos a traviesas, 2, de acero en U.



(Fig. 69)

Cada carril tiene en uno de sus extremos dos *planchuelas de empalme,* 3, y en el otro, la *zapata,* 4. Las planchuelas se unen a los carriles con *pasadores,* que entran en los *taladros* ovalados abiertos en dichas piezas.



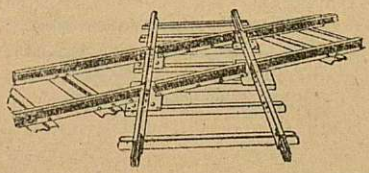
(Fig. 70)

Existen tramos de longitudes diferentes. Los más corrientes son : de 5 m., 2,50 m. y 1,50 m.

(Fig. 71)

217. *Tramos curvos.*—Tienen la misma disposición que los tramos rectos y los hay de diversos tamaños.

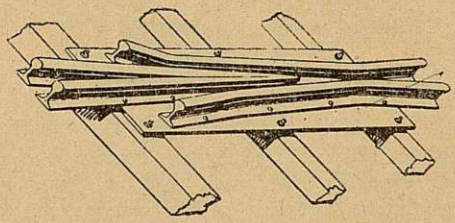
218. *Cambios de vía* (fig. 70).—Tienen parte fija, 1, y móvil, 2.



(Fig. 72)

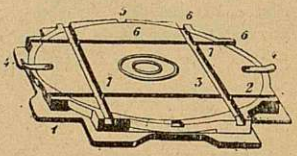
219. *Apartaderos* (fig. 71).—Tienen : *cambios de vía,* 1 y 2; *vía principal,* 3, y *vía secundaria,* 4.

220. *Cruzamientos* (figs. 72 y 73).—Los hay perpendiculares y oblicuos; el cruce de los carriles adopta las formas indicadas.



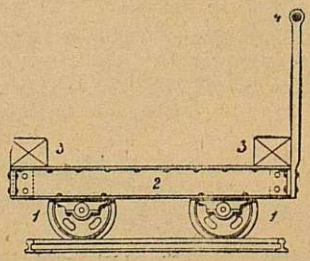
(Fig. 73)

221. *Placa giratoria* (fig. 74).—Consta de: *placa inferior*, 1; *rodillos*, 2; *placa giratoria*, 3; *fiador*, 4; *encastre*, 5; *arranque de carriles*, 6 y *vías*, 7.



(Fig. 74)

VAGONETAS (fig. 75)



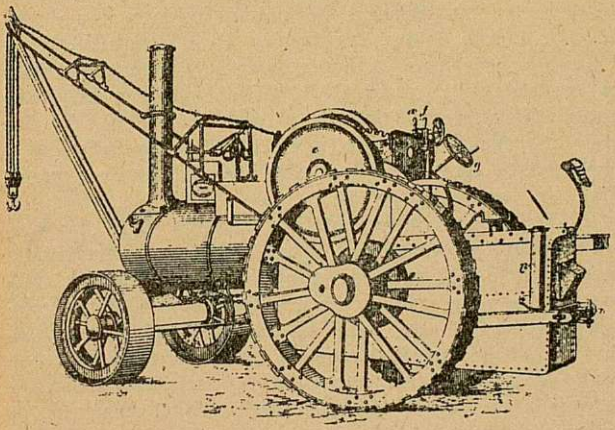
222. Tienen: *ruedas*, 1; *brancales*, 2; *batiente*, 3, y *palanca*, 4.

CAPITULO X

Locomotora carretera utilizada en los transportes artilleros.

LOCOMÓVIL AVELING PORTER

223. *Descripción* (fig. 76 y lámina I).—Es de alta presión, sin condensación y de ocho caballos de fuerza.



(Fig. 76)

Análoga a las locomóviles ordinarias, tiene *caldera tubular* y *caja de fuegos y humos,* lo mismo que las locomotoras corrientes.

Las paredes laterales de la *caldera* son muy resistentes, y se prolongan hacia la parte superior, encerrando los diversos *mecanismos* que sirven para utilizar la máquina como locomotora, *cabrestante, guía* o *locomóvil.* El *cilindro motor* es único; está situado en la parte superior de la caldera, y tiene un *émbolo,* cuyo rápido movimiento alternativo rectilíneo se transforma, por intermedio de una *biela* y el *codo* del *eje motor* en otro de rotación de éste sobre el cual está montado el *volante regulador.* Para evitar pérdidas de calor, cilindro y caldera van revestidos de fieltro y madera.

Lateralmente al cilindro motor está la *caja de va-*

por y en ella dos *válvulas de seguridad,* la *corredera* y el *regulador de fuerza centrífuga.* Sobre el *árbol motor,* dos *excéntricas* mueven la *corredera Stephenson,* permitiendo cambiar el sentido del movimiento de la máquina.

El regulador de fuerza centrífuga es empleado solamente cuando se destina la máquina como *locomóvil,* a mover máquinas operadoras.

Detrás del eje motor hay otro, que, por la acción de una *palanca,* puede tomar tres posiciones diferentes en el interior de un *manguito* de fundición. Este eje tiene tres *ruedas dentadas,* y, según la posición en que se le fije, por medio de un *pasador,* los dos *piñones del árbol motor* transmiten o no su movimiento al eje citado, haciéndolo éste a las *ruedas* de la máquina.

Cuando se estime conveniente, el eje intermedio puede transmitir la rotación del árbol motor a un *torno* horizontal sobre el que se arrolla la *cadena* de una *grúa* montada en la parte anterior de la máquina y cuyo *mástil* está sujeto por dos *barras* laterales, que se fijan en las planchas de la caldera.

De las cuatro *ruedas* que la máquina tiene, las posteriores son las *motrices* o de *arrastre,* soportando la mayor parte del peso de aquélla. Las ruedas delanteras, que son las *directrices* del movimiento, están colocadas a uno y otro lado de una caja que, conteniendo al eje de aquéllas, puede girar alrededor de un *perno* central y tomar posiciones variables merced a la acción de dos *ramales de cadena* que, partiendo de la proximidad de dichas ruedas, se arrollan sobre un *eje* situado debajo de la caldera y de tal modo dispuesto, que si por la acción de un *husillo sin fin* engranado en una *rueda dentada,* montada sobre el último eje citado, uno de los ramales de cadena se enrolla, el otro se desenrolla al mismo tiempo.

Las ruedas motrices no están sólidamente unidas al eje que las manda, haciéndoselas independientes por medio de un *engranaje diferencial* compuesto de una *rueda loca* montada a la altura de la rueda derecha, que tiene en su periferia dos piñones que engranan simultáneamente con dos ruedas dentadas, una fija en el eje y la otra en la rueda. Atravesando esta última y la rueda loca con un *perno* fuerte y adecuado al giro de la rueda dentada fija en el eje, la rueda motriz derecha está obligada a girar al mismo tiempo que la izquierda, como si el engranaje antes citado no existiera; pero quitando el perno cuando la loco-

móvil ha de describir una curva en su camino, las ruedas tienen distinto movimiento, el cual está en relación con el mayor o menor desarrollo de las vueltas. Este dispositivo de la máquina complementa el antes expuesto de las ruedas directrices o delanteras, para que en su conjunto presente aquélla la conveniente flexibilidad en los cambios de dirección del camino.

Solidario del eje de las ruedas traseras hay un *torno* o *tambor*, en el que se arrolla un cable de acero, cuando para la tracción de grandes pesos, la máquina actúa a modo de cabrestante. Para este fin, es decir, para que el torno gire arrollando el cable citado, permaneciendo inmóvil la máquina, la rueda izquierda tiene un perno análogo al que, según lo antes dicho, tiene la derecha; perno que, al sacarse, deja loca a la rueda, con lo cual solamente gira el eje dentro de las ruedas y, por lo tanto, el torno sobre el que se arrolla el cable, sin que la situación de la locomóvil se altere.

El *volante* regulador presenta una *periferia torneada*, de tal modo dispuesta, que puede recibir una correa sin fin cuando la locomóvil haya de servir para accionar máquinas herramientas.

En la parte posterior y unido a la *caja de fuegos* se halla el *ténder* con un depósito para carbón y otro inferior para el agua.

La caldera tiene 33 tubos de hierro de 1,98 m. de longitud y 5 cm. de diámetro, y es capaz de resistir una presión de siete atmósferas. Cuenta también con tubos de nivel, manómetro, dos inyectores, hogar de parrilla, cenicero, registros y en la parte alta un cilindro lleno de una aleación fusible para evitar el riesgo de una explosión. Una plancha colocada en la parte inferior impide caiga la carbonilla encendida sobre el camino que sigue la máquina.

El depósito del agua puede llenarse a mano con cubos, o por medio de un tubo de aspiración que funciona por el vapor.

La grúa tiene un *freno* que consiente dejar suspendidos en el aire los pesos, y las ruedas motrices, otro para moderar la velocidad y regular la marcha al bajar terrenos en pendiente.

Datos numéricos.

224. Los más interesantes de la locomóvil o locomotora carretera, Aveling-Porter, son los indicados a continuación :

Fuerza	8	caballos.
Diámetro del cilindro	0,252	metros.
Curso del émbolo	0,305	»
Diámetro del árbol motor	0,089	»
Idem de las ruedas delanteras.	1,220	»
Ancho de las ruedas delanteras.	0,305	»
Diámetro de las ruedas traseras.	2,133	»
Ancho de las llantas de las ruedas traseras	0,406	»
Diámetro del volante	1,220	»
Consumo de carbón por caballo y hora	2,090	kilogramos.
Consumo de agua por ídem íd.	11,000	litros.
Carga máxima en camino horizontal	140	toneladas.
Idem íd. íd. de 2 por 100 de pendiente	66	»
Idem íd. íd. de 4 por 100 de íd.	40	»
Idem íd. íd. de 6 por 100 de íd.	28	»
Idem íd. íd. de 8 por 100 de íd.	18	»
Peso máximo que eleva la grúa.	5.400	kilogramos
Carga máxima con el cabrestante en terreno de 6 por 100 de pendiente	62	toneladas.
Velocidad máxima por hora	6	kilómetros.

Indicaciones para el empleo de la locomóvil.

225. Esta máquina encuentra su principal aplicación en el arrastre de los objetos pesados e indivisibles, como piezas de artillería, montajes, carruajes de municiones o juegos de armas, etc., etc.; pero su uso es hoy muy limitado, habiendo sido reemplazada muy ventajosamente por los tractores automóviles, aptos para marchar por terrenos muy variados, lo que no puede hacer la locomotora carretera.

El manejo de esta máquina requiere la atención de un maquinista experto y un cuidado mucho más asiduo que el de los tractores antes indicados.

La velocidad de la locomóvil es muy escasa, no debiendo pasar de cuatro kilómetros por hora empleada

corrientemente, pues cuando alcanza la máxima (seis kilómetros) la máquina sufre mucho.

Cuantos carruajes tengan cuatro ruedas pueden utilizarse para formar el tren arrastrado por una locomotora carretera, pero es indispensable dotarlos de un enganche especial que consienta ligarlos entre sí, con lo que pueden formarse convoyes que lleguen a contar hasta diez carruajes. Con cada convoy, en cuanto el viaje haya de tener alguna duración, debe marchar un carro destinado a transportar los materiales de consumo y los respetos.

Los caminos de tránsito de los convoyes que así se formen deben ser previamente reconocidos, para asegurarse que en un viaje largo será posible la reposición de carbón y agua, y puesto en marcha el convoy, lo precederán, a pequeña distancia, algunos hombres que avisen el paso del mismo, para que los conductores de los carruajes hipomóviles con que el tren se cruce sujeten los caballos que se espanten de la locomóvil, los cuales son en una gran mayoría. La misma precaución será advertida a toda plaza montada.

Cuando es preciso remontar un camino de pendiente algo pronunciada, el tren se divide en varios trozos, que se suben sucesivamente. Análogamente se procede en los malos pasos o en aquellos donde las revueltas del camino no dan el radio suficiente para que pueda tomarlas con facilidad el convoy completo, recurriendo, en caso extremo, a utilizar la máquina como cabrestante, con la consiguiente pérdida de tiempo y gran consumo de combustible.

La grúa de que está provista la máquina no debe llevarse armada cuando la locomotora carretera es destinada solamente a la tracción.

CAPITULO XI

Vehículos automóviles como elementos de transporte y fuerza.

I.—UTILIZACIÓN DE LOS CARRUAJES AUTOMÓVILES PARA EL TRANSPORTE.

226. Los automóviles se emplean para el transporte, en carga y a remolque, de piezas, municiones y material de artillería de todas clases, utilizándose

además en ocasiones para las maniobras de fuerza.

Los tipos de estos carruajes son : los camiones para cargas máximas de 1.500 a 5.000 kg. y el tractor para cargas mayores, llevadas, parte sobre el carruaje y parte en remolque.

Hay también automóviles para *servicios especiales* que, como su nombre indica, sirven para determinadas aplicaciones. Sus mecanismos son generalmente análogos a los de transporte, teniendo además otros adecuados a su cometido particular, que, en general, cuando han de tener movimiento, lo reciben del mismo motor del automóvil.

La velocidad a que marchan estos vehículos es muy variable dependiendo de su organización, carga que transporten y naturaleza del terreno, siendo límites máximos aproximados los de 30 kilómetros por hora para los camiones ligeros, 6 a 8 los más lentos (tractores orugas) y 16 los tractores ordinarios, cuando remolquen otros carruajes.

II.—ENUMERACIÓN Y OBJETO DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN CARRUAJE AUTOMÓVIL

227. Los vehículos automóviles en servicio en el Ejército utilizan para su propulsión la energía desarrollada en un motor por la explosión de una mezcla gaseosa convenientemente elegida.

Todo vehículo automóvil comprende esencialmente :

1.° *El bastidor,* que es un marco en el que están afirmados todos los organismos del carruaje.

2.° *El motor,* que es el conjunto de órganos en el que se desarrolla la fuerza necesaria para mover el vehículo.

3.° *Los órganos de transmisión y de transformación* del movimiento de rotación producido por el motor.

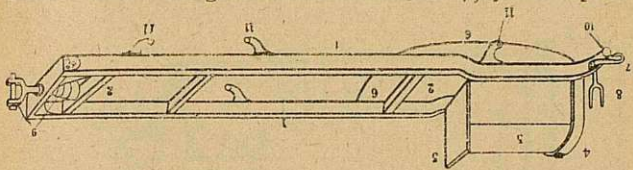
4.° *Los órganos de utilización* de la energía así transformada.

5.° *La caja o carrocería.*

1.°) *El bastidor.*

228. Se compone de (fig. 77) : dos *largueros,* 1, de acero estampado, unidos por varias teleras, 2 ; su parte anterior es más estrecha que la posterior, para permitir el juego lateral de las ruedas directoras. Sobre esta parte está montado el motor, que se cubre con un *capuz,* 3, formado por chapas de palastro ; delante del

motor está el *radiador*, 4, y detrás el *salpicadero*, 5; el bastidor tiene por debajo una *coraza*, 6; en la parte anterior están los *ganchos de remolque*, 7, y los *sopor-*



(Fig. 77)

tes de los faros, 8; en la parte posterior lleva el *enganche elástico*, 9, para remolcar; y para apoyarse en las ballestas tiene *manos*, 10, y *pies de gallo*, 11.

2.º) *El motor.*

229. El motor es generalmente del tipo de cuatro cilindros (fig. 78); utiliza como combustible la gasolina, y funciona según el ciclo de cuatro tiempos. Se compone, principalmente, de *cilindros*, 1, con émbolos en su interior; *carburador*, 2; *cárter*, 3, en cuyo interior se encuentran el cigüeñal, las *bielas* y la *distribución*; *magneto*, 4, y su *canalización eléctrica* para el encendido, y *refrigeración*, constituída por el radiador, 5; *canalización*, 6, *y bomba*, 7.

El cilindro es generalmente de fundición; se compone de (fig. 79): *culata*, 1, en comunicación con las *cámaras*, 2, de las *válvulas*, 3; *cuerpo*, 4; *pestaña*, 5, para sujetar al cárter; *camisa*, 6, para la circulación del agua, con orificio de entrada, 7, y salida, 8; *asientos de las válvulas*, 9; *asiento de la bujía*, 10; *grifo de descompresión*, 11; *tapones* de las válvulas, 12; *orificio de admisión de gases*, 13, y *de escape*, 14.

El *émbolo*, en general de fundición (hoy día se construyen también de acero y de aluminio), comprende tres partes principales (fig. 80):

El cuerpo del émbolo, con fondo, 1.

Los segmentos, 2 y 3.

El eje del pie de la biela, 4.

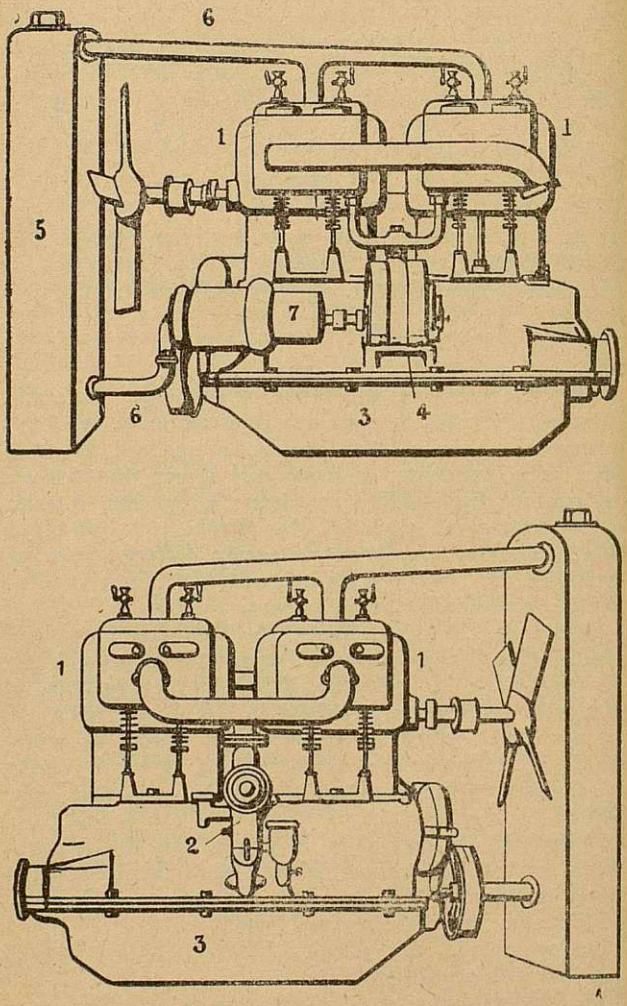
El *émbolo* se mueve en el interior del cilindro.

Los *segmentos* obturan el espacio entre el émbolo y el cilindro.

El *eje del pie de la biela* entra a frotamiento suave en el pie de la biela.

La *biela* (fig. 81) es de acero; une el émbolo con el

cigüeñal y sirve para transformar el movimiento rectilíneo y alternativo del émbolo en movimiento de rotación del cigüeñal.



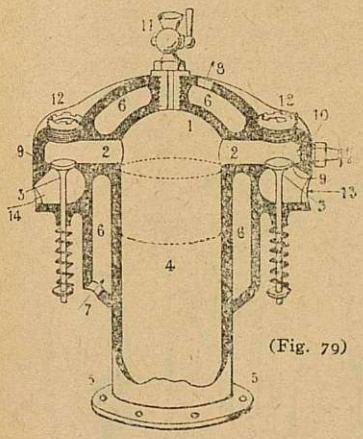
(Fig. 78)

La biela comprende tres partes :

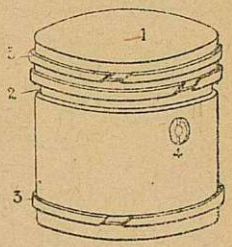
El *pie,* 4, en el que se introduce el eje de unión al émbolo.

El *cuerpo,* 3.

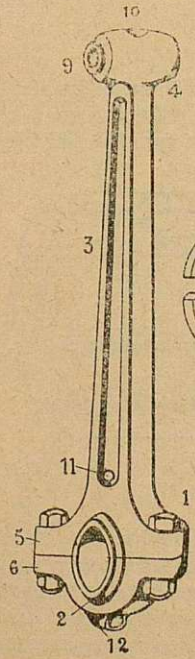
La *cabeza de la biela,* 1, formada de dos partes, 5 y 6, que unidas entre sí por pernos encierran un cojinete, 2, de bronce con una capa de metal antifricción, que abraza el codo del cigüeñal.

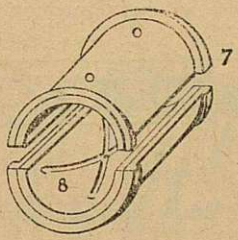


(Fig. 79)



(Fig. 80)



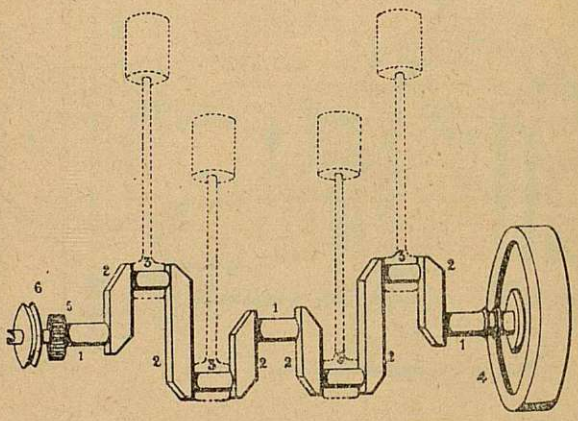


(Fig. 81)

El cigüeñal (fig. 82) es de acero especial. Se apoya en cojinetes que tiene el cárter, y se compone de : *apoyos,* 1, y *codos,* 2..

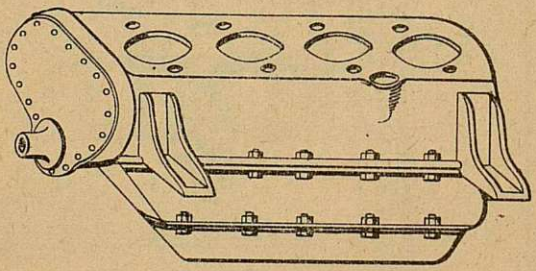
Transmite la energía a los órganos de transmisión por intermedio *del embrague*.

La extremidad posterior del eje cigüeñal sostiene el *volante*, 4, y en la anterior está el *piñón*, 5, para la distribución, y una *polea*, 6, para la correa del ventilador.



(Fig. 82)

El *cárter* (fig. 83), es una caja de aluminio, en la que están montados todos los órganos que constituyen el motor y en cuyo interior funciona el cigüeñal,



(Fig. 83)

las bielas y los árboles de la distribución; lleva también el aceite para el engrase de estos órganos.

230. *Funcionamiento del motor en cuatro tiempos.*— El motor de explosión utiliza la energía producida por la expansión de los gases formados como consecuencia

de la explosión de la mezcla introducida y comprimida en el cilindro.

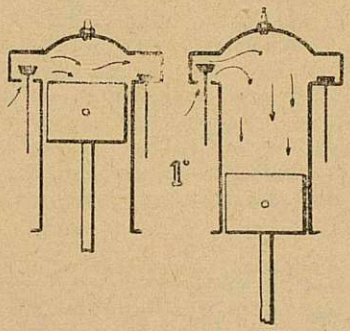
La *mezcla gaseosa* se compone aproximadamente de :

20 gramos de aire.

1 gramo de gasolina.

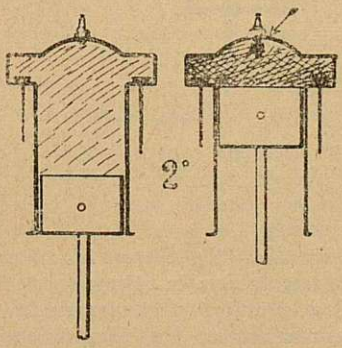
El *funcionamiento en cuatro tiempos* comprende :

Primer tiempo. *Admisión.*—El émbolo desciende y aspira la mezcla gaseosa ; la válvula de admisión está abierta (fig. 84).



(Fig. 84)

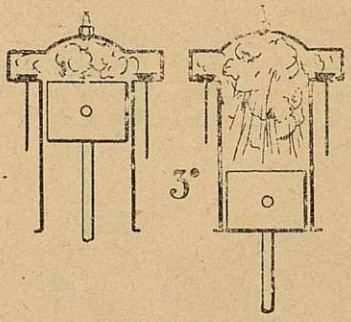
Segundo tiempo. *Compresión.*—El émbolo sube ; todas las válvulas están cerradas y la mezcla gaseosa se comprime (fig. 85).



(Fig. 85)

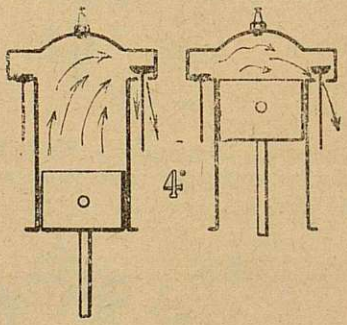
Tercer tiempo. *Explosión y expansión.*—Al terminar el período de compresión, las dos válvulas continúan cerradas y se inflama la mezcla por una chispa eléctrica. Por efecto de la presión de los gases que

se forman en la explosión, el émbolo es empujado violentamente y los gases se expansionan (fig. 86).



(Fig. 86)

Cuarto tiempo. *Escape.*—El émbolo sube, la válvula de escape está abierta y los gases son expulsados (fig. 87).



(Fig. 87)

Estos cuatro tiempos constituyen un ciclo completo; uno solo, el tercero, produce trabajo, y por este motivo se denomina *tiempo motor*. Los otros tres son *tiempos resistentes*.

231. *Distribución.*—El *sistema de distribución* tiene por objeto conseguir que la admisión de la mezcla explosiva en los cilindros y la expulsión de los gases quemados se realicen en los tiempos oportunos.

Comprende: las válvulas y los mandos de las válvulas.

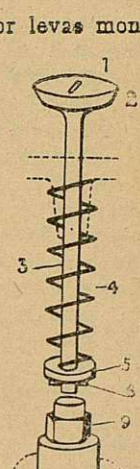
Una *válvula* (fig. 88) se compone de: *cabeza*, 1, con *parte tronco-cónica*, 2; *varilla* o *cola*, 3; *muelle*, 4; *copa*, 5, y *chaveta*, 6.

Cada cilindro tiene:

Una válvula de admisión para la entrada de la mezcla explosiva.

Una válvula de escape para la salida de los gases quemados.

Las válvulas son accionadas (fig. 88) por levas montadas sobre el árbol de distribución. Estas levas empujan las varillas por intermedio de los pulsadores 7, 8 y 9. El perfil de las levas está trazado de modo que cada válvula esté abierta el tiempo necesario y se cierre bajo la acción del muelle.



(Fig. 88)

En el ciclo de cuatro tiempos, cada válvula funciona una vez por cada dos revoluciones del cigüeñal y, por consiguiente, el eje de levas da una vuelta por cada dos del cigüeñal. Con este objeto, el cigüeñal transmite su movimiento al árbol de levas por intermedio de un engranaje en la relación de 2 a 1.

232. *Engrase.* — Su objeto es disminuir considerablemente los rozamientos de las partes que están en movimiento para facilitar su trabajo y evitar se deterioren prematuramente; puede ser por *borboteo* o a *presión.*

233. *Sistema de carburación.*—El sistema de carburación sirve para formar la mezcla gaseosa explosiva. Comprende:

El *depósito* de gasolina.

La *tubería* que une el depósito con el carburador.

El *carburador.*

El depósito puede estar colocado sobre el bastidor de dos maneras:

1.ª A un nivel superior al del carburador, alimentando a éste por la acción del peso de la gasolina.

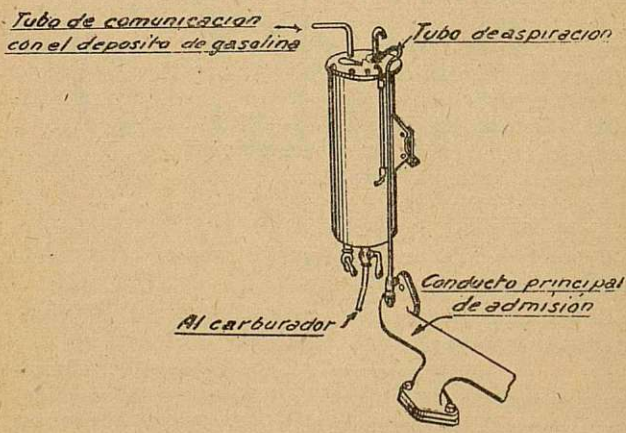
2.ª A un nivel inferior al carburador, obteniéndose en este caso la alimentación por presión o por vacío. La presión se consigue por medio de una bomba de mano, y aprovechando los gases del escape, introducidos en el depósito por una válvula automática, llamada *pulsador.*

El procedimiento del vacío exige un aparato, llamado *nodriza,* distinto según los modelos; pero que, en esencia, es un depósito con dos cámaras, la superior de las

cuales tiene un flotador, cuyo movimiento intermitente de ascenso y descenso abre y cierra la válvula de aspiración y cierra y abre la de la comunicación con la atmósfera. Otra válvula de charnela cierra la comunicación entre las dos cámaras. El funcionamiento es el siguiente : cerrada la válvula de atmósfera y abierta la de aspiración, al hacerse ésta en el motor, se produce el vacío relativo en el depósito, y penetra la gasolina en la cámara superior, se eleva el flotador y cierra la válvula de aspiración, abriendo la de comunicación con la atmósfera, pasando la gasolina de la cámara superior a la inferior ; al llegar al límite inferior de su curso el flotador, de nuevo se abre la válvula de aspiración y se cierra la de la atmósfera, y así sucesivamente. De la cámara inferior, constantemente a la presión atmosférica, pasa la gasolina al carburador situado algo más bajo, por la acción de la gravedad exclusivamente (figura 89).

El *carburador* es un aparato destinado a efectuar la mezcla de gasolina y aire. Comprende (fig. 90), principalmente :

El *depósito de nivel constante*, 1 ;



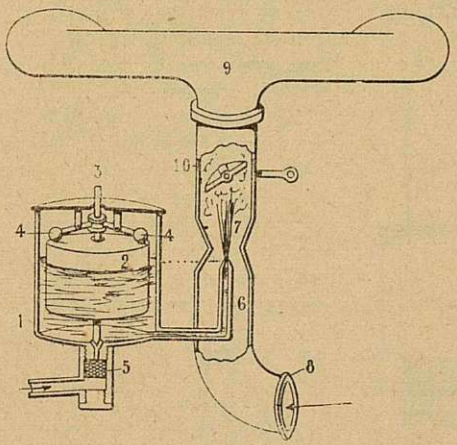
(Fig. 89)

La *cámara de carburación*, 7.

Los movimientos combinados del *flotador*, 2, y de la *varilla*, 3, realizan el *nivel constante* ; cuando el flotador baja se levanta la varilla y entra gasolina ; cuando el flotador llega a su nivel, la varilla obtura el orificio de entrada de la gasolina.

La *cámara de carburación* se compone de los elementos siguientes: *surtidor*, 6; *entrada de aire*, 8, y *difusor* (estrechamiento de la sección por la que pasan los gases y que facilita la mezcla de aire y de las gotas de gasolina). Llave de paso, 10, accionada por el conductor, que permite admitir más o menos gases en el motor.

Para procurar la constancia en las proporciones de



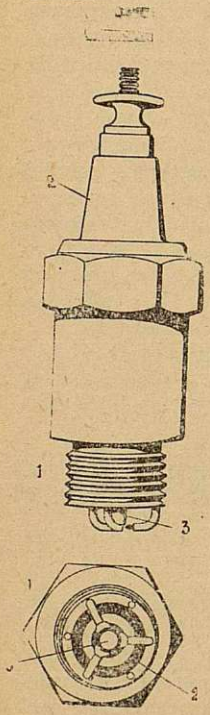
(Fig. 90)

aire y gasolina a todas las velocidades del motor, se emplean los *carburadores automáticos*. Las disposiciones de éstos varían para cada tipo.

234. *Encendido.*—La chispa que provoca la explosión de los gases al finalizar la compresión, es producida por una corriente eléctrica, y ésta se obtiene en la actualidad casi únicamente por dos sistemas: el de *magneto de alta tensión* o el llamado *Delco*; en el primero, de la magneto, accionada por el motor, sale ya la corriente de alta necesaria para que pueda salvar el intervalo que separa las puntas de las bujías, y en el segundo, la corriente es suministrada por una batería de acumuladores, que se mantiene en carga con la de una dinamo, que es la que también proporciona corriente al equipo eléctrico del carruaje; la corriente de la batería se transforma en otra de alta tensión, por una bobina de inducción. Este sistema tiene la ventaja de que las chispas que saltan entre los electrodos de las bujías son independientes de la marcha del motor, por lo que el arranque es más fácil, y el inconveniente de que si, por

cualquier causa, se descarga la batería, no se puede poner en marcha por ella.

La chispa salta entre las puntas, 3 (electrodos) de una *bujía* (fig. 91), atornillada en la culata del cilindro.

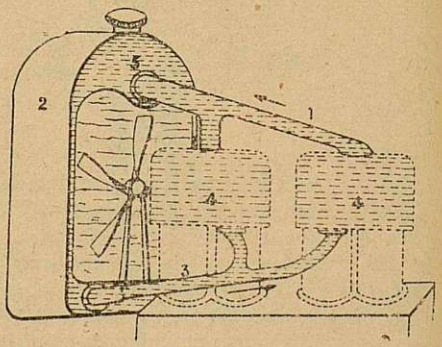


(Fg. 91)

La corriente es enviada a cada una de las bujías por el *distribuidor* y correspondiente canalización de cobre, al terminar en los cilindros el segundo tiempo. El distribuidor da, pues, una vuelta completa por cada dos del cigüeñal.

Los conductores no deben desmontar ningún órgano de la magneto.

235. *Refrigeración.*—La gran cantidad de calor qe reciben las paredes de los cilindros durante la compresión de los gases y su explosión, trae consigo la necesidad del enfriamiento del motor.



(Fig. 92)

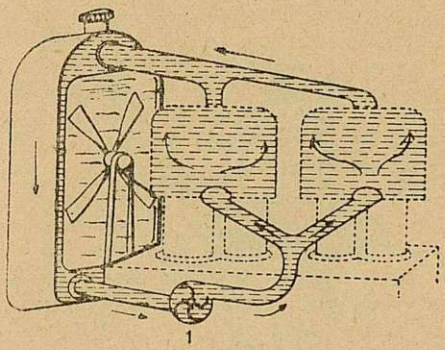
Esta refrigeración se consigue por una masa de agua que circula en las camisas del cilindro y en el *radiador.*

Este agua se calienta al contacto con las paredes del cilindro y se enfría en el radiador. La circulación del agua se consigue :

Por *termosifón,* que utiliza la diferente densidad del agua caliente y del agua fría (fig. 92).

Por *bomba.* Esta, 1, es movida por el motor y aspira

el agua del radiador para impulsarla a las camisas de los cilindros (fig. 93).



(Fig. 93)

Un *ventilador* activa la corriente del aire a través del radiador.

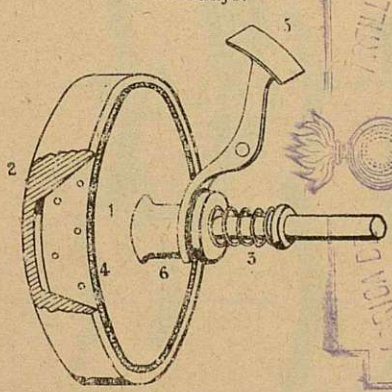
3.°) *Organos de transmisión.*

236. *Embrague.*—El *embrague* tiene por objeto unir o separar el cigüeñal y el eje de transmisión.

El *desembrague* es necesario :

1.° Para cambiar de velocidad.

2.° Para detener el carruaje.



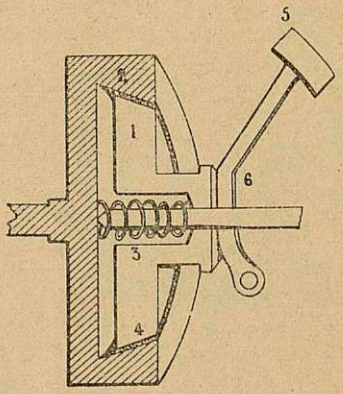
BIBLIOTECA DE SEVILLA

(Fig. 94)

Los embragues más empleados son los llamados de *cono* y de *discos*.

237. El *embrague de cono* está constituído por un cono que se aloja en el volante, y por efecto del em-

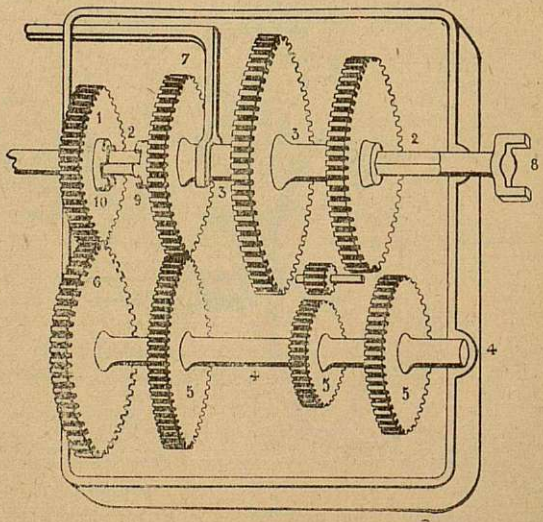
puje de un fuerte muelle forma cuerpo con él; el cono puede ser *directo* (fig. 94) o *invertido* (fig. 95).



(Fig. 95)

En ambos casos suele ser de aluminio, y consta de: *cono*, 1; *encaje troncocónico*, 2; *muelle*, 3; *tira de cuero*, 4; *pedal*, 5; *horquilla*, 6.

238. En el *embrague de discos*, los conos son re-



(Fig. 96)

emplazados por una serie de discos unidos unos al cigüeñal y otros al eje de transmisión.

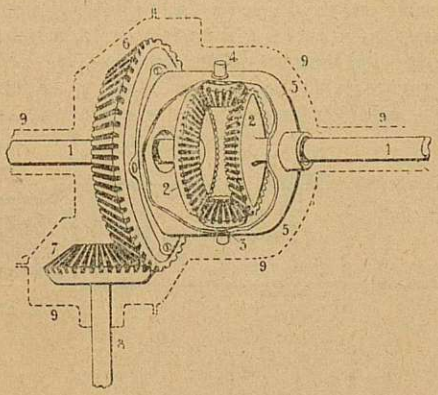
239. *Cambio de velocidades.—El cambio de velocidades* tiene por objeto :

1.º Dar al vehículo distintas velocidades, conservando siempre la velocidad del motor entre los límites señalados para su buen funcionamiento.

2.º Transmitir a las ruedas un esfuerzo proporcionado a la resistencia consiguiente a la carga que transporta y al perfil y estado del camino.

Se compone de una combinación de engranajes encerrada en una caja llamada *caja de cambios*. La representada en la figura 96, tiene un tren corredizo y se compone de *rueda dentada*, 1, montada, generalmente, en el eje del embrague ; *eje principal*, 2, con uno de sus cojinetes en el borde de la caja y el otro en el interior de la *rueda*, 1 ; *tren corredizo*, constituído por un *manguito*, 3, con el que forman cuerpo las ruedas dentadas correspondientes a las velocidades ; *eje secundario*, 4, con *ruedas dentadas*, 5, que forman cuerpo con él, y la 6, que siempre está engranada con la 1 ; y horquilla de mando, 7, para accionar el tren.

Una palanca maniobrada por el conductor permite realizar las distintas combinaciones. La marcha atrás se consigue por una de ellas.



(Fig. 97)

240. *Diferencial.*—Es un órgano que permite a las ruedas motoras tomar automáticamente velocidades diferentes cuando el vehículo describe una curva ; también sirve para repartir igualmente el esfuerzo motor sobre cada una de ellas. Puede ser *cónico* (fig. 97) y *plano*.

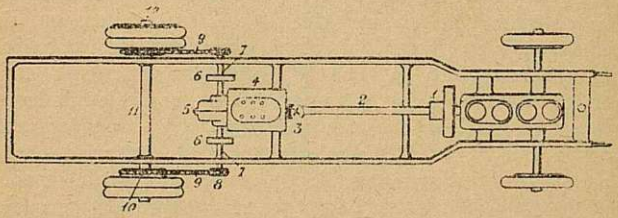
Está colocado entre la caja de cambios y los órganos que transmiten el movimiento a las ruedas.

Un cárter encierra el conjunto de los engranajes, que constituyen el diferencial.

241. *Transmisión por cadenas y por cardan.*—Las ruedas están unidas al bastidor por medio de las ballestas y, por lo tanto, se mueven con relación al bastidor, ya que éstas son susceptibles de deformarse.

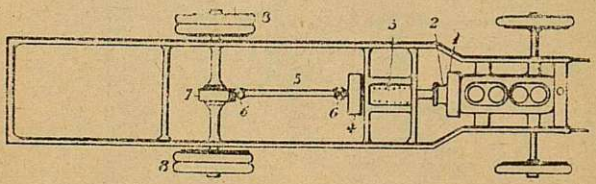
Los órganos que transmiten el movimiento a las ruedas deben permitir estos movimientos.

A este objeto se emplean las transmisiones por *cadenas* o por *cardan*.



(Fig. 98)

242. Cuando la transmisión es por cadenas el diferencial suele estar unido a la caja de velocidades y las transmisiones están dispuestas en la forma siguiente (fig. 98): del embrague, 1, parte el eje de transmisión, 2, que termina por una cardan, 3, en unión, con la caja de velocidades, 4; el diferencial, 5, está en el



(Fig. 99)

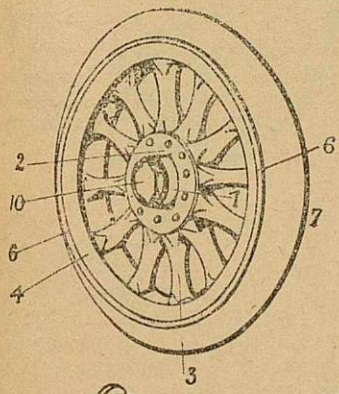
mismo cárter que ésta y en cada semieje lleva un tambor, 6, correspondiente al freno de pie; los extremos, 7, del cárter del diferencial están sujetos al bastidor, formando cojinetes, y por fuera llevan los semiejes los piñones, 8, de las cadenas, 9, que van a las coronas de las ruedas motoras, 10; éstas están montadas en un eje ordinario, 11.

243. En la *transmisión por cardan* (fig. 99), a con-

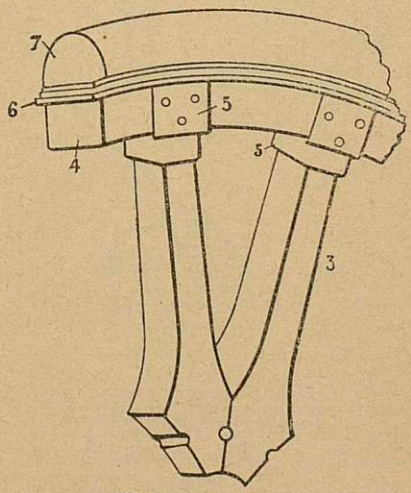
tinuación del volante, 1, y del embrague, 2, se encuentra la caja de velocidades, 3, en cuyo eje principal está montado el freno de pie, 4; del centro del tambor parte el eje de transmisión, 5, que termina por sus dos extremos en juntas universales, 6, por las que se une a la caja de velocidades y al diferencial, 7, en cuyos extremos están montadas las ruedas motoras, 8.

4.º) *Ruedas.*

244. Las ruedas son de *madera* o *metálicas*. Toda rueda comprende tres partes (figs. 100 y 101);



(Fig. 100)



(Fig. 101)

el *cubo*, 1 y 2; los *rayos*, 3; las *pinas*, 4, y la *llanta*, 6.

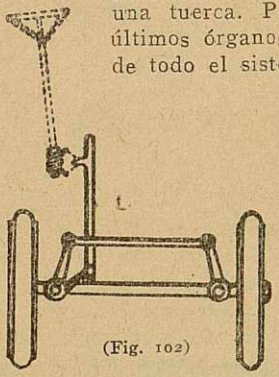
Los bandajes son : neumáticos o macizos.

245. *La dirección.*—Se dirige un vehículo automóvil dando inclinaciones a las ruedas con respecto al eje del carruaje.

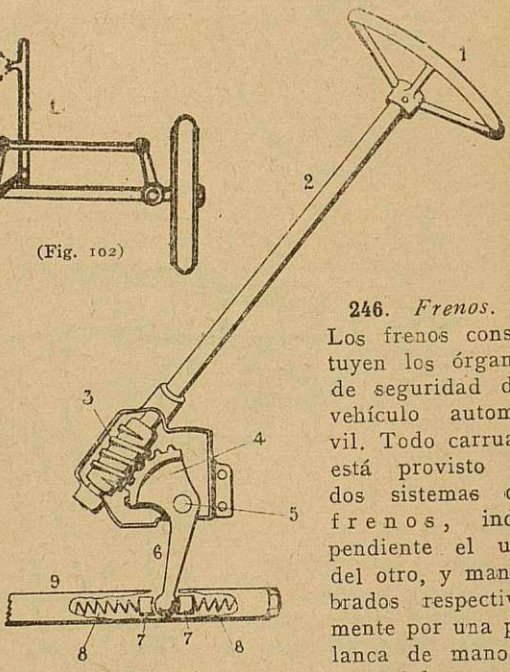
En los camiones son directoras las ruedas anteriores ; en los tractores, en general, lo son las cuatro.

Las ruedas directoras están unidas entre sí por palancas, bielas y barras de acoplamiento. Este conjunto, que constituye el *cuadrilátero de dirección,* es accionado por el conductor al maniobrar en el *volante de dirección* (fig. 102).

El volante de dirección (fig. 103), 1, está montado sobre una columna hueca, 2, solidario de un husillo, 3, que mueve a un sector dentado, 4, o a una tuerca. Por el movimiento de estos últimos órganos se consigue la orientación de todo el sistema de dirección.



(Fig. 102)



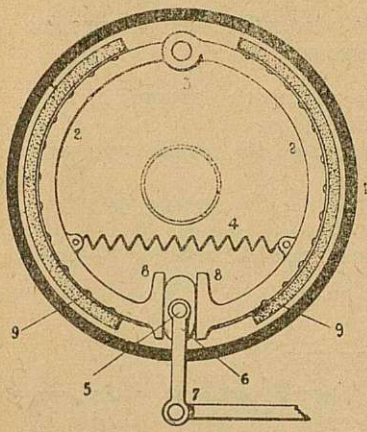
(Fig. 103)

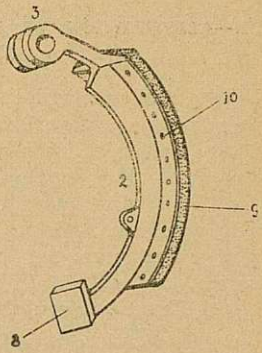
246. *Frenos.* — Los frenos constituyen los órganos de seguridad del vehículo automóvil. Todo carruaje está provisto de dos sistemas de frenos, independiente el uno del otro, y maniobrados respectivamente por una palanca de mano y un pedal.

Los frenos pueden actuar : sobre las ruedas o sobre el eje de transmisión.

247. Existen dos tipos principales de frenos :

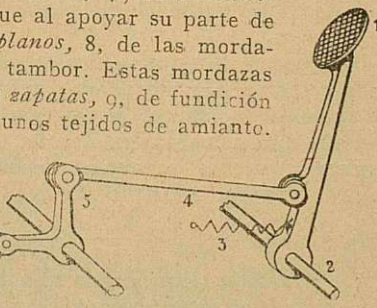
a) Frenos de *mordazas interiores,* constituídos por un *tambor* hueco, 1, unido por el centro con el eje; las *mordazas,* 2, suspendidas por su *eje* de giro, 3, y sepa-



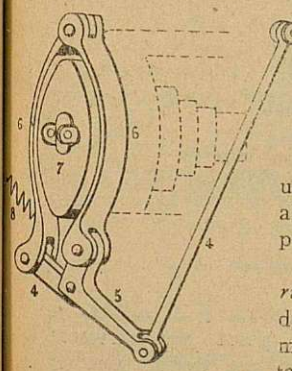


(Fig. 104)

radas del tambor por el *muelle,* 4; la *excéntrica,* 6, con su *eje,* 5, la que al apoyar su parte de más diámetro sobre los *planos,* 8, de las mordazas, las aprieta contra el tambor. Estas mordazas están guarnecidas con las *zapatas,* 9, de fundición (fig. 104), o con tiras de unos tejidos de amianto.



(Fig. 105)



La excéntrica es accionada por un sistema de varillas y palancas al obrar el conductor sobre una palanca de mano o un pedal.

b) *Frenos de mordazas exteriores* (fig. 105).—Las dos mordazas, 6, pueden ejercer su frotamiento sobre la parte exterior del tambor, 7; un sistema de palancas, 4, 5, las aproxima a dicha superficie cuando se frena. Este sistema es, también, accionado por una palanca de mano o un pedal, 1.

248. En cualquiera de los dos sistemas de frenos es esencial que su acción se ejerza con la misma intensidad sobre las dos ruedas de un mismo eje.

III.—CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES DE TRANSPORTE

249. Los vehículos de transporte automóvil comprenden las categorías siguientes:

1.° Vehículos para carga con dos ruedas motoras y dos directoras (camiones).

2.° Tractores para carga con dos ruedas motoras y dos directoras.

3.° Tractores con cuatro ruedas motoras y directoras.

4.° Tractores orugas.

Los camiones de la *primera categoría* están construídos únicamente para carga. Con ésta, repartida por igual en el tablero, gravita próximamente dos tercios del peso total sobre el eje posterior y un tercio sobre el anterior.

Las ruedas de estos vehículos patinan en suelo blando o resbaladizo y no pueden avanzar. En estos casos, se aumenta la adherencia colocando en las ruedas unas cadenas que rodean a las llantas.

Estos camiones, excepcionalmente y sobre buenos caminos, pueden arrastrar un remolque de poco peso.

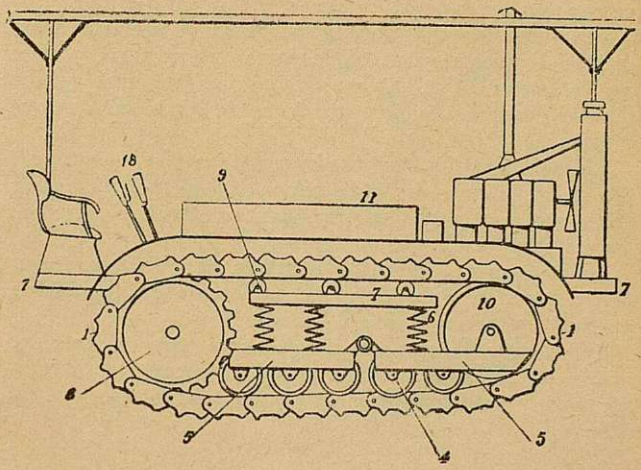
Los tractores para carga con dos ruedas motoras y dos directoras están destinados a remolcar pesos sobre buenas carreteras.

Algunos tractores se construyen de modo que pueda apoyar sobre su eje posterior la parte delantera del remolque. El conjunto del tractor y remolque constituye así un vehículo articulado de tres ejes.

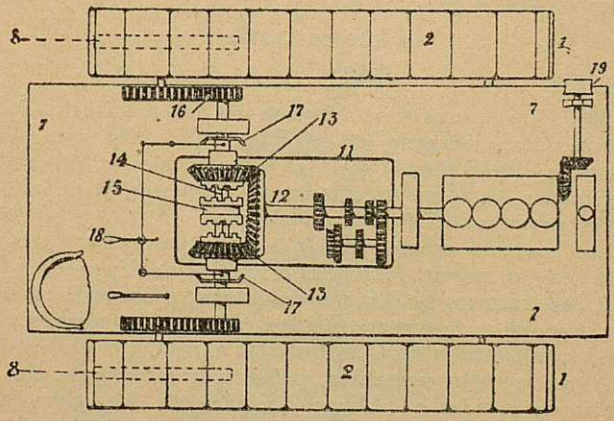
Los tractores con las ruedas motoras y directoras se emplean para remolcar grandes pesos por carretera y aun por malos caminos, puesto que siendo motores los dos ejes del tractor, todo su peso es utilizado para la adherencia.

Cuando el tractor no es suficiente para remolcar la carga, sea por la magnitud del peso a arrastrar o por

la naturaleza del suelo, se emplea a este objeto el torno o el cabrestante de que están provistos estos tractores.



(Fig. 106)



(Fig. 107)

Los *tractores orugas* (caterpillar) son vehículos que se mueven rodando sobre una doble vía sin fin articulada (figs. 106 y 107).

Cada una de las vías u orugas está constituída por un cierto número de elementos articulados, 2, los unos

a los otros, cuyas superficies exteriores se adaptan a las ondulaciones del terreno y las interiores constituyen un camino de rodamiento con carriles por los que corren los carretones, 5, que soportan el bastidor.

Las tiras que constituyen las guías se arrollan sobre ruedas dispuestas unas en la parte anterior, 10, y otras en la posterior, 8. Estas últimas son motoras, y sus dientes engranan en los empalmes de los elementos que forman las tiras.

El motor manda las ruedas motoras con el intermedio de embragues, 17, que permiten suprimir su acción sobre una u otra de las tiras para conseguir el giro del carruaje sobre su propio terreno.

Los tractores orugas se emplean en terrenos movidos y blandos. Por razón de su sistema de propulsión pueden franquear fosos y taludes.

Pueden ser de carga o simplemente para la tracción.

Los primeros se utilizan para el transporte de municiones y los segundos para remolcar piezas de artillería.

IV.—ENUMERACION Y OBJETO DE LOS ORGANOS ESPECIALES DE LOS TRACTORES

250. Los tractores se emplean en las maniobras de fuerza, sea utilizando el esfuerzo de tracción que al moverse desarrollan, bien la potencia de su motor, aplicada a los elementos mecánicos de maniobra de que están provistos (cabrestante o torno).

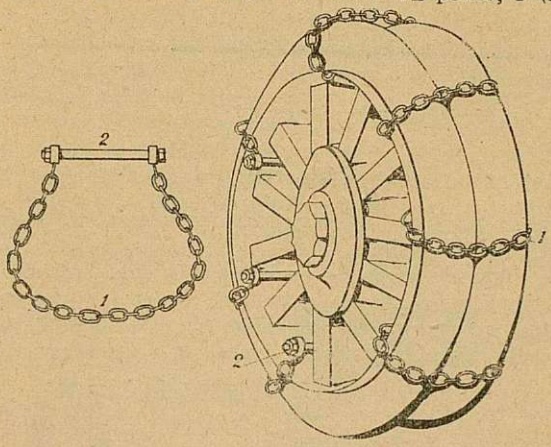
Los tractores orugas pueden ser utilizados a este objeto, en las mismas condiciones que los ordinarios.

A los tractores se les provee de ciertas disposiciones que tienden a aumentar su adherencia, y de enganches rígidos o elásticos para la *tracción normal por carretera* y de aparejos especiales, poleas y ganchos que, por medio de cuerdas o cables o directamente, los unen al objeto que ha de ser remolcado en las *maniobras de fuerza.*

La anulación del diferencial, permite aumentar la adherencia del tractor cuando alguna de sus ruedas se encuentra sobre terreno firme. Su empleo debe considerarse como excepcional y momentáneo y no puede hacerse uso de esta disposición sino marchando en recta.

Las cadenas tienen también por objeto aumentar la

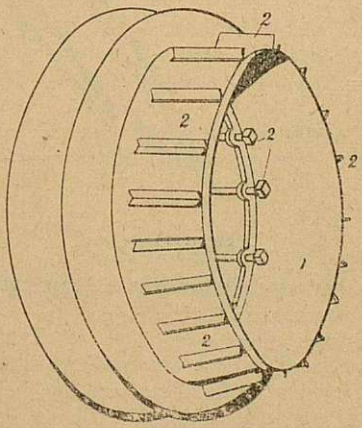
adherencia de las ruedas en malos caminos. Estas cadenas, 1, se colocan rodeando a las llantas y se fijan a las ruedas, uniendo sus extremos con un perno, 2 (figu-



(Fig. 108)

ra 108) o bien en unos pitones de que están provistas algunas ruedas metálicas.

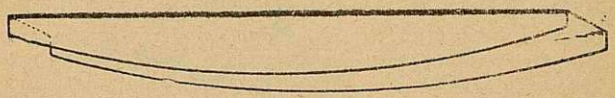
Para evitar que las ruedas se hundan en los terrenos



(Fig. 109)

blandos, hay unos tambores de palastro (fig. 109), 1, que se fijan a los bordes de las ruedas sujetándolos a los radios por medio de tornillos, 2; estos tambores tienen unos nervios, 2, que clavándose en el barro, impiden que patinen las ruedas.

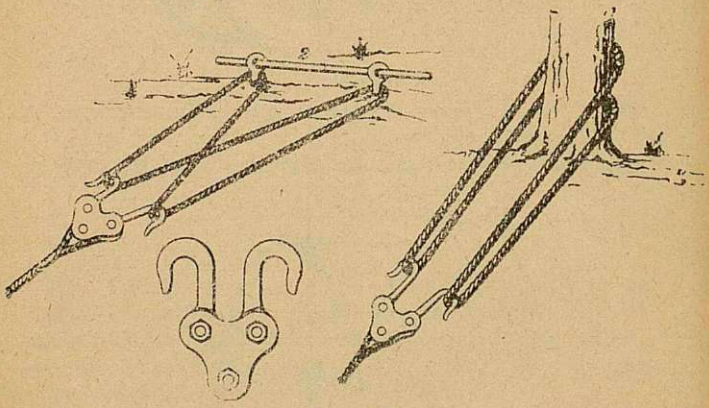
Para sacar los carruajes de los atolladeros, se usan zarzos de bejuco de unos dos metros de largo por medio de ancho. Colocados debajo de las ruedas, les pro-



(Fig. 110)

porcionan un buen asiento para facilitar el arranque, impidiendo se hundan.

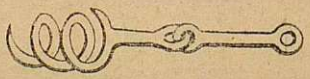
Las vigas de acero de sección en U (fig. 110) sirven para facilitar el paso de zanjas, cunetas y terrenos blandos, constituyendo con ellas un puentecillo para las ruedas de cada costado; estas vigas se llevan ator-



(Fig. 111)

nilladas a los costados del carruaje, sirviéndole de ordinario como estribos.

Las cuerdas sin fin de 4 ó 5 cm. de diámetro (figura 111), se utilizan en los amarraderos, bien naturales, 1, como árboles, peñas, etcétera, o bien artificia-



(Fig. 112)

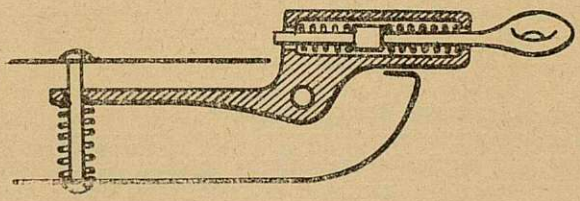
les, 2, hechos con los elementos que lleva el carruaje, los cuales pueden ser barras corrientes de acero, que

se clavan a golpe de maza, o retorcidas en hélice (figura 112), para introducirlas en tierra dando vueltas como si fuesen tornillos; la rana, 3, une por medio de sus ganchos y perno la cuerda con el cable del tractor.

Los tractores suelen llevar también gatos de ocho toneladas, cuñas, espeques y cables sueltos necesarios para las maniobras de fuerza.

El ancla, que es una pieza en V, con su extremidad en forma de azada, tiene por objeto evitar que el tractor retroceda durante las maniobras con el cabrestante.

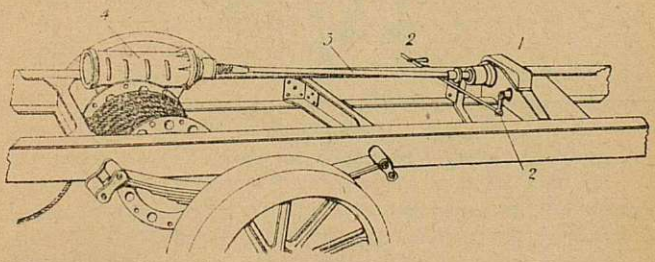
Todos los tractores llevan en la parte posterior del eje longitudinal del bastidor un gancho de remolque unido al bastidor por un fuerte muelle amortiguador.



(Fig. 113)

En las extremidades anteriores de los largueros del bastidor hay colocados dos ganchos que permiten la tracción hacia atrás o amarrar el vehículo a un punto fijo.

Para la tracción normal por carretera se emplean distintos enganches, unos rígidos y otros elásticos.



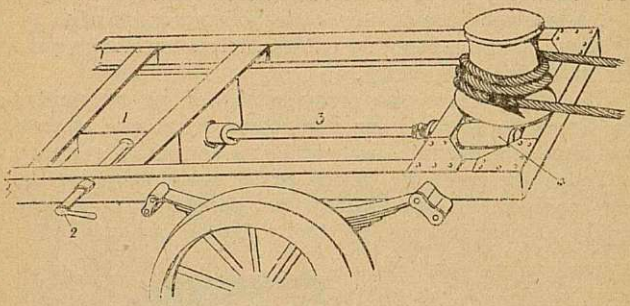
(Fig. 114)

La inmovilización del material puede conseguirse, bien con pestillos, sunchos, etcétera, o por tirantes y correas.

La elasticidad del enganche se logra por medio de

muelles, siendo un enganche elástico muy generalizado el que representa la figura 113.

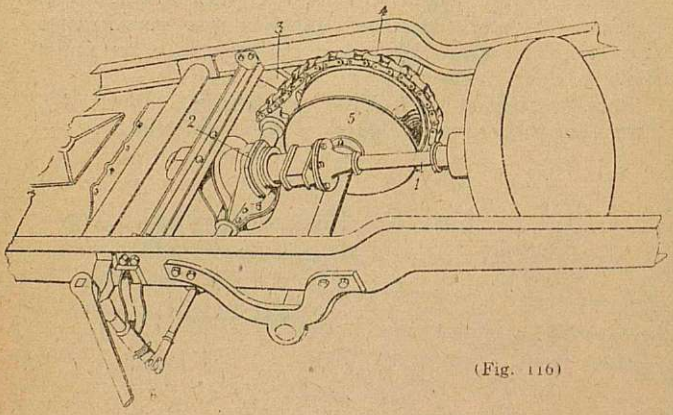
La transmisión al torno o al cabrestante (figuras 114



(Fig. 115)

y 115), se consigue desde la caja de velocidades, 1, en la que hay un tercer eje con un piñón que se hace engranar, por medio de una palanca especial, 2, con otro del eje que esté en movimiento; este tercer eje se prolonga hasta el torno o el cabrestante, al que mueve por medio de un engranaje, 4, de husillo y de corona.

También se puede tomar la fuerza (fig. 116) desde el



(Fig. 116)

eje del embrague, 1, en el que hay un husillo engranado con una corona, 2, en cuyo mismo eje está montado el piñón, 3, que por medio de una transmisión de cadena y rueda dentada, 4, mueve el cabrestante, 5.

Se conecta o desconecta el engranaje de husillo y corona por medio de la palanca, 6.

V.—CAPACIDAD DE CARGA Y CAPACIDAD DE ARRASTRE.—MODO DE CALCULARLA

251. *El punto de apoyo* de la propulsión de los vehículos automóviles reside en la *adherencia al suelo de las ruedas motoras.*

Esta adherencia depende de la naturaleza de las superficies en contacto y de la presión transmitida al suelo que es función de la carga total que gravite sobre las ruedas motoras y no habrá resbalamiento, es decir, la rueda no patinará más que en el caso de que el *esfuerzo tangencial de tracción* sea superior al *límite de adherencia.*

El esfuerzo tangencial en la llanta se obtiene hallando el producto de la potencia del motor en el momento que se considere por el rendimiento de la transmisión (o sea la potencia disponible en la llanta) y dividiendo este producto por la velocidad de la llanta.

Así, si se necesita determinar el esfuerzo tangencial en la llanta de la rueda de un camión cuyo motor desarrolla normalmente 20 H. P., el rendimiento de la transmisión es de 0,70 y la velocidad en la llanta de cinco metros por segundo (18 km. a la hora); el esfuerzo tangencial será:

$$\frac{20 \times 75 \times 0{,}7}{5} = \frac{1050}{5} = 210 \text{ Kgm.}$$

Y sobre cada una de las ruedas 105 kilográmetros.

Fórmula de la adherencia.—Esta fórmula permite resolver numerosos problemas sobre la tracción.

Si C representa el coeficiente de adherencia; P, la presión ejercida sobre el suelo por las ruedas, y A, el esfuerzo límite de la adherencia, o abreviadamente, la adherencia, las tres cantidades C, P y A están ligadas por la igualdad $A = P \times C$.

Como P está expresada en kg. y C es un coeficiente numérico, el producto $P \times C$, o sea A, vendrá en kg.

La determinación de C hay que hacerla para cada tipo de bandajes y sobre caminos diferentes y en distinto estado.

Se elige para cada caso un camión cuyo eje motor esté cargado con un peso determinado.

Conocida la potencia del motor y el rendimiento de la transmisión, se hace variar aquélla, aumentándola y en cada momento se calcula el esfuerzo tangencial

en la llanta hasta llegar a que las ruedas patinen, con lo que habremos llegado al límite de la adherencia y ésta tendrá por valor el del esfuerzo tangencial correspondiente.

Si con el motor que se realiza el ensayo no se llegase al resbalamiento, se montaría sobre el camión uno de mayor potencia hasta conseguirlo.

Determinada A, como se parte de un valor dado a P, el valor de C se obtendrá por la fórmula $\frac{A}{P}$ que será el coeficiente de adherencia para el tipo de bandajes empleado y en el terreno que se haya efectuado la experiencia.

De este modo se han obtenido los valores de 0,20, 0,25, 0,30, 0,32 y 0,35 para los coeficientes de adherencia de bandajes macizos sobre carretera, según el estado de la misma.

Esfuerzo de tracción al arranque (*en llano*).—Este esfuerzo es superior al esfuerzo de tracción en marcha, pues hay que vencer la inercia de toda la masa del vehículo.

Como se puede llegar a la velocidad que el vehículo ha de adquirir en un plazo de tiempo mayor o menor, el esfuerzo de tracción al arranque es variable y tanto menor cuanto más tarde el carruaje en tomar dicha velocidad.

La fórmula práctica que da el esfuerzo de tracción al arranque es $F = 100. \frac{V}{t}$ por tonelada, en la que V representa la velocidad normal y t el tiempo que se emplee en llegar a ella.

Existe la tendencia al arranque progresivo a fin de que el esfuerzo de tracción corespondiente tenga valores próximos a los esfuerzos de tracción que tienen por objeto mantener la velocidad normal.

Esfuerzo de tracción corriente (*en llano*).—Las resistencias que se han de vencer para la tracción de un vehículo automóvil, son :

1.ª Las resistencias pasivas de todo el mecanismo.

2.ª La resistencia del aire, que tiene importancia para vehículos cuya velocidad es superior a 10 metros por segundo, o sea 36 km. por hora; y que, por lo tanto, no hay que considerar en camiones y tractores.

3.ª Las resistencias pasivas debidas al frotamiento de las mangas de los ejes en los cubos de las ruedas.

4.ª Las resistencias del camino en las viradas.

Se admite como valor del *esfuerzo medio de tracción*, en llano, para vehículos lentos (camiones y tractores) el de 30 kg. por tonelada que se mueva.

Esfuerzo de tracción en rampas ascendentes y descendes.—Esfuerzo de tracción corriente.—Para obtenerlo prácticamente se aumenta o disminuye un kilogramo por mm. de pendiente y por tonelada al esfuerzo medio de tracción (30 kg. por Tn.).

Así, para subir una rampa de 1,5 por 100, o sea de 15 mm. por m., el esfuerzo de tracción será por tonelada: 30 kg. + 15 kg. = 45 kg.

Si la rampa estuviera en descenso se restarían los 15 kg.

Para calcular el esfuerzo necesario para arrancar en pendiente ascendente, se tomará en consideración el tiempo que se ha de emplear para que el vehículo adquiera la velocidad normal y por la fórmula

$$F = 100 \frac{V}{t}$$

se determinará el esfuerzo de arranque en llano, añadiendo a éste el suplemento de esfuerzo calculado conforme se ha indicado.

VI.—CARGA Y DESCARGA DE LOS AUTOMOVILES

252. Para las operaciones de carga y descarga los camiones están provistos de distintas disposiciones y aparatos auxiliares.

Hay que distinguir los casos en que el material a cargar y descargar esté o no montado sobre ruedas. En el primero se facilitan estas operaciones con el auxilio de rampas por las que se hace rodar el material haciendo tracción con prolongas desde la plataforma del carruaje para cargarlo o conteniendo su descenso con los mismos elementos.

La carga y descarga de piezas de cierto peso y volumen se facilita considerablemente si los bordes o bandas del camión pueden bajarse haciéndolos girar alrededor de su unión con la plataforma.

Las cajas de bordes articulados permiten cargar directamente objetos pesados de ancho mayor que la plataforma.

Para cargar o descargar piezas muy pesadas se necesita el empleo de grúas o aparatos elevadores. Pueden simplificarse estas operaciones si el camión está

provisto de un cabrestante accionado por el motor. El tambor de dicho cabrestante debe tener uno o dos frenos para poderlo fijar a voluntad.

Sobre algunos camiones van montadas unas pequeñas gruas para facilitar la carga y descarga de objetos pesados.

Existen también elevadores y transportadores para cargar en los camiones piezas de poco volumen. Estos elevadores pueden ser transportables sobre ruedas y se accionan mediante un motor eléctrico o de gasolina montado sobre el bastidor.

Actualmente se construyen varios tipos de camiones-volquetes, siendo los más empleados los que descargan por la parte posterior.

En algunos de éstos no se emplea aparato alguno de elevación, pues el fondo de la caja es inclinado y basta abrir la compuerta de descarga para que el material caiga por su propio peso. Sin embargo, el sistema más generalizado es el de caja-volquete con aparato de elevación en su parte anterior.

Estos aparatos se construyen de dos modelos diferentes; los de engranaje o tornillo, accionados a brazo y los movidos por el motor del vehículo. Estos últimos son de compresión de aceite.

La carga debe estar repartida por igual, a ser posible, en la plataforma y para conseguir el máximo rendimiento de los camiones, debe procurarse que en marcha lleven el máximo de su carga y que parados estén siempre en vacío.

VII.—ORGANIZACION DE LOS TRANSPORTES. TRENES AUTOMOVILES.

253. Un tren está constituído por un tractor con uno o más carruajes remolcados por él.

Los tractores, además de llevar la carga propia, que es de 2.000 a 4.000 kg., según el tipo, pueden remolcar otros carruajes cargados, cuyo peso total varía, según las pendientes que se tengan que subir.

Para que los tractores trabajen en buenas condiciones y sus ruedas tengan la adherencia necesaria, deben ir cargados.

El peso que gravite sobre cada eje, tanto de éstos como de sus remolques, no debe pasar de 5.000 kilogramos.

Los remolques que se enganchen al tractor para

formar trenes que marchen a velocidades superiores a 10 kilómetros por hora, deben tener ballestas o llantas de goma y estar dotados de frenos potentes, accionados por un guardafrenos en cada carruaje.

Enganches.—Los enganches deben ser rígidos para sostener el empuje de los carruajes en las bajadas; tendrán un muelle o un bloque de caucho que abrace al pinzote, constituyendo una parte elástica para amortiguar las arrancadas, y estarán articulados en la parte posterior del carruaje remolcador y en la delantera del remolcado, para que en los baches puedan la barra o barras que los constituyen, moverse con libertad en un plano vertical; el pinzote, además, ha de poder girar alrededor de un eje horizontal para que no se tuerza el enganche con los balances que los carruajes tomen por efecto de las desigualdades del camino.

Los enganches del tractor y del remolque han de estar estudiados, de manera que su longitud, sea la conveniente para que, en las vueltas de pequeño radio, cada carruaje siga próximamente la pista del que le precede.

Además de estos enganches, deben llevar los trenes otros de seguridad, constituídos por trozos de cables de acero de 12 a 16 mm. de diámetro, que vayan de uno a otro carruaje, para el caso en que se desenganche o rompa uno de los anteriores.

Estos trozos de cable deben ir en banda, mientras estén útiles los verdaderos enganches, y no funcionar más que cuando falten éstos; deben unir el eje de las ruedas del carruaje de delante con la vara de guardia del de atrás, dando una vuelta sus extremos en cada uno de estos sitios; sus puntas se sujetan con dos fuertes prensas en cada una para que no puedan soltarse.

Conducción de los trenes.—Las marchas con trenes compuestos de carruajes construídos exprofeso para este objeto, no ofrecen grandes dificultades, aunque es necesario extremar las precauciones en las cuestas.

Para el uso de los frenos se darán en cada caso instrucciones al conductor del tractor y a los guardafrenos; éstos deben empezar a frenar en las cuestas a una señal del conductor, principiando por el del carruaje de cola, y sucesivamente por los demás, a medida que sea necesario.

En las paradas todos frenan simultáneamente y con rapidez, para que no se vaya el tren sobre el tractor.

Si el tren no está constituído por remolque con frenos adecuados, manejables por guardafrenos desde los

mismos carruajes, lo cual ocurre cuando se transporta material de Artillería pesada, a cada tren debe acompañar un pelotón auxiliar de doce hombres, que pueden ir con el tractor, para las maniobras de fuerza que se requieran. Los enganches para formar un tren de esta clase, deben reunir las condiciones ya expuestas, y si los frenos inspiran poca confianza hay que proveer a cada pieza de dos cuñas de madera y dos mazos para introducir aquéllas entre las ruedas y las zapatas de los frenos cuando sea necesario.

Con un tren así constituído, se rompe la marcha suavemente, aumentando la velocidad poco a poco, sin rebasar la de diez kilómetros por hora, porque las cureñas y avantrenes actualmente reglamentarios, pueden deteriorarse con velocidades mayores. Se detiene en terreno llano o ligeramente descendente, acortando poco a poco la marcha del tractor con sus frenos; cuando se llegue a la velocidad de un hombre a pie, salta un sirviente a tierra, aprieta el freno de la última pieza, y seguidamente, el conductor para el tractor.

Antes de empezar una bajada de más del 5 por 100, se para el tren; todo el personal auxiliar echa pie a tierra, se coloca a los costados de los carruajes y aprieta los frenos de las piezas, después de lo cual, rompe la marcha el tren al paso de persona, y continúan marchando al lado del material los auxiliares, apretando o aflojando los frenos y cuñas según les indique el conductor del automóvil.

Para parar en una bajada fuerte, hay que frenar las piezas, empezando por las de atrás, hasta que el tren se detenga, y enseguida calzar todas las ruedas.

Las pendientes suaves hasta el 5 por 100, se suben sin que hayan de tomarse precauciones especiales; en ellas se debe aprovechar toda la potencia del tractor, subiendo a la mayor velocidad compatible con la solidez del material que se transporta.

Se para en ellas el tren cerrando la admisión de gases del tractor y conteniéndolo además con sus frenos; inmediatamente se deben calzar éste y las piezas.

En las pendientes fuertes hay que descolgar las anclas del tractor y cerciorarse de que funcionan bien; deben colocarse detrás de las ruedas de las piezas, maderos que, colgando de los ejes, vayan arrastrando por el suelo muy inmediatos a las llantas, con objeto de que, si un carruaje llegara a desengancharse, quede enseguida detenido; y también para evitar que, en el caso en que el conductor hiciese mal un cambio de

velocidad, no embragando a tiempo, sea arrastrado el tractor por el tren.

En caso de que no se disponga de estos maderos, debe ir un hombre al lado de cada rueda con una cuña en la mano para calzar las ruedas en el momento que vea se detiene el tren por cualquier causa.

Como en la subida de cuestas fuertes es difícil el cambio de velocidades llevando un tren pesado, el conductor debe procurar cambiar lo menos posible; así es que cuando el motor se acelere por sobrarle fuerza para arrastrar el tren, debe disminuir los gases en vez de cambiar a una velocidad superior, si ve que más adelante hay otra pendiente más fuerte que le ha de obligar a tomar de nuevo la velocidad que tenía antes.

Para arrancar en una pendiente fuerte, se dejan apoyadas en calzos las ruedas de la última pieza; se quitan los suyos a la anterior, y se deja que se apoye ésta en aquélla, aunque se tuerzan un poco los avantrenes; se calza esta segunda pieza, se hace lo mismo con la que le precede, y así sucesivamente hasta llegar al tractor, el cual se sostiene también con calzos o por sus anclas. De esta manera, por efecto de los huelgos que hay entre los enganches y pinzotes, arranca el tractor solo y sucesivamente va tirando de los diversos elementos del tren, venciendo así con la masa puesta en movimiento, la inercia de cada una de las partes que están en reposo. A medida que cada elemento se pone en marcha, se retiran sus calzos.

En los pasos difíciles, en los que por falta de adherencia en las ruedas no puede el tractor arrastrar el tren, se desengancha éste y se sustituye la tracción normal por el empleo del cable conforme a las instrucciones de las maniobras de fuerza.

VIII.—MANIOBRAS DE FUERZA

254. En los casos en que por el estado del terreno no haya suficiente adherencia en las ruedas o cuando por encontrarse a la vez el tractor y el remolque sobre una fuerte pendiente no pueda el primero arrastrar al segundo, hay que sustituir la tracción normal por el empleo del cable del torno, y aún será necesario algunas veces aumentar la potencia de éste, haciendo uso de una polea móvil que se engancha en el carruaje remolcado, pasando por su garganta el cable que sale del torno y volviendo la punta a engancharse en un cáncamo del tractor.

Para amplificar aún más la potencia, se usan en ocasiones, distintas combinaciones de poleas.

Puede también suceder, que por las dificultades expuestas, el camión aun sin remolque, no pueda moverse por la acción de sus ruedas.

En estas circunstancias, para franquear el paso, es necesario acudir a las maniobras de fuerza.

Estas pueden clasificarse en :

1.º Maniobra del cabrestante y del torno.

2.º Tracción con el empleo de una combinación de poleas.

3.º Auto-tracción del tractor.

4.º Doble tracción.

1.º) *Maniobra del cabrestante.*

255. Se coloca el tractor a la distancia conveniente del peso a transportar y de modo que el eje del bastidor, quede en la dirección del esfuerzo que ha de realizar y las ruedas paralelas a dicho eje.

Se aprietan los frenos y se echan las anclas, colocando los calzos de las ruedas a la distancia conveniente de éstas para que, según el terreno, trabajen al mismo tiempo que el anclaje. En los terrenos resbaladizos será necesario sujetar el tractor a un punto fijo, convenientemente elegido.

A la voz «Al cabrestante» el conductor del tractor desembraga y el ayudante de conductor maniobra la palanca que hace engranar los piñones del eje, que se prolonga hasta el cabrestante con el de la caja de velocidades.

Después de arrollar el cable en el cabrestante, se sujeta el extremo libre amarrándolo a un árbol y, en caso de no haberlo, a los amarraderos ya descritos, o a los que, con los elementos que llevan los tractores, puedan construirse.

Para unir el carruaje que se ha de remolcar con el cable, no se debe atar su punta al avantren, sino a la contera de la cureña o a la parte anterior de la caja del carro, con objeto de que el avantren quede libre para que un par de artilleros puedan dar dirección al remolque, accionando sobre la vara de guardia.

A la voz «embragar» el conductor lo hace muy ligeramente, prestando atención a la orden de «alto» que es dada cuando el cable esté ya tensado.

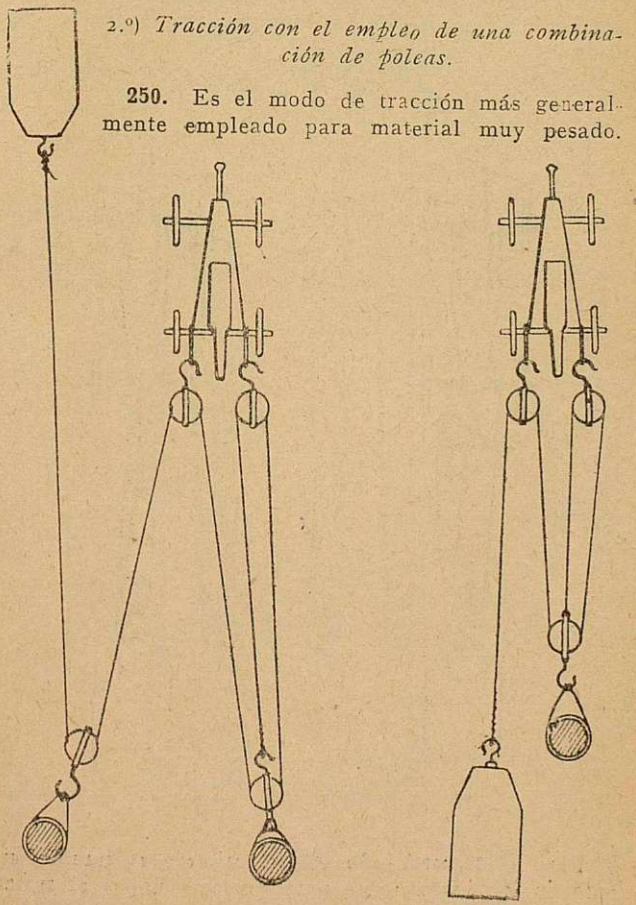
Cuando el Jefe de maniobra dé la voz de «Fuerza»

el conductor embraga lentamente hasta la voz de «Alto» a la que desembraga, y el ayudante de conductor pone la palanca de mando del cabrestante en el punto muerto.

Torno.—Las instrucciones expuestas para la maniobra del cabrestante, son análogas a las de la maniobra del torno en cuanto se relaciona con el empleo del motor del vehículo como propulsor del movimiento.

2.º) *Tracción con el empleo de una combinación de poleas.*

250. Es el modo de tracción más generalmente empleado para material muy pesado.



(Fig. 117)

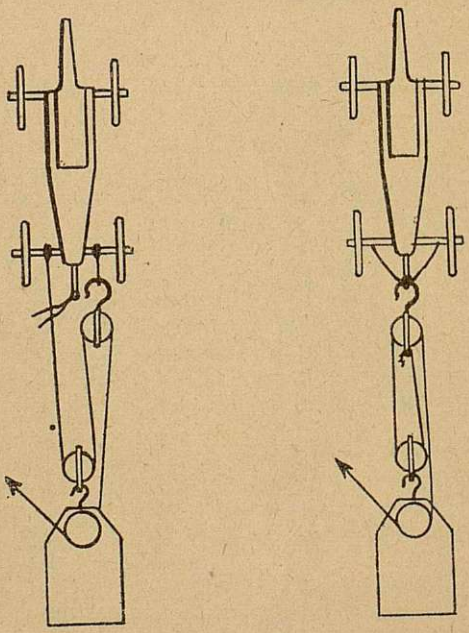
Pueden emplearse uno o varios tractores. La velocidad de traslación del remolque es tanto más pequeña

cuanto mayor es el número de ramales de la combinación de poleas.

a) *Tracción obtenida por movimiento del tractor* (figura 117).—Sujeto el aparejo a un punto fijo en la dirección que se desea conseguir el movimiento, se une el ramal libre al tractor y se hace mover a éste tanto como sea posible en la dirección del movimiento que para el remolque se trata de obtener.

El esfuerzo de tracción queda multiplicado por el número de ramales de la combinación de poleas empleada.

b) *Tracción obtenida por acción de cabrestante* (punto fijo : el tractor).—Se coloca primero el tractor, siguiendo las instruciones anteriormente dadas al tratar de la maniobra del cabrestante (fig. 118).



(Fig. 118)

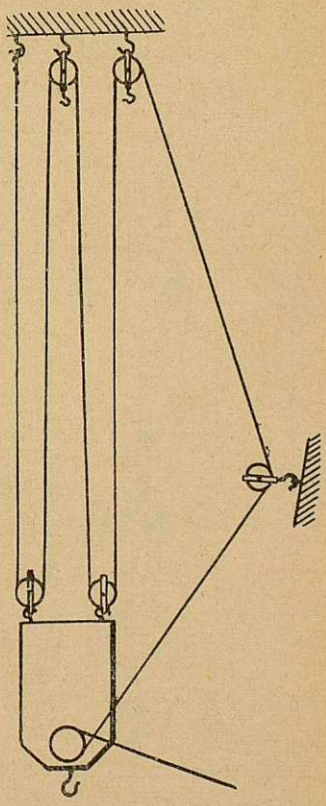
Cuando el esfuerzo a vencer sea muy considerable, se fija el tractor amarrándolo a un árbol o a otro tractor.

3.° *Auto-tracción del tractor.*

257. Cuando el cable se emplee para sacar el tractor de un mal paso, al mismo tiempo que se pone en movimiento la transmisión del torno del cable, se pone la palanca de velocidades en la primera de éstas, con lo cual se facilita la operación.

La tracción puede hacerse para adelante del tractor

(Fig. 119)



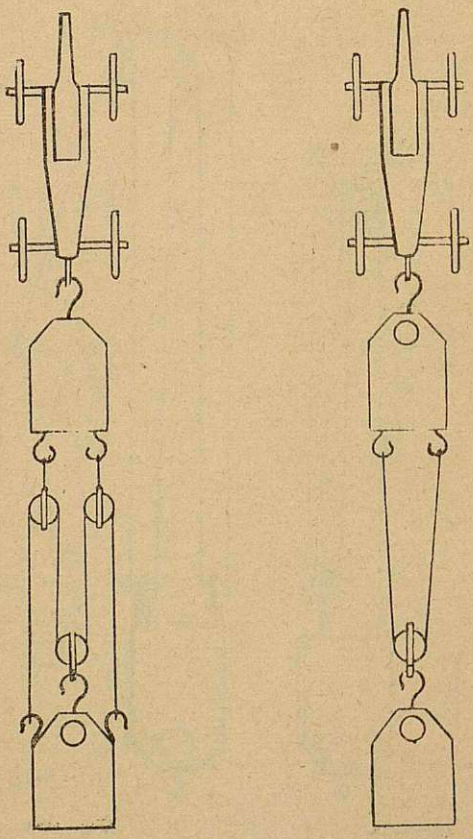
(Fig. 120)

o hacia la retaguardia del mismo (fig. 119).

A veces, es necesario colocar una polea sujeta a un punto fijo lateral, para evitar el rozamiento del ramal libre sobre el bastidor y órganos del tractor (fig. 120).

4.° *Doble tracción.*

258. Cuando el esfuerzo de tracción a desarrollar es superior al que puede suministrar un solo tractor, se emplean dos tractores. También se recurre a este número en el caso de un largo recorrido sobre terreno resistente, pero resbaladizo, y para aumentar la velocidad.



(Fig. 121)

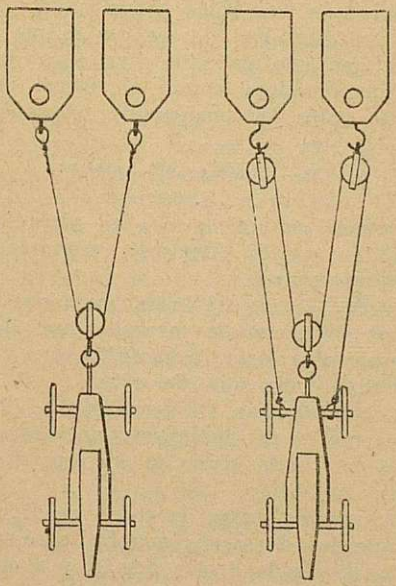
a) *Tracción de dos tractores en tándem* (fig. 121).— Este modo de tracción no debe ser utilizado más que con dos tractores del mismo tipo.

Las formas de disponer el enganche entre los dos tractores, son las mismas que las que se establecen entre un tractor y su remolque en el caso de tracción simple.

La conducción de dos tractores en tándem, presenta dificultades y exige el tomar ciertas precauciones para evitar que el segundo tractor esté sometido en las curvas a esfuerzos laterales que tienden a hacerle patinar.

Las reglas a observar son las siguientes :

Antes de romper la marcha, el jefe de maniobra hace avanzar el tractor de cabeza para tender la prolonga del enganche, y, después de detenerlo, manda colocar en la primera velocidad la palanca de cambio sin embragar.



(Fig. 122)

Para romper la marcha, el jefe de maniobra da un silbido para que los conductores aceleren los motores, y después, a un segundo silbido, se embragan simultáneamente los dos motores.

Durante la marcha la posición de las palancas de cambio de velocidades debe ser la misma en ambos tractores. Si el tractor en cabeza emplea la plena admisión de los gases, el segundo necesariamente debe

marchar a una potencia más reducida con objeto de mantener tendido el cable del enganche.

En línea recta el segundo tractor debe seguir las rodadas del primero.

En las curvas el tractor posterior toma las viradas tanto más amplias cuanto más separados estén los ejes del remolque, y el tractor de cabeza tiende lo más posible hacia el exterior de la curva con objeto de que no tire hacia el interior del segundo tractor.

El conductor del primero ha de tener cuidado de acelerar lo suficiente para que la prolonga esté siempre tendida al objeto de cooperar a la tracción del remolque.

b) *Tracción por dos tractores en paralelo.*—Puede disponerse el enganche de dos modos exigiendo siempre el empleo de una polea compensadora. (Fig 122).

Los dos tractores han de ser del mismo tipo. Para el caso en que uno de ellos disminuya de potencia, la polea compensadora obrará en forma que el otro no sufra de golpe la consiguiente resistencia.

IX.—MARCHAS EN CONVOY

259. *Marchas en convoy de los carruajes automóviles.*—Cuando varios camiones marchan reunidos, constituyen un convoy.

Estos pueden ser de tal importancia que estén constituídos por columnas de carruajes que lleven carga de la misma naturaleza, o también que vayan a diferente destino cada una de ellas.

Si las circunstancias lo permiten, se deben agrupar los carruajes de análogas velocidades máximas, arreglando para cada grupo su correspondiente cuadro de marcha.

Si los carruajes deben ir todos reunidos, se pondrán delante los de menos marcha, si ésta no se diferencia mucho de la de los demás, y a ella se amoldará la de todo el convoy; en cola se pondrán los camiones más veloces y de mayor confianza, para poder prestar auxilio a los que lo necesiten.

El jefe del convoy, si éste no cuenta con un automóvil rápido para el mando, se instalará en el último carruaje; en el de cabeza irá un oficial o clase, que estará enterado del itinerario y cuadro de marcha, así como del destino de las columnas y carruajes del convoy.

Los mecánicos conductores irán distribuídos entre

los carruajes cuyos mecanismos inspiren menos confianza y en los carruajes de cola.

Los comandantes de cada una de las columnas irán en el carruaje de cola de la suya respectiva, con igual objeto que el jefe del convoy respecto a éste, y atenderán a los auxilios que necesiten sus vehículos.

Cada camión llevará, por lo menos, un conductor y un auxiliar, y en aquéllos en que vaya un mecánico irá, además, un conductor, para conducirlo si aquél tuviese que ir a prestar sus servicios a otro coche.

Los carruajes irán por los caminos en columnas de a uno, y normalmente habrá 20 m. de distancia de su zaga o de la del remolque, si lo lleva, a las ruedas delanteras del coche siguiente. Si hubiese mucho polvo, se aumentará esta distancia.

Para subir las cuestas se seguirán las reglas siguientes:

1.ª Si la cuesta es menor de un kilómetro de longitud y muy pendiente, la subirán los carruajes aisladamente, reuniéndose después de la subida, para lo cual los de cabeza acortarán su marcha.

2.ª Si la cuesta es muy larga, la subirán todos los carruajes sin cortar la columna, pero tomando de uno a otro el doble de la distancia marcada.

3.ª Las cuestas de pendiente menor del 5 por 100 no deben ser objeto de especiales precauciones, bastando sólo con que los conductores estén atentos a lo que ocurra al carruaje que les preceda, procurando, dentro de los veinte metros que hay de distancia, arreglar la marcha del suyo para no desorganizar el convoy.

Las cuestas se bajarán sin desembragar y conservando siempre la distancia entre los carruajes.

Cuando un carruaje sufra una avería que le impida continuar la marcha, se arrimará a la derecha del camino y pondrá la señal de continuar la marcha para el que le siga; su personal echará pie a tierra para arreglar lo que pueda y esperar el auxilio de otro carruaje que lleve mecánico-conductor y elementos para ello.

Los demás carruajes continuarán andando; reparada la avería, emprenderá la marcha el carruaje en el sitio en que se encuentre, hasta que haya una parada y se vuelva a colocar en su puesto.

Si la avería es de tal naturaleza que no se pueda

remediar con los recursos de que se disponga, el jefe del convoy dispondrá sea remolcado por otro, y si no fuese posible esto, resolverá por sí lo que se deba hacer con el carruaje y su carga.

Es muy conveniente hacer una parada de cinco minutos cada hora para reconocer los carruajes, engrasarlos y arreglar, a veces, las cargas.

Cuando el convoy sea muy largo, la mejor manera de marchar es dividiéndolo en columnas que marchen escalonadas.

Los convoyes aparcarán por filas de carruajes, colocados éstos a dos metros de intervalo y alineadas sus ruedas delanteras. En cada fila se pondrán todos los que quepan en el sitio asignado para aparcar.

La distancia entre las filas será de cuatro metros, para que pueda pasar uno de ellos entre aquéllas.

Las órdenes en la marcha, que sólo se referirán a marchar, detener el convoy y aparcar, se darán por el jefe del convoy y por los de las columnas, por medio de banderolas, una roja y otra blanca, de 0,40 por 0,50, que se sacarán por los costados de los carruajes y que indicarán lo siguiente:

Bandera roja: Alto.

Bandera blanca: Marchar. Estando en marcha, aumentar la velocidad.

Las dos banderolas a un tiempo: Aparcar por el costado a que se saquen.

Cuando un camión tenga que detenerse para reparar una avería, sacará la bandera blanca para que los demás no se detengan.

Los auxiliares de los camiones estarán atentos a las señales para repetirlas y avisar al conductor de su camión.

X.—OCUPACIÓN DE POSICIONES

260. La ocupación de posiciones puede exigir en la artillería automóvil una maniobra de fuerza, sea para llevar una pieza a un punto dado o colocarla en una dirección determinada.

Las maniobras de fuerza preliminares a la entrada en batería varían con la naturaleza del terreno, con su configuración y con las características del material.

Es regla general a seguir en todas ellas, el reducir lo más posible los movimientos de los tractores que dejan huellas profundas que descubren la posición de las baterías.

a) *La posición puede ser abordada por su vanguardia.*—Señalado el asentamiento por piquetes y preparado, si es necesario, con una nivelación rápida, se transporta la pieza por tracción directa o del cabrestante con empleo de una combinación de poleas. Para que la pieza se sitúe rápidamente en dirección, el tractor debe conducirla siguiendo un itinerario previamente jalonado.

Si a retaguardia del asentamiento de la pieza no existiese espacio suficiente para la maniobra del tractor, se transporta ésta lo más cerca que sea posible de ese lugar, conforme a las instrucciones anteriores, y después se hace tracción de la misma sobre un punto fijo situado a retaguardia.

b) *La posición sólo es abordable por retaguardia.*—La entrada en batería hasta la proximidad del asentamiento, se hace con la boca de la pieza hacia vanguardia, empleando la tracción directa o el cabrestante. Para pasar de la tracción normal a ésta es conveniente elegir terreno desembarazado de obstáculos en el que sea fácil la maniobra.

Si delante del asentamiento puede ser situado el tractor, se termina la maniobra halando la pieza con el cabrestante, y si no es accesible para el tractor la vanguardia del asentamiento de la pieza, se coloca ésta en posición haciendo tracción sobre un punto fijo colocado a unos 10 m. delante.

c) *La posición es abordable de flanco.*—Se transportará la pieza en posición perpendicular a la de tiro, haciéndola girar después con el cabrestante o por tracción directa, consolidando la parte del suelo donde apoya la rueda que sirva de eje de giro.

XI.—DESCRIPCION DEL CAMION REGLAMENTARIO

261. El camión reglamentario es el 40/50 H. P. Hispano-Suiza, según real orden de 27 de enero de 1915 (lámina 2.ª).

1.º *Bastidor.*—Es de acero estampado, 31; sus largueros tienen la sección en U, y en su parte anterior las alas inferiores se prolongan algo para recibir el carter del motor; lleva delante un fuerte hierro, 32, también en U, que pasa de uno a otro larguero por delante del panal del radiador, para protejerlo contra los golpes; en este hierro están montados los soportes de los faros.

El silencioso, 33, está colocado al lado del larguero izquierdo del bastidor, y tiene escape libre, 34, a voluntad.

Para los remolques está provisto el bastidor de un enganche elástico, 35, en la zaga; de dos ganchos, 36, en los extremos posteriores de los largueros, y de otros dos, 37, en los delanteros; por todos ellos puede pasar una cuerda de 40 mm. de diámetro.

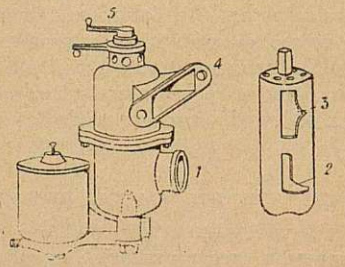
El bastidor no tiene barra de empuje, efectuándose éste por las ballestas, 38, de las ruedas motoras. Del eje de éstas parten dos anclas, 39, unidas por una varilla; tienen sus correspondientes cadenas y se manejan, desde el asiento del conductor, por medio de un cable terminado por un asa.

2.° *Motor.*—Lleva un motor, 1, de cuatro cilindros fundidos en un solo bloque.

El cigüeñal es de cinco cojinetes.

Las válvulas de admisión, 2, y las de escape, 3, que son cónicas e intercambiables, están colocadas al lado izquierdo; sus cabezas están inclinadas con respecto a los ejes de los cilindros para reducir el tamaño de las culatas, y sus muelles y colas están resguardados del polvo por una tapadera, 4, de aluminio. Los tapones de las válvulas de escape están provistos de grifos, 5.

La alimentación del motor es en carga, estando el



(Fig. 123)

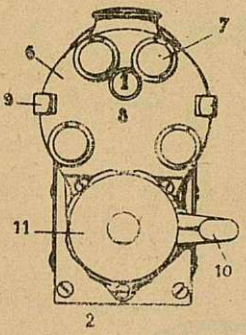
depósito de gasolina, 22, en el salpicadero. Tiene 80 litros de capacidad y está provisto de un tubo de nivel con llave de paso y una escala graduada para apreciar la cantidad de combustible que hay en el depósito. La llave de comunicación al carburador está debajo del fondo, al alcance del conductor, que la puede manejar desde su asiento.

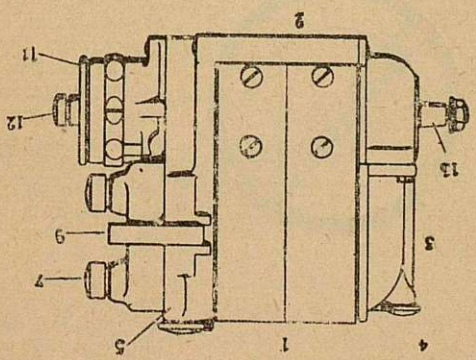
El carburador, 12, es de llave cilíndrica vertical

(fig. 123); tiene entrada de aire adicional a voluntad del conductor, y está adosado a la parte derecha de los cilindros; los tubos de admisión están al interior de su camisa, fundidos en los bloques.

En la actualidad traen estos motores el carburador «Solex».

En algunos modelos de este tipo, la alimentación del carburador se hace por el sistema de aspiración, llevando la nodriza en la tabla del salpicadero y el depósito de combustible en la zaga del carruaje, debajo del bastidor y sostenido al mismo por medio de estribos.



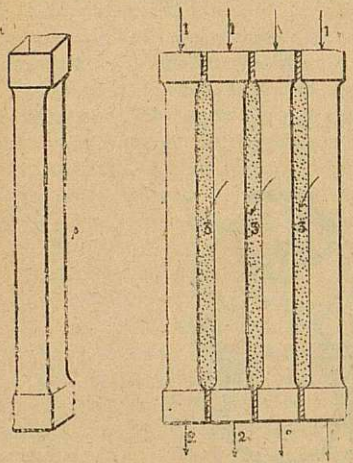


(Fig. 124)

La admisión de gases se regula por medio de una manezuela, 13, situada en el volante de la dirección, y el motor tiene, además, limitador automático de velocidad que cierra la admisión de gases a las 1.250 vueltas por minuto del cigüeñal.

El encendido es por magneto, 14, de alta tensión Bosch, tipo Z. R. 4 (fig. 124), y bujías, 15, del mis-

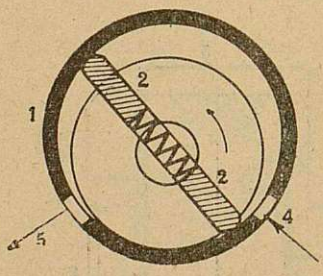
mo fabricante (fig. 91), colocadas en las partes altas de las culatas; sus cables están encerrados en un tubo de cobre hasta la inmediación de los terminales. El encendido tiene avance a voluntad, regulable por medio de una manezuela, 16, situada en el volante.

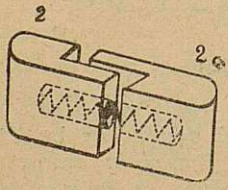


(Fig. 125)

La refrigeración es por bomba centrífuga, 6; el radiador, 7, de panal de tubos cuadrados (fig. 125), está montado en el bastidor sobre muelles, 8, para evitar el deterioro por la trepidación. El ventilador, 9, es de seis aspas de aluminio; es movido por una correa trapezoidal, que se puede tensar por medio de un tensor, 10, de que está provista su polea.

El engrase es a presión por bomba, 11, de aletas (figura 126), que inyecta el aceite en los cojinetes de las bielas por el interior del cigüeñal (fig. 127); el de los engranajes y émbolos es por borboteo. Todo el aceite necesario para un largo recorrido se lleva en el cárter, el cual tiene en su lado derecho un flotador con índice para apreciar la cantidad de líquido que hay en el motor. La bomba de engrase tiene un eje, terminado por un piñón helicoidal que engrana con otro montado en el eje de excéntricas.



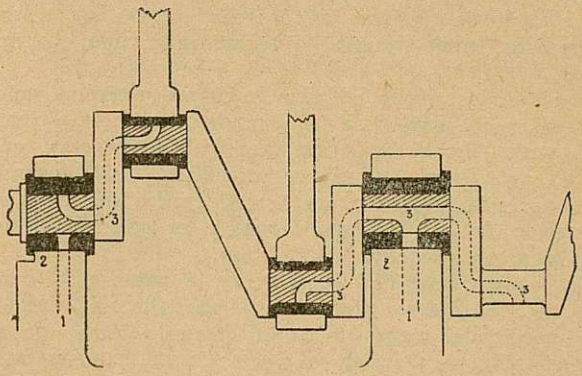


(Fig. 126)

La distribución del motor está movida por una cadena que une el piñón del cigüeñal con el del eje

de excéntricas; éste, por medio de otra cadena, transmite el movimiento al árbol de la bomba y de la magneto, que es común a estos dos aparatos.

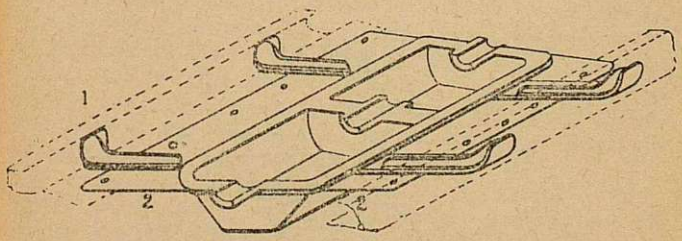
Tiene el motor *descompresor* para facilitar la ope-



(Fig. 127)

ración de ponerlo en marcha con el manubrio, 17.

El *cárter* está unido al bastidor por cuatro patas y dos alas (fig. 128). Su fondo, 18, es desmontable por debajo para poder reconocer las cabezas de bie-



(Fig. 128)

la y, si es necesario, cambiarles un cojinete en la carretera sin tener que desmontar el motor.

El cárter se prolonga por debajo del volante hasta unirse con la caja de velocidades, 19, formando sus diferentes piezas un conjunto cerrado, para evitar la entrada de barro en el motor. El volante, 20, tiene marcado en su parte cilíndrica los puntos muertos y la distribución.

3.° *Transmisiones y mecanismos.*—El embrague, 21 (fig. 95), es de cono invertido con cuero; el muelle está colocado en el interior del volante y se pue-

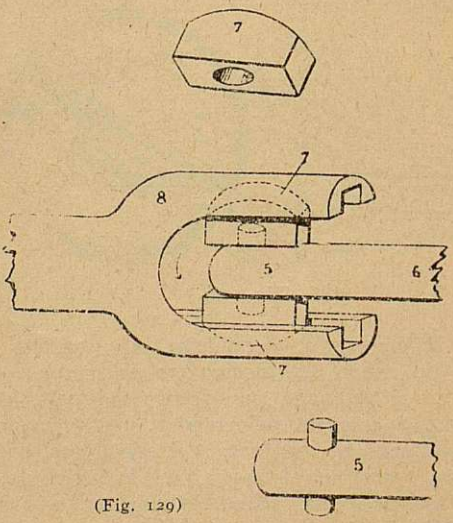
de graduar su tensión por medio de un tornillo que, rodeando al eje del embrague, se atornilla al cono. Este eje del embrague va desde el centro del volante a la caja de cambio, penetrando en ella.

La caja de cambios de marcha es de dos trenes corredizos, tiene cuatro velocidades y una marcha atrás.

Uno de los trenes es para la cuarta y tercera velocidades, y el otro para la segunda y primera y marcha atrás (fig. 96). El eje principal de la caja, que es el que lleva los trenes corredizos, está apoyado en dos cojinetes, uno tope, en el centro del extremo posterior del eje del embrague, y el otro de bolas, en la pared posterior de la caja.

La cuarta velocidad es directa; la palanca de cambio, 25, es de las llamadas de parrilla. El cambio de velocidades tiene un fiador montado en el eje de la palanca, para evitar se pueda mover ésta sin estar bien desembragado el motor.

De la caja de velocidades sale el eje de la transmisión, 26; unido a ella por una *cardan* de cruceta; su unión con el diferencial es por otra de dados (fig. 129).

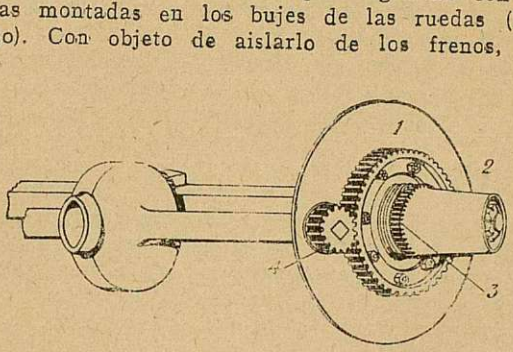


(Fig. 129)

El diferencial, 27, está separado del eje posterior, 28, en el que se apoya por sus extremos y punto medio. Es cónico (fig. 97), con corona y piñón de

ataque cónicos, y de la misma forma las coronas y los cuatro satélites.

La transmisión a las ruedas motoras es por engranajes; para lo cual los semiejes del diferenecial terminan en dos piñones rectos que engranan con dos coronas montadas en los bujes de las ruedas (figura 130). Con objeto de aislarlo de los frenos, este



(Fig. 130)

engranaje está tapado por una pieza de forma adecuada, atornillada al disco que cierra los tambores de aquéllos.

4.° *Ruedas.*—Las ruedas son de acero fundido y se pueden desmontar fácilmente de sus bujes. Estos, que están colocados en las mangas de los ejes sobre cojinetes de bolas, son cónicos (fig. 130), y para hacer que formen cuerpo con las ruedas tienen nervios que encajan en unas ranuras que hay en los cubos; se aprietan después las ruedas a sus bujes por medio de tuercas tapacubos.

Dirección.—La dirección, 23, es de husillo y tuerca, con la barra, 24, del cuadrilátero por delante del eje. Los últimos modelos de estos camiones tienen la barra, 24, detrás del eje.

Frenos.—El freno de pie, 29, está formado por dos mordazas recubiertas de tejido de amianto; sus ejes y la palanca que lo mueve están sujetos a la caja de cambios y accionan dentro de un tambor unido al eje principal de ésta.

El freno de mano, 30, es de dos mordazas con zapatas de fundición en cada rueda motora, las que aprietan interiormente en los tambores respectivos. A la derecha del asiento del conductor hay un depósito de agua, del que parten dos tubos que van a los frenos de las ruedas motoras para refrescarlos en las bajadas de cuestas largas; la llave de paso de estos

tubos está al alcance de la mano del conductor desde su asiento.

5.° *Caja o carrocería.*—La caja del camión es de madera; el piso, de 2 × 4 metros, forrado de chapa delgada de hierro; las barandas son de 50 cm. de altura, y tanto las de los costados como la posterior son rebatibles.

Entre el tablero del piso y del bastidor cerca del pescante, hay otro cajón, en el que se llevan los respetos de combustibles y grasa, una cuerda de remolque de 10 metros de larga y 40 mm. de diámetro, efectos de limpieza y un gato de ocho toneladas.

El toldo es de lona impermeable, soportada por arquillos de hierro desmontables; sus costados se pueden levantar y arrollar en la parte superior; para cerrarlo tiene una cadena que rodea su parte inferior, pasándola por unas grapas de las barandas que entran en ojales de latón de que está provisto el borde de la tela.

El asiento del conductor es capaz para tres personas; el respaldo y los almohadones son de cuero charolado, con crin y muelles. Está protegido por una toldilla de armazón de madera cubierta con lona impermeable; tiene cortinas a los costados, también de lona, con mirillas de celuloide; de ordinario van arrolladas en la parte superior, sujetas con correas. Los modelos actuales tienen parabrisas rebatibles y también puerta lateral a la izquierda, estando cerrados por la derecha, lo que constituye una cámara de conducción confortable.

Lleva dos faros de acetileno autogeneradores, dos faroles de salpicadero y un piloto de petróleo en la zaga.

En las barandas están colocados un pico y una pala, y debajo del tablero un espeque.

Está pintado el carruaje de gris, como el material de Artillería, con los herrajes negros, y con letras blancas las rotulaciones reglamentarias.

Datos numéricos.—Características.

Cilindros: 110 de diámetro.
180 de recorrido.

Número de revoluciones del cigüeñal: 1.200 al minuto.

Potencia: 40-50 HP.

El regulador funciona cuando llega el cigüeñal a las 1.250 vueltas.

Velocidades:

4.ª directa.....	25	km. a la hora.
3.ª	15	» » »
2.ª	8	» » »
1.ª	4,5	» » »

Ruedas: Llantas de caucho macizo de 900 × 140 milímetros en las delanteras directoras.

Dobles de 950 × 140 mm. en las motoras.

Carril del carruaje: 1,760 m.

El camión con los depósitos llenos y los repuestos pesa 3.700 kg.

Con las cargas de 4.000 a 5.000 kg. repartidas uniformemente en el tablero gravitan próximamente los $\frac{2}{3}$ del peso total sobre las ruedas motoras y $\frac{1}{3}$ sobre el eje anterior.

El carruaje puede girar en un círculo de 16 metros de diámetro como mínimo.

XII.—DESCRIPCION DE LOS CAMIONES Y TRACTORES MAS EMPLEADOS EN LOS SERVICIOS DE ARTILLERIA

Camión «Hispano Suiza» de 30/40 HP.

262. Las diferencias esenciales con el reglamentario son las siguientes (lámina 3.ª):

El motor, de cuatro cilindros, está compuesto de dos bloques, cada uno con dos cilindros.

La alimentación es a presión, por medio de bomba.

El depósito está colocado a la zaga del carruaje, en su parte inferior, sujeto al bastidor por medio de estribos. Bomba en el salpicadero para la presión inicial.

El mando de gases se hace por acelerador de pie.

El embrague es de cono directo con cuero.

La transmisión es por cardán.

En la actualidad se ponen cubiertas y cámaras en las ruedas directoras, y éstas son del tipo llamado «blindado».

Datos numéricos.

Diámetro de los cilindros.....	100 mm.
Recorrido del émbolo.....	150 mm.
Número de revoluciones del cigüeñal...	1.400

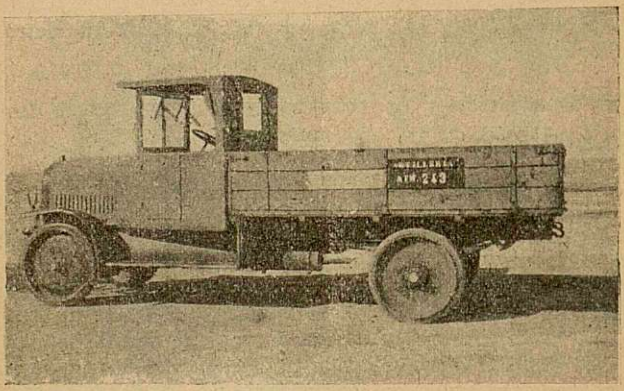
Ruedas delanteras : cámaras y cubiertas : 955 × 155.
Ruedas traseras : diámetro, 770 mm.
Carril : 1,85 m.
Longitud del carruaje : 6,30 m.
Distancia entre ejes : 4,9 m.
Longitud de la caja : 3,95 m.
Diámetro mínimo del círculo del giro : 18 m.
Carga útil : 2.500 kg.

Velocidades :

4.ª	35	km. a la	hora.
3.ª	20	» »	»
2.ª	10	» »	»
1.ª	5	» »	»
Marcha atrás	4	» »	»

Camiones Faun.

263. Los camiones Faun (fig. 131) empleados en



(Fig. 131)

Artillería son de 2 y 1/2, 3 y 1/2 y 5 toneladas; este último puede remolcar una pieza de artillería de 5.000 kg. de peso.

El motor, de cuatro cilindros en un solo bloque, tiene válvulas a un lado y un árbol de excéntricas para mandarlas, con pulsadores reglables; éstos y los muelles de las válvulas están protegidos por una tapa sujeta por dos tuercas de orejetas.

Las diferencias con el Hispano son las siguientes :

El cárter del motor se apoya en tres puntos sobre el bastidor; el central anterior, de apoyo elástico por muelle, y los posteriores laterales, de rodilla, con lo cual se consigue que el conjunto sufra poco con las desigualdades y baches de los caminos.

La alimentación en todos ellos es por aspiración con nodriza.

El carburador, Zenit.

El encendido, por magneto de alta, Bosch, tipo Z. U. 4.

El engrase, a presión.

La refrigeración por bomba.

Tiene acelerador de pie para mando de los gases.

El embrague, de discos.

La transmisión, en los de 2 y 1/2 y 3 y 1/2 toneladas, es por cardan y sin barra de empuje, y en el de 5 toneladas es por cadenas, siendo los tensores de éstas, barras de empuje al mismo tiempo.

Datos numéricos.

Faun de 2 1/2 toneladas:

Diámetro cilindro	116 mm.
Recorrido del émbolo	150 mm.
Número de revoluciones del cigüeñal.	1.200 por minuto.

Potencia: 40 HP.

Peso del camión vacío	3.500 kg.
Carga útil	2.500 »

Ruedas blindadas. Cubiertas y cámaras: 955 × 155.

Faun de 3 1/2 toneladas:

Recorrido del émbolo	150 mm.
Diámetro cilindro	116 mm.
Número de revoluciones del cigüeñal...	1.200

Potencia: 40 HP.

Ruedas (diámetro directoras)	770 mm.	De fundición; de rayos; bandajes macizos.
Ruedas (diámetro motoras)	770 mm.	

Peso del camión vacío	3.600 kg.
Carga útil	3.500 »

Faun de 5 toneladas :

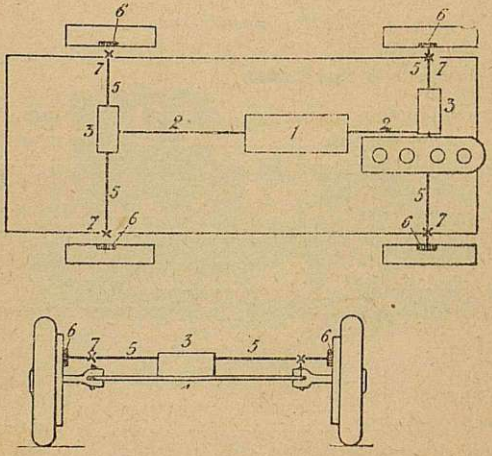
Diámetro cilindro	160 mm.
Recorrido del émbolo	150 mm.
Número de vueltas del cigüeñal	1.200

Potencia : 40 HP.

Ruedas fundición diámetro 846 mm. las motoras	Bandajes macizos.	
Ruedas delanteras	770 mm.	
Peso del camión vacío		4.000 kg.
Carga útil	de 4.000 à	5.000 »

Camión ligero Jeffery

264. En este camión las cuatro ruedas (fig. 132), son motoras y directoras : de la caja de velocidades, 1,

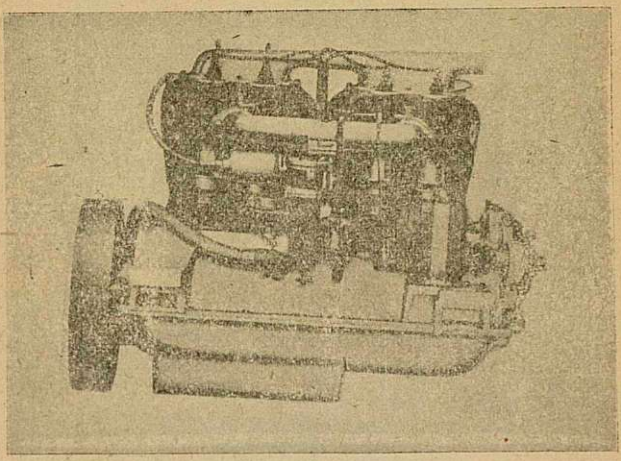


(Fig. 132)

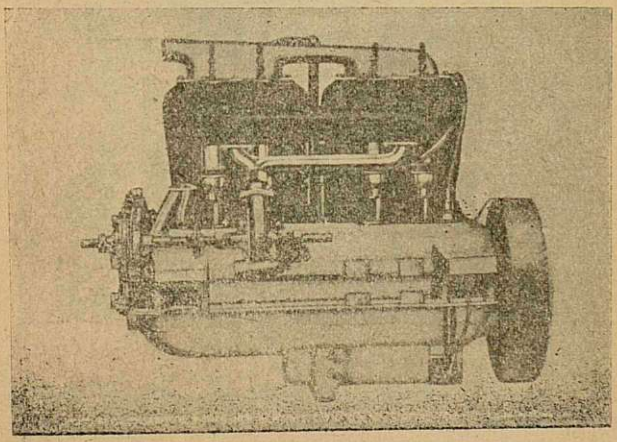
salen dos árboles de transmisión 2, a los diferenciales 3, que están colocados encima de los ejes de las ruedas. Los semiejes 5, de los diferenciales transmiten el movimiento de las ruedas por medio de los piñones rectos 6, que están unidos a ellos por las cardanes 7, y que engranan con las coronas de las ruedas.

Tractor F. W. D., o de cuatro ruedas de impulsión.

265. El motor (fig. 133 y 134), es de cuatro cilindros en forma de T, fundidos en pares . Las válvulas de admisión y escape, de acero al tungsteno, son intercambiables.



(Fig. 133)



(Fig. 134)

El cigüeñal es de acero cromo-níquel, templado al fuego y montado en tres cojinetes.

Los ejes de excéntricas son de acero forjado.

La alimentación del carburador se hace en carga, por estar el depósito de combustible a la altura del asiento del conductor y detrás de éste, más alto que el carburador.

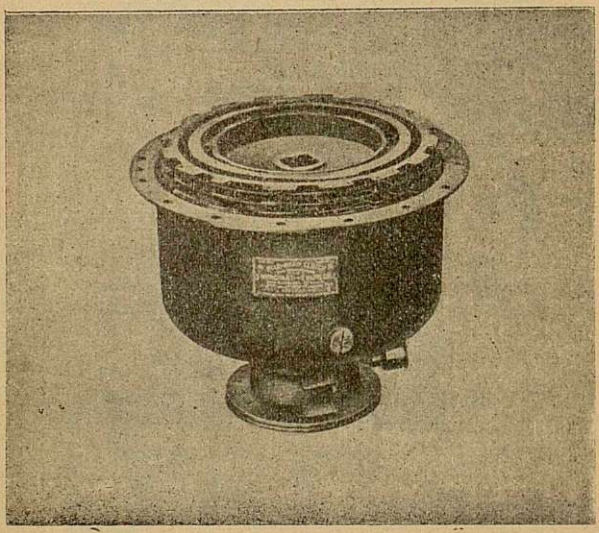
El carburador es de tipo Stromberg, con compensación automática y entrada de aire adicional reglable. Todo el aire de toma se calienta antes de entrar en el carburador, y lleva válvula para facilitar el arranque en tiempo frío.

El mando puede hacerse por acelerador de pie.

El encendido se efectúa por magneto de alta tensión Eisemann, blindada, con regulación del avance por manezuela debajo del volante de la dirección.

El sistema de lubricación es a presión y por borboteo, estando la bomba en el fondo del cárter.

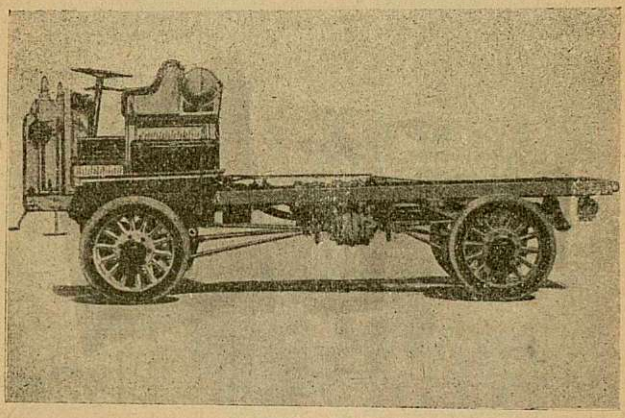
La refrigeración es por bomba, y el radiador tiene los tubos verticales.



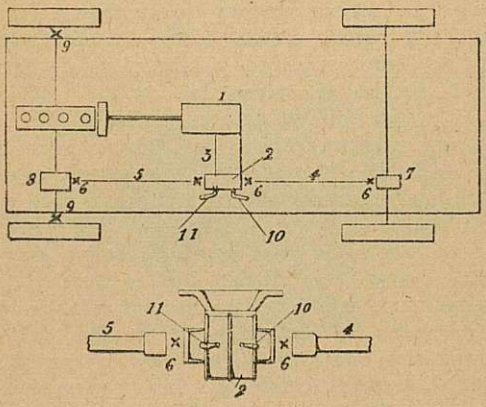
El ventilador gira sobre cojinetes esféricos que se ajustan en el eje. La polea propulsora, conectada al cigüeñal por dos juntas de fibra, está montada en cojinetes herméticamente cerrados contra el polvo y el agua y que están engrasados.

Embrague. (fig.135).—Es de discos del tipo Helle-

Saw. Las placas o discos son 23, de bronce y acero, y giran en un cárter lleno de aceite.



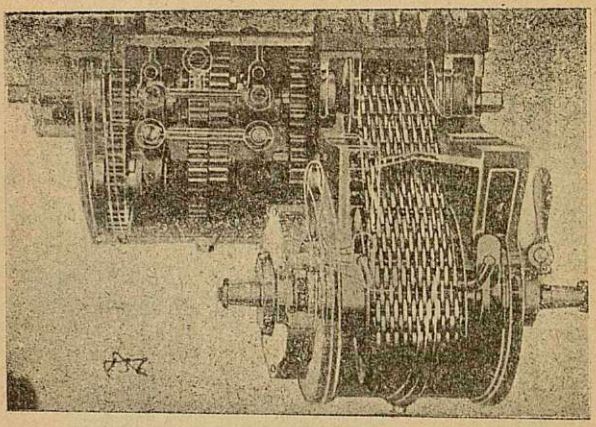
(Fig. 136)



(Fig. 137)

Transmisión (figs. 136 y 137).—El movimiento se transmite desde el embrague, por un eje, a la caja de cambios de marcha 1, y desde aquél, por el eje principal y un engranaje, a otro grande que hay en la parte posterior de la transmisión, el cual se conecta

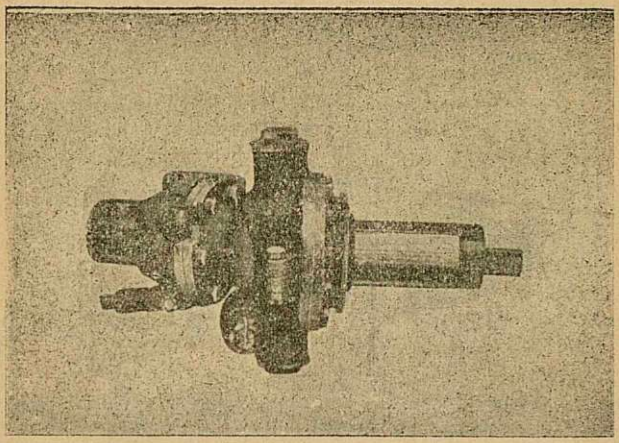
con el diferencial central por medio de una cadena sin fin que se mueve en aceite (fig. 138).



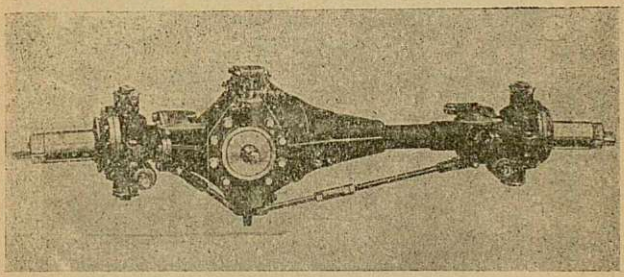
(Fig. 138)

Desde este diferencial central 2, se extienden árboles propulsores auxiliares 5 y 4, adelante y atrás a un diferencial 8 y 7, en cada eje, y por estos diferenciales la fuerza motora se distribuye por otros ejes a cada rueda, siendo cortos los que van a las ruedas del lado izquierdo y largos los de la del dederecho, porque el diferencial central está colocado hacia el lado izquierdo del centro del chasis. Los ejes largos se refuerzan con varillas. Habiendo un diferencial en cada eje de ruedas y otro central, este último hace de compensador, y para evitar la posibilidad de que las ruedas delanteras o traseras giren rápidamente cuando el camión pase por un cenagal, lleva el diferencial central una disposición de garras de acero cuadradas que, mediante un movimiento de una palanca de mano, se embragan en muescas del diferencial e impiden que éste tenga el funcionamiento de un diferencial, convirtiéndolo en una transmisión rígida y, por lo tanto, la fuerza motriz se transmite igualmente en las dos direcciones a los dos ejes de ruedas, por lo cual bastará que las dos delanteras, o las dos traseras, o las dos de un lado, e incluso la de un lado de las delanteras y la del contrario de las traseras, estén en firme para que la propulsión del camión se verifique. Después de sacar el camión de sus dificultades, se vuelve la palanca a su posición normal.

En caso de avería en el mecanismo de impulsión delantero o trasero, puede desconectarse el eje correspondiente del diferencial central por medio de las llaves 11 ó 10 y quedará el camión con las ruedas traseras o delanteras, respectivamente, como únicas motoras.



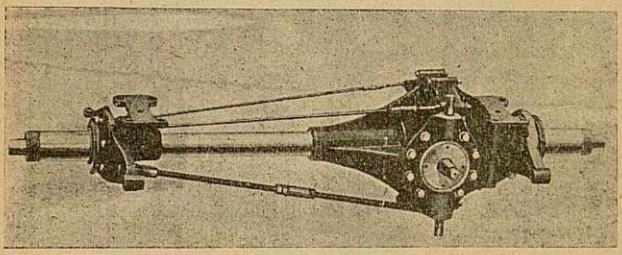
(Fig. 139)



(Fig. 140)

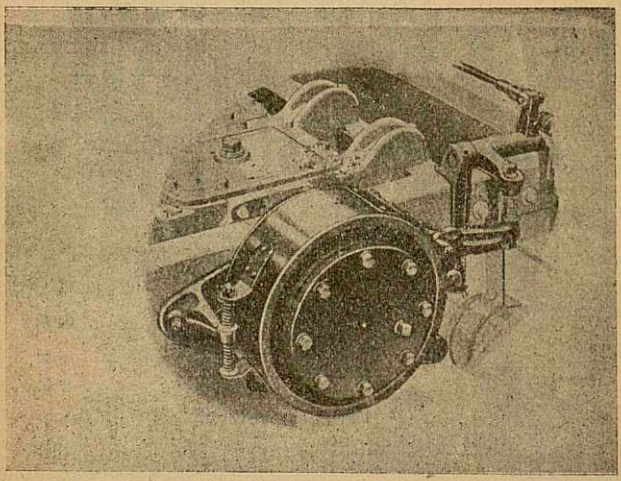
Eje delantero y mecanismo de dirección (figs. 139 y 140).—El eje delantero está compuesto de los dos que salen del diferencial a las ruedas; la única diferencia es que después de unas juntas universales que lleva unidas en sus extremos, termina por ambos en unas bolas huecas de acero al cromo vanadio forjado; estas bolas tienen forjados integralmente con ellas unos pivotes macizos, que, recubiertos por unos man-

guitos o casquillos, entran dentro de los alojamientos correspondientes del estuche de acero fundido en crisol, que, rodeando a las bolas, constituye la unión al platillo que lleva el eje manga a que se fija la rueda; con esta disposición se permite la transmisión flexible de la fuerza motriz a las ruedas, al mismo tiempo que estas últimas pueden tomar los ángulos de giro precisos a la dirección, así como las inclinaciones que el terreno las mande con respecto al eje de dichas ruedas.



(Fig. 141)

Eje trasero (fig. 141).—Con excepción del mecanismo de dirección, es idéntico al eje delantero.



(Fig. 142)

Frenos (fig. 142).—Tiene dos: uno de pie, que actúa sobre el eje propulsor principal, y otro de mano, que obra sobre las ruedas traseras.

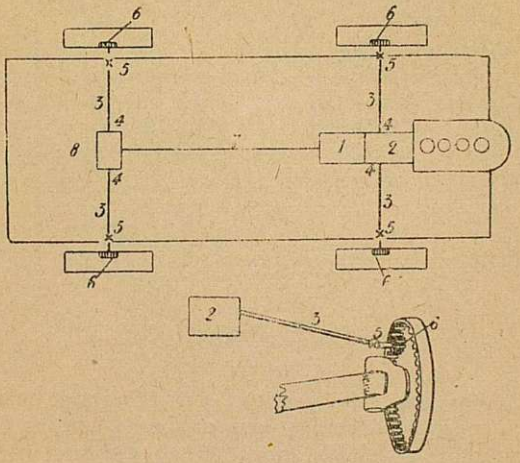
Ruedas.—Son de llantas desmontables, de fácil maniobra, con bandajes macizos.

Datos numéricos.

Diámetro de los cilindros.....	121 mm.
Recorrido del émbolo.....	140 mm.
Número de vueltas del cigüeñal...	1.200
Potencia	40 HP.

Tractores Latil.

266. En estos tractores (fig. 143), las cuatro ruedas son motoras y directoras. La potencia de su motor es de 45 HP.

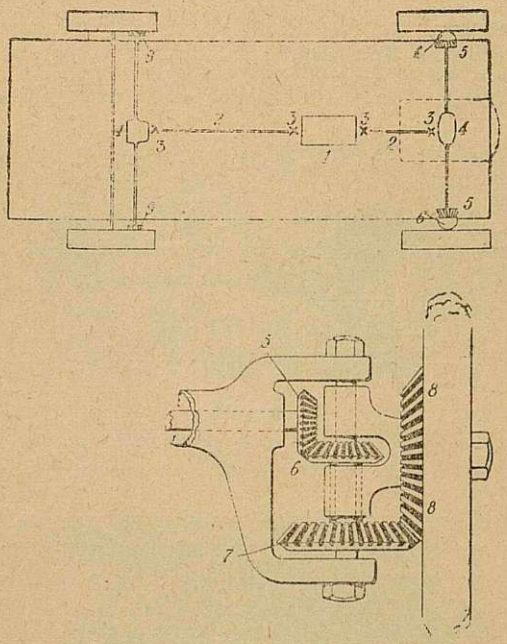


(Fig. 143)

La caja de velocidades, 1, está unida al diferencial, 2, del eje delantero; los semiejes, 3, tienen cardanes de dados en el arranque, 4, del diferencial y de rótula, 5, en su unión con las ruedas; éstas giran por el empuje de un engranaje recto, formado por coronas en la rueda y piñón unido a la rótula, 5. La transmisión a las ruedas posteriores se efectúa por el árbol, 7, que une la caja de velocidades con el diferencial, 8, de las ruedas posteriores. Los diferenciales de los dos ejes son independientes de éstos, y están colocados encima de ellos.

Tractor Daimler (Mercedes)

267. En este tractor (fig. 144), de la caja de velocidades, 1, salen dos ejes, 2, con cardanes, 3, en cada extremo; estos ejes están unidos a los diferenciales, 4,



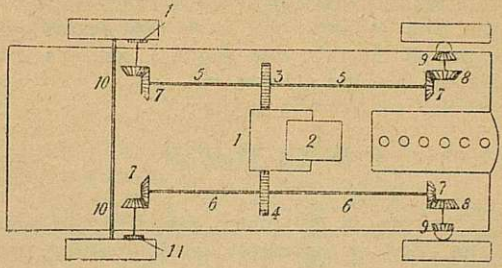
(Fig. 144)

de los dos ejes. Los semiejes del delantero terminan en dos piñones cónicos, 5, que engranan con los 6, los cuales están montados en el mismo eje que los 7, y estos últimos engranan en unas coronas, 8, que tienen las ruedas en su parte interior. El eje de los piñones 6 y 7 es en cada lado el eje de giro de la manga movible de las ruedas delanteras, que, en este carruaje, son las únicas directoras, y, por consiguiente, cualquiera que sea la posición de estas ruedas con respecto al bastidor, se efectúa la transmisión del movimiento en las mismas condiciones que cuando están paralelas a él.

Las ruedas posteriores están montadas en un eje independiente, 9, y reciben el movimiento por los semiejes de su diferencial, que es del tipo corriente, y por los engranajes rectos, 10.

Tractor Skoda (Austro-Daimler)

268. Es también de dos ruedas directoras (fig. 145), y tiene un solo diferencial, 1, situado debajo de la caja de velocidades, 2; las ruedas 3 y 4, que engranan

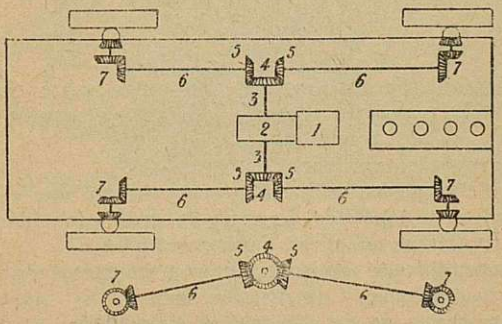


(Fig. 145)

con las coronas del diferencial, están unidas a los ejes, 5 y 6, respectivamente; estos ejes terminan por sus extremos en piñones cónicos, 7, que dan movimiento a las cuatro ruedas; a las delanteras, por medio de otro piñón, 8, y un engranaje, 9, análogo al del *Mercedes*, ya explicado, y a las posteriores, por el piñón cónico, 10, y engranaje recto, 11.

Este tractor y el Mercedes están en ensayo en nuestro Ejército para el arrastre del material de artillería pesada.

Tractor Panhard



(Fig. 146)

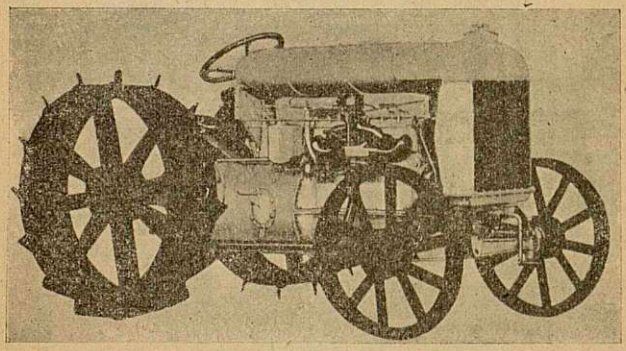
269. En este carruaje (fig. 146), las cuatro ruedas son motoras y directoras; a la caja de velocidades, 1,

está unido el diferencial, 2, que sirve para las cuatro ruedas; en los semiejes, 3, están montados unos piñones, 4, que engranan con otros, 5, montados en los extremos de los ejes, 6, que hacen girar a los engranajes, 7, de las ruedas, los cuales son análogos a los de las directoras del *Skoda* y del *Mercedes*.

En otro tipo de esta casa, cada uno de los ejes, 6, termina por un husillo, que engrana con una corona, suprimiéndose así los piñones, 7.

Tractor Fordson

270. El motor es de cuatro cilindros, en un solo bloque (fig. 147), y su cárter puede quitarse, permitiendo el fácil acceso a las partes interiores para su reconocimiento.



(Fig 147)

El depósito de gasolina está en carga sobre el carburador, y existe otro pequeño, que proporciona la precisa para el arranque.

El engrase es por borboteo.

La refrigeración se produce por termosifón, siendo las camisas y depósitos de agua de gran capacidad, lo que porporciona un eficaz enfriamiento.

El encendido se obtiene por una magneto especial, con cuatro bobinas y su distribuidor.

El embrague es de discos, las velocidades son tres y marcha atrás, estando su palanca de cambio al costado izquierdo del conductor, el cual tiene su asiento en el centro del tractor.

Las ruedas son de acero, y las posteriores tienen unos nervios de forma especial para favorecer la adherencia al terreno.

Para usar el tractor como motor fijo, se coloca al costado una polea, que se acciona directamente por el embrague, obteniéndose 22 caballos, girando a 1.000 revoluciones por minuto.

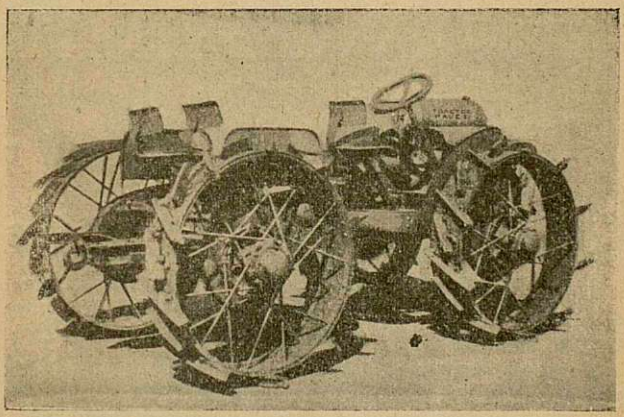
Tractores Pavesi.

271. Los tractores Pavesi tipo P. 4 responden a los principios siguientes :

1.° Adaptación a los terrenos accidentados por la descomposición del chasis en dos partes articuladas, pero con toda clase de movimientos la una respecto de la otra ; estas dos partes constituyen los chasis anterior y posterior.

2.° Gran elevación sobre el terreno de todos los órganos del motor y carruaje a causa del gran diámetro de la rueda.

Estos tractores (fig. 148) se emplean en la tracción del material de Artillería.



(Fig. 148)

El chasis anterior, soportado por un eje, lleva los elementos del motor, el cambio de velocidades, el diferencial, la transmisión a las ruedas, los mandos, la dirección, el radiador, el depósito de carburante, los frenos y el asiento para el conductor. Sobre el chasis posterior, soportado por otro eje, está el man-

do del diferencial de las ruedas de atrás, y tiene dos asientos para los sirvientes de las piezas de Artillería.

La parte anterior puede girar alrededor del punto medio de su eje, y lo mismo y al mismo tiempo, puede hacer la posterior con relación al suyo. También pueden tomar cualquier inclinación transversal estas dos partes, lo que permite al carruaje tractor adaptarse a las desigualdades del terreno sin forzar ni deformar ninguno de sus órganos.

Motor.—Está constituído por dos cilindros horizontales conjugados, de gran diámetro y largo recorrido de émbolo y que trabajan a poca velocidad, es decir, a pocas revoluciones del cigüeñal. Puede alimentarse con gasolina o petróleo, por estar dispuesto para ello el carburador; esta alimentación se hace en carga, por estar el depósito del carburante más alto que el carburador.

Tiene carburador Zenit.

El encendido es por magneto de alta tensión.

La refrigeración por bomba con radiador de gran capacidad y ventilador.

Engrase a presión automática.

El cárter, de acero fundido, en una sola pieza con el motor, encierra el embrague de cono, los mecanismos de cambio y reducción de velocidad, el diferencial de las ruedas delanteras, palancas de mando y los pedales de maniobra.

De esta manera se consigue la perfecta conservación de todas las partes mecánicas en movimiento, lubricadas en un baño de aceite y al abrigo del polvo y del barro.

El cambio es de un solo tren, con dos velocidades, y se transmiten éstas por un platillo de pitones que forma embrague con un eje partido, cuyas dos partes se mueven en sentido contrario, y según embraguemos una u otra se obtendrán dos velocidades para marcha adelante, o estas mismas para marcha atrás.

Desde el cambio de marchas para el movimiento del diferencial de las ruedas delanteras y por un eje con dos juntas universales, se transmite también el movimiento al diferencial de las ruedas traseras, que está en el chasis posterior. Lo mismo uno que otro, estos diferenciales terminan en un semieje con piñones dentados para cadenas que van desde ellos a ruedas dentadas solidarias a las del carruaje. El conjunto de ejes, piñones y cadenas está encerrado en los cárters correspondientes.

Frenos.—Tiene dos frenos a las cuatro ruedas, uno de mano y otro de pie.

Suspensión.—El eje delantero se fija al chasis por medio de fuertes estribos, y las sacudidas y trepidaciones son absorbidas por potentes resortes. Del mismo modo está establecido el eje del chasis posterior.

Las ruedas son de acero, con rayos delgados cruzados, lo que hace que sean ligeras, sin perder la resistencia necesaria. Sobre las llantas de acero hay nervios con distinta inclinación, para su mejor adherencia al terreno. Actualmente estos nervios se han reducido en número, y se han hecho rebatibles para las marchas por carretera, y las llantas se guarnecen con bloques de caucho endurecido.

El chasis posterior termina en el gancho para la tracción.

Datos numéricos.

Diámetro de los cilindros	130	mm.
Recorrido del émbolo	170	mm.
Potencia	25/30	H. P.
Peso del tractor	3.000	kg.
Vía media	1,45	m.
Altura máxima	1,60	m.
Diámetro de las ruedas	1,20	m.
Ancho de la llanta	0,25	m.
Puede hacer tracción en primera velocidad de	2.500	kg.
Rendimiento	80 por 100	
Velocidades..... En 1.ª, de 3 a 5	km. a la hora.	
— ..... En 2.ª, de 7 a 10	—	

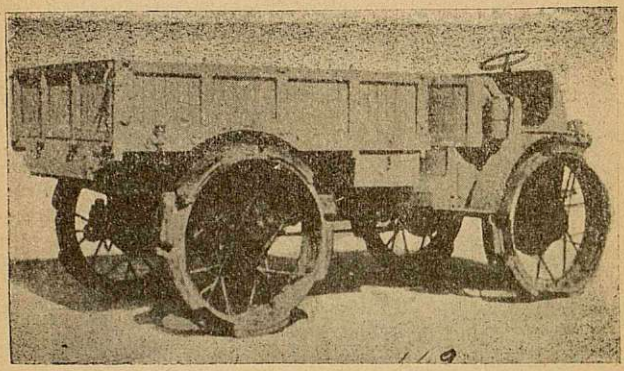
Camión tractor Pavesi P. 4.

272. El camión tractor Pavesi P. 4., tiene las mismas características que el tractor Pavesi P. 4., ya descrito.

Sobre el chasis anterior, se han colocado dos asientos para los conductores, y se protege por medio de una toldilla rebatible de lona.

Sobre el chasis posterior, hay colocada una carrocería de caja de madera, capaz para transportar de

2.000 á 2.500 kg., cuya caja tiene rebatibles los tableros de los costados y el portón trasero (fig. 149).



(Fig. 149)

Las ruedas, también las cuatro motoras, tienen en sus llantas distintos bandajes según el uso a que se destine el camión: bandajes simples de caucho si han de trabajar por carretera o buenos caminos; bandajes de bloques de caucho alternados para carretera y campaña; nervios de acero para servir exclusivamente en campaña, fuera de caminos. La mejor solución es aquélla que se aplica al tractor, es decir, bloques de caucho alternados y fijos y nervios de acero giratorios rebatibles, para emplearlos solamente cuando las condiciones del terreno lo hagan necesario.

Este camión tiene adaptación para gancho de remolque y con carga sobre su caja puede remolcar por fuertes pendientes y variados terrenos, piezas de Artillería. Por carretera remolca hasta 20.000 kg. sobre carruajes de cuatro ruedas.

Datos numéricos.

Cilindros	2	
Diámetro de los cilindros	130	mm.
Recorrido del émbolo	170	mm.
Número de vueltas del cigüeñal	1.200	
Potencia	30	H. P.
Peso	3.600	kg.
Carril	1,70	m.
Ruedas motoras	4	
Diámetro de las ruedas	1,20	m.
Ancho de la llanta	0,20	m.

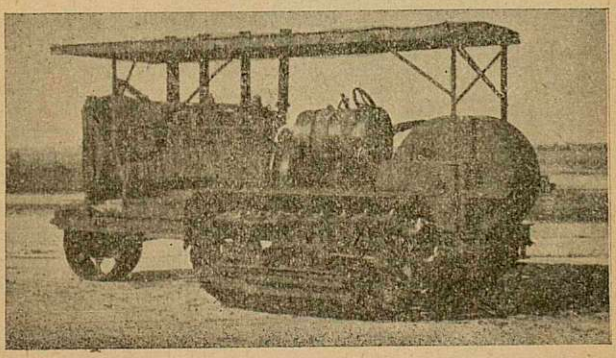
Diámetro, circunferencia mínima de viraje	11,00	m.
Longitud total	4,60	m.
Ancho	2,00	m.
Altura	1,70	m.
Carga útil	2.500	kg.
Peso remolcado	20.000	kg.

Equipos Peugeot.

273. Están constituídos por un camión y un caterpillar. El conjunto de camión, soportando como carga el tractor-oruga (caterpillar), remolca las piezas de Artillería por carretera, haciendo la tracción por el enganche de remolque que tiene el camión. Fuera de caminos la tracción se hace con el tractor oruga. Para facilitar la maniobra de subir y bajar el tractor, el camión transporta unas rampas-guías de madera reforzadas con chapa de hierro, que se manejan haciéndolas resbalar por rodillos fijos en la carrocería, y que se ponen desde el piso de la caja al suelo y por ellas asciende o desciende el pequeño tractor-oruga. Estos tractores pueden remolcar piezas hasta de 3.500 kilogramos por toda clase de terrenos y pendientes.

Tractor Holt.

274. Existen en España dos modelos de estos tractores-orugas, el de 60 HP. y el de 120 (fig. 150), estando constituídos, en líneas generales, por:



(Fig. 150)

Un bastidor, que soporta el motor de explosión, de cuatro cilindros o de seis, según su potencia, con todos

sus elementos y mecanismos, así como todas las transmisiones.

La fuerza motriz se comunica del cigüeñal al embrague principal, de éste, por un eje, a la caja de cambios de marcha, y desde aquí, por el de la transmisión y un piñón en que termina, a una gran rueda dentada, montada en otro eje con dos embragues secundarios, y sobre el que van dos ruedas dentadas para engranar con las cadenas sin fin Galle, que engranan a su vez con otras ruedas solidarias de los rodillos motores, también dentados, y giran engranando con los carriles-orugas articulados, produciendo la propulsión del tractor. Sobre los embragues secundarios, que se mandan por palancas, están los frenos.

El cambio de dirección se da por un gran rodillo, que está mandado por un volante, al mismo tiempo que se desembraga más o menos el secundario del lado del giro; este rodillo constituye el apoyo delantero del bastidor sobre el terreno, siendo el trasero los carriles orugas.

Estos carriles están reforzados por nervios triangulares.

El radiador del motor es de una gran capacidad y se favorece el enfriamiento por un gran ventilador.

El tubo de escape va hacia arriba.

El engrase es por bomba.

Tiene dos velocidades adelante y una atrás.

El embrague es de discos.

El de 60 HP. puede remolcar 20 toneladas y el de 120 hasta 60

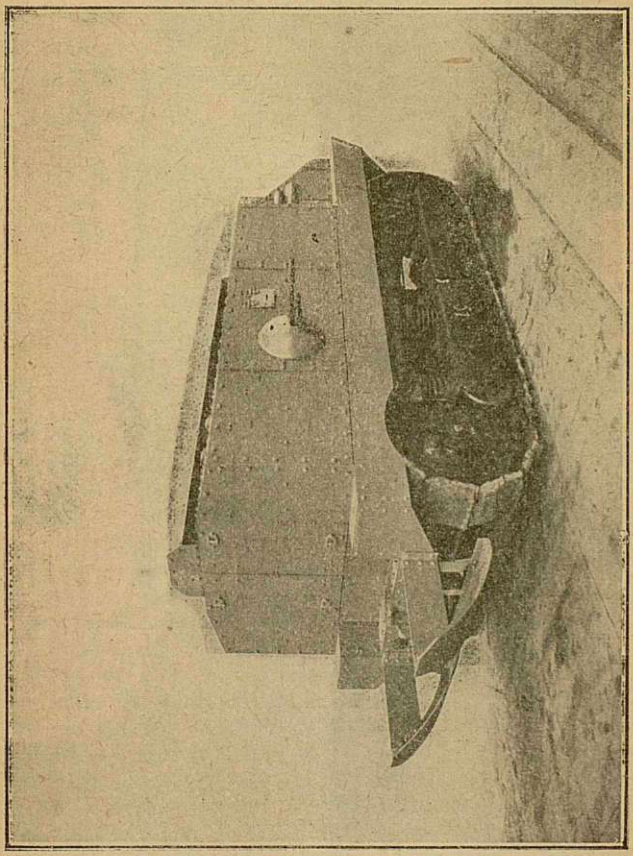
Carro de combate Schneider, tipo C. A.

275. Los carros de combate no son propiamente vehículos de fuerza y transporte, pero en su calidad de carruajes automóviles-orugas pueden utilizarse, si es necesario, en tales cometidos y, desde luego, se emplean así dentro de sus unidades para auxiliarse mutuamente en atascos, remolques, etc., por lo que a continuación se da la descripción del Schneider tipo C. A.

276. Está constituído por un tractor oruga (Caterpillar) sobre el que tiene una caja acorazada, en cuyo interior está el material que constituye su armamento. (Figuras 151 y 152).

En la parte anterior del bastidor tiene una especie

de espolón, que sirve solamente para apoyo del carro cuando bascula hacia adelante, impidiéndole picar. En la parte posterior del bastidor hay una doble cola, que tiene por objeto apoyar sobre el suelo cuando el carro bascula hacia atrás.



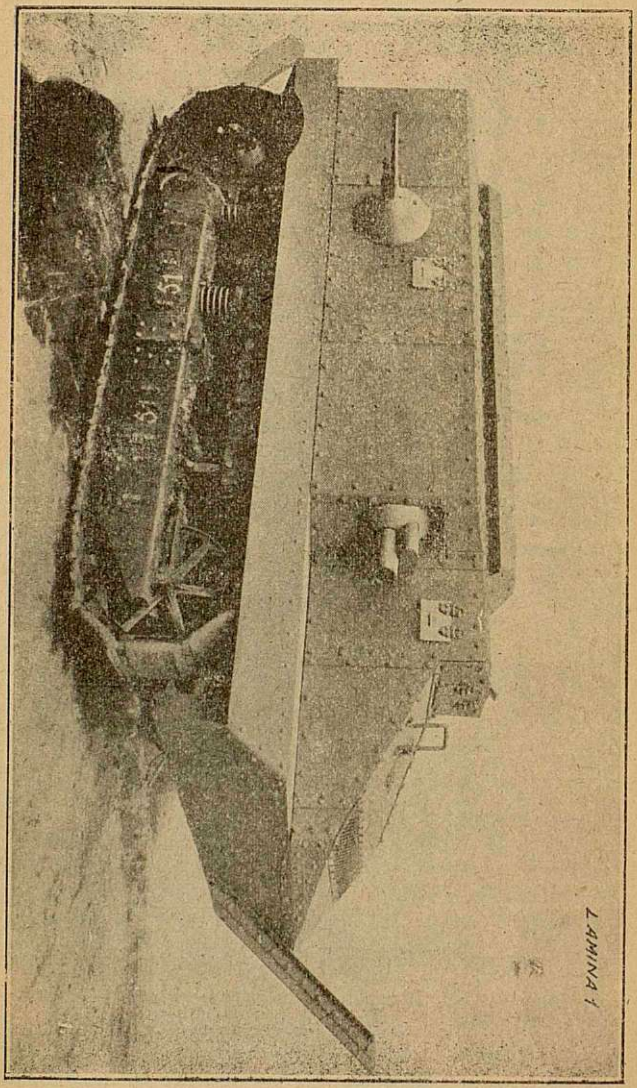
(Fig. 151)

El carro está accionado por un motor de 60 H. P., colocado delante.

Este motor transmite el movimiento a las ruedas motoras por intermedio de varios mecanismos.

Existen embragues secundarios para accionar, respectivamente, las ruedas motoras derecha e izquierda, y

al suprimir la acción motriz sobre una de ellas, se efectúan cambios de dirección en la marcha del carro.



(Fig. 152)

Motor.—El motor de explosión es Schneider de cuatro cilindros con válvulas dispuestas al mismo lado,

(láminas 4.ª y 5.ª), está colocado en la parte anterior del carro y en el lado izquierdo dejando a la derecha un sitio para el puesto del conductor.

El cigüeñal está soportado por tres cojinetes.

El cárter es de aluminio y puede ser quitado para la inspección de las bielas, de la bomba de aceite, etcétera, así como para desmontar los embolos, que pueden salir por la parte inferior, sin desmontar el cigüeñal.

La alimentación se hace por aspiración con nodriza.

El carburador es automático con dos surtidores; uno principal, para marcha normal y otro secundario para marcha moderada; van graduados estos surtidores en centésimas de milímetro.

Existe un regulador de fuerza centrífuga que cierra automáticamente la entrada de gases cuando el cigüeñal gira a más velocidad que la de régimen: 1.200 vueltas.

El encendido es por magneto de alta tensión con avance regulable. Trabaja el motor en el orden 1-3-4-2.

Para que el motor funcione cuando se accione sobre la palanca de la puesta en marcha, es necesario que el inducido de la magneto gire a velocidad suficiente. El disparador de la puesta en marcha tiene por objeto dar al inducido un movimiento de rotación brusco, hasta el momento de producirse la chispa. El árbol de mando de la magneto arrastra al árbol del inducido por intermedio de dos muelles, que en marcha normal, aseguran una unión perfecta.

El árbol de mando lleva un platillo provisto de dos levas y el árbol del inducido un anillo con dos muescas; en estas muescas puede engancharse el talón de una palanca de ruptura que se zafa en el momento de accionar la palanca de puesta en marcha. Este talón de la palanca, tiene por objeto detener momentáneamente la rotación del anillo, y por consiguiente, del inducido de la magneto, lo cual es posible por la elasticidad de los muelles. El árbol de mando gira solo, sin arrastrar al del inducido hasta el momento en que una de las levas del platillo levanta el extremo de la palanca de ruptura; ésta deja libre el anillo, que bajo la acción de los muelles, arrastra bruscamente al árbol del inducido. En este momento, la chispa se produce. La palanca de ruptura está normalmente separada del anillo por un tope de detención. Antes de poner en marcha, hay que tirar de la varilla del tope, para unir la palanca del anillo (armar el disparador).

El engrase es automático, a presión o por bomba de engranaje.

La refrigeración es por bomba: el radiador, de tubos verticales, con aletas, y detrás el ventilador.

El equipo eléctrico está constituído por una dinamo y una batería de acumuladores; entre estos dos elementos, un conjuntor-disyuntor. Un arranque eléctrico de palanca que acciona el árbol motor, movido por dinamo de puesta en marcha de 2,5 HP., con disparador.

Mecanismos.—Son el embrague, caja de cambios, embrague secundario y engranajes (lámina 6.ª).

El embrague es de cono invertido.

La caja de velocidades es de un solo tren corredizo, con tres piñones, que pueden engranar respectivamente con tres ruedas dentadas fijas del eje secundario. El eje secundario tiene un piñón que engrana con dos ruedas dentadas locas respecto al eje transversal, en el que están montadas; estas dos ruedas giran en sentido inverso. Un manguito con muescas, que puede resbalar sobre las acanaladuras del eje, permite hacer solidario este eje de una u otra de las ruedas, y, por consecuencia, hacerlo girar en un sentido o en otro. El movimiento del manguito se efectúa por una palanca, solidaria a un eje.

Embragues secundarios.—El eje transversal, transmite su movimiento a dos ruedas de propulsión por intermedio de dos embragues dispuestos en sus extremidades y destinados a suprimir la acción motriz sobre una u otra de las dos ruedas, con lo cual se consigue efectuar los cambios de dirección del carro. Desde estos embragues por ejes y piñones llega el movimiento hasta las ruedas dentadas motoras que engranan en las muescas y nervios de los carriles sin fin. Todos los ejes van sobre cojinetes de bolas.

Frenos.—Existen dos frenos de tambor, cuyas mordazas ejercen su acción sobre las cajas cilíndricas de los embragues secundarios.

Dirección.—Las dos palancas de dirección, al alcance de la mano del conductor, obran respectivamente sobre los embragues secundarios de la derecha y de la izquierda.

Hay unos fiadores para cuando el carro esté parado tener las palancas de dirección desembragadas. Para parar el carro basta desembragar el embrague principal y aplicar los frenos en caso necesario.

Bastidor (lámina 7.ª).—El bastidor está constituído

por dos largueros de acero, reunidos por teleras, constituyendo un marco.

Sobre éste se afirman todos los organismos del carruaje. Este bastidor sirve de base para formar el piso del carro.

Sobre la parte anterior está la caja de mecanismos, que contiene los órganos de mando de las dos ruedas motoras.

Estas ruedas engranan con los ejes o empalmes de los elementos de las tiras articuladas (orugas). Sobre estas orugas reposan por medio de rodillos los carretones formados de dos cuerpos, articulados en su parte media por una charnela. Esta articulación tiene por objeto que se adapten mejor las orugas al terreno y salven con más facilidad los obstáculos. Una pieza limita el movimiento angular de los carretones.

El carretón anterior soporta una rueda, montada sobre una horquilla o corredera, que permite regular la tensión de las tiras carriles. La parte de estos carriles que queda por la parte superior, entre las dos ruedas de cada lado, está sostenida por unos rodillos que van montados entre dos gualderines, que se articulan en un punto del bastidor por su parte posterior y por la anterior sobre unos tirantes, unidos al carretón delantero.

El bastidor reposa sobre los carretones por medio de resortes dispuestos sobre ellos: cuatro en el carretón trasero y dos en el delantero.

Un sistema de bielas y de gualderas asegura la unión entre el bastidor y los carretones, permitiendo a éstos la movilidad necesaria.

Es importante que los carriles-orugas estén convenientemente tensados.

Esta tensión debe estar hecha de tal manera que la parte de carril-oruga que deja el contacto con el suelo para arrollarse en la rueda, tenga un ligero balanceo. Esta tensión se consigue y regula por una horquilla a corredera, que soporta la rueda de transmisión.

La parte superior del carril debe presentar un ligero pandeo.

Datos numéricos.

Diámetro de los cilindros	135 mm.
Recorrido del émbolo	170 mm.
Número de vueltas del cigüeñal en régimen.	1.200
Potencia a 1.000 revoluciones	60 HP.
Peso en orden de marcha	12.000 kgs.
« « « « combate	14.000 «

Velocidades de marcha.

De 6 a 7 km. a la hora en 3.ª velocidad sobre terrenos de 6 por 100.

De 4 a 4,5 km. a la hora en 2.ª velocidad sobre terrenos de 15 por 100.

De 2 a 2,5 km. a la hora en 1.ª velocidad sobre terrenos de 45 por 100.

Con remolque de 20 a 30 toneladas puede hacer las velocidades consignadas en el siguiente cuadro :

Pendiente del terreno	REMOLQUE DE 20 TONELADAS				REMOLQUE DE 30 TONELADAS			
	Carretera		Mal camino		Carretera		Mal camino	
	Velocidad	Velocidad realizable	Velocidad	Velocidad realizable	Velocidad	Velocidad realizable	Velocidad	Velocidad realizable
Llano	2.ª	4,5 km.	2.ª	4,5 km.	2.ª	4,5 km.	1.ª	2,4 km.
2 por 100	»	4,5 »	»	3,5 »	»	4,0 »	»	2,4 »
4 por 100	»	4,0 »	1.ª	2,4 »	1.ª	2,4 »	»	2,4 »
6 por 100	»	2,4 »	»	2,4 »	»	2,4 »	»	2,0 »
8 por 100	»	2,4 »	»	2,4 »	»	2,4 »		
10 por 100	»	2,4 »	»	2,0 »				
12 por 100	»	2,4 »						

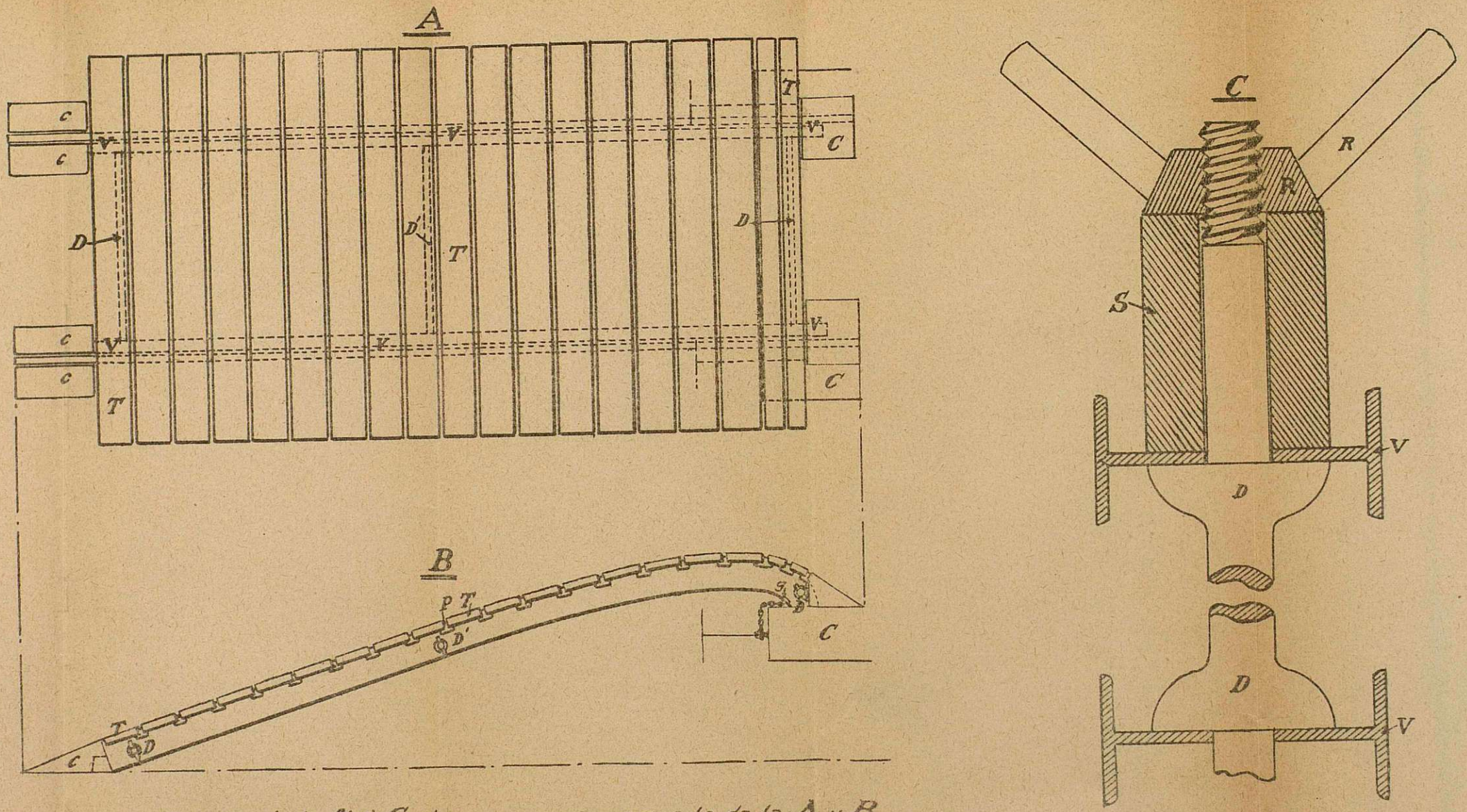
NOTA.—El terreno ha de ser consistente.

FIGURA 2.ª

Y

LAMINAS

FLORA
Y
FAUNA



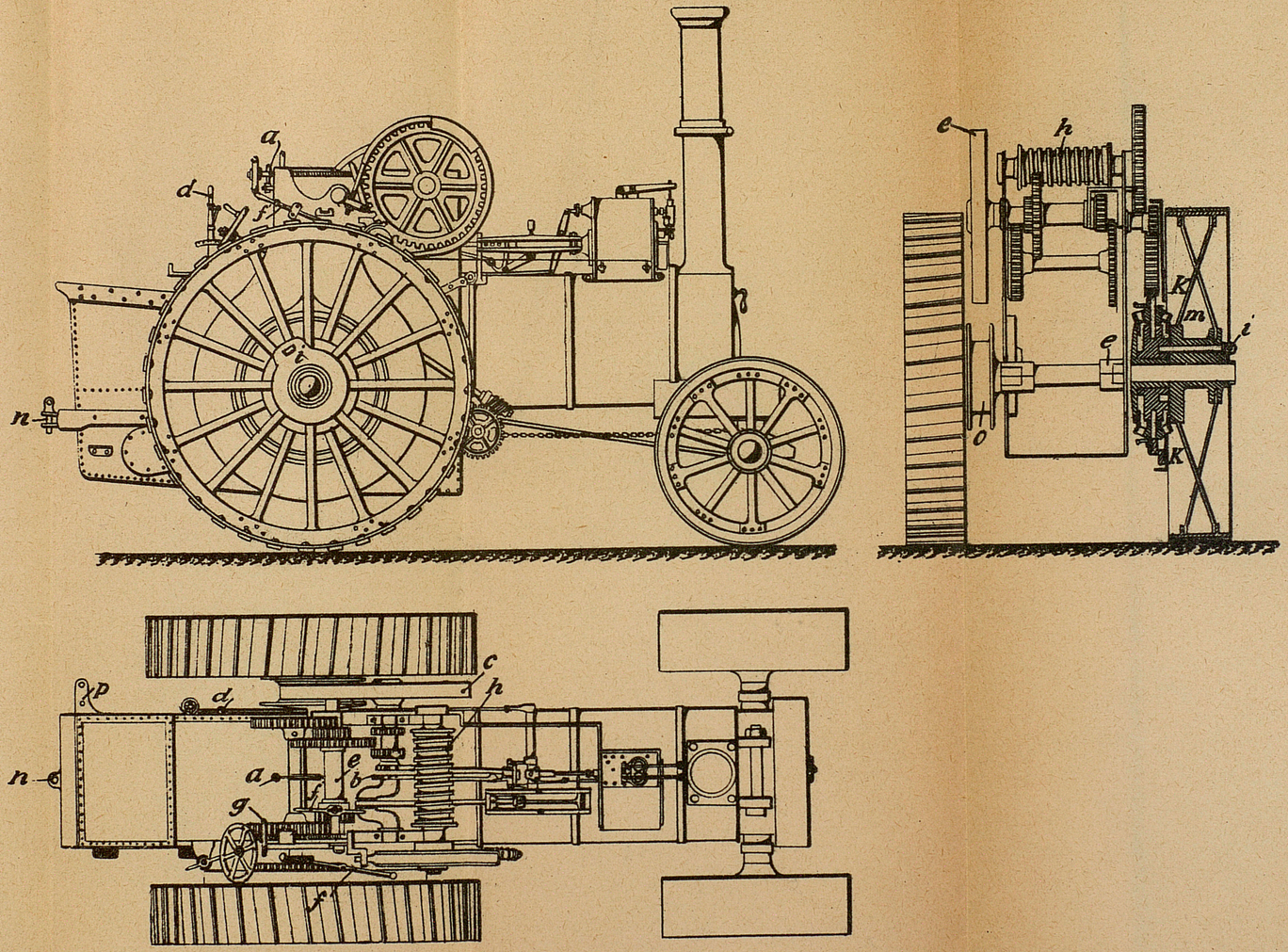
Escala de la fig.ª C, diez veces mayor que la de la A y B

Fig. 2

Lamina 1

LOCOMOVIL AVELING-PORTER DE OCHO CABALLOS

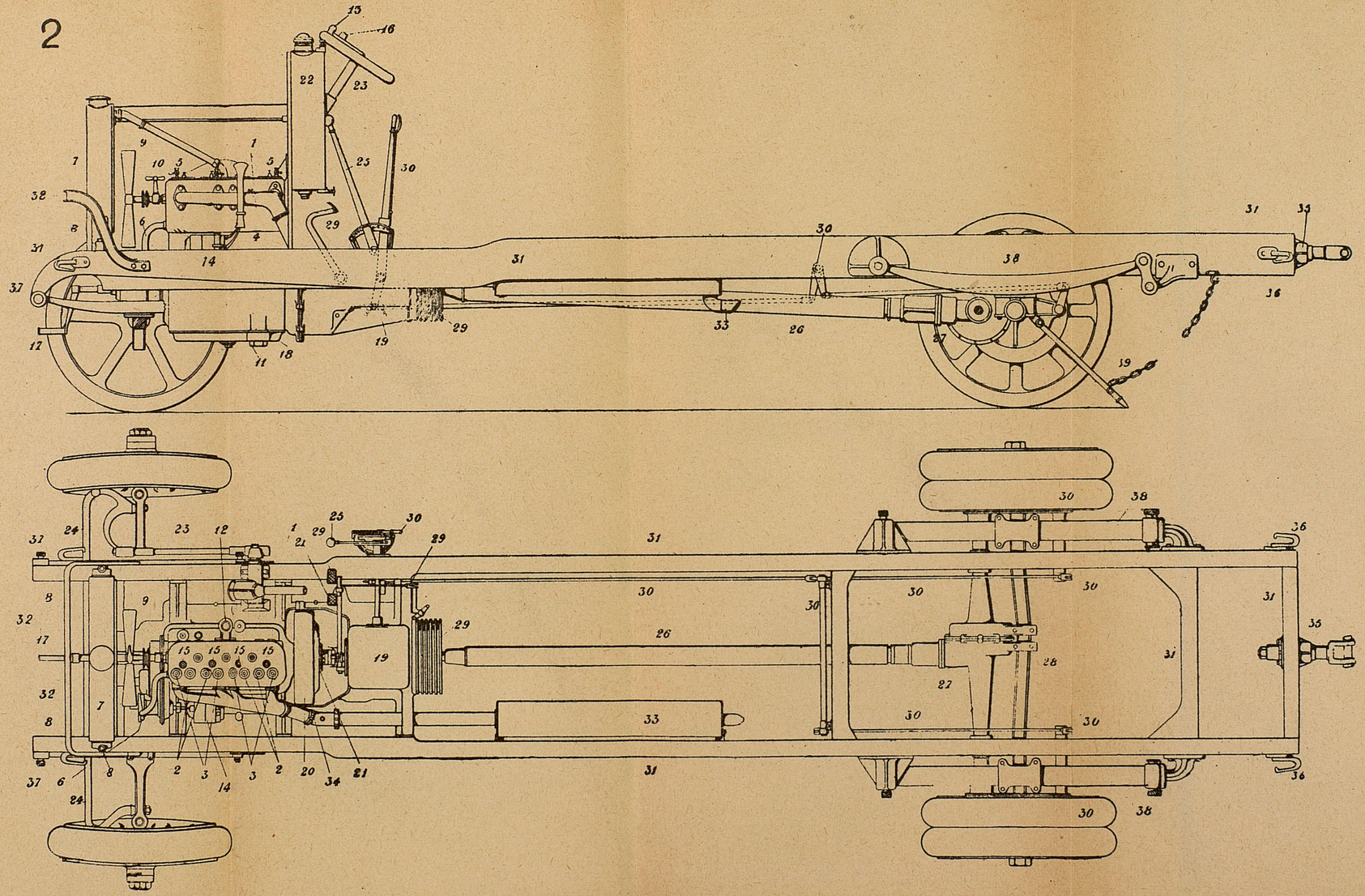
a) Palanca de la válvula de admisión.
b) Eje motor.
c) Volante regulador, polea de transmisión al propio tiempo.
d) Palanca de la corredera Stephenson.
e) Eje transmisor para cambiar los movimientos.
f) Idem de engrane del torno de la grúa.
g) Volante para dar dirección a la máquina.
h) Cilindro de la grúa.
i) Alojamiento del perno del engranaje diferencial.
j) Rueda loca del engranaje diferencial, con sus dos piñones dentados k k.
l) Rueda dentada del mismo, unida al engranaje de las ruedas.
m) Idem de la rueda motriz de la derecha.
n) Punto de enganche del vagón o vagones cuando se destina la locomotora al arrastre.
o) Cabrestante.
p) Disposición por donde pasa el cable de acero del interior.



Lamina 2

CAMION REGLAMENTARIO DE 40-50 H. P. PARA CUATRO TONELADAS DE CARGA

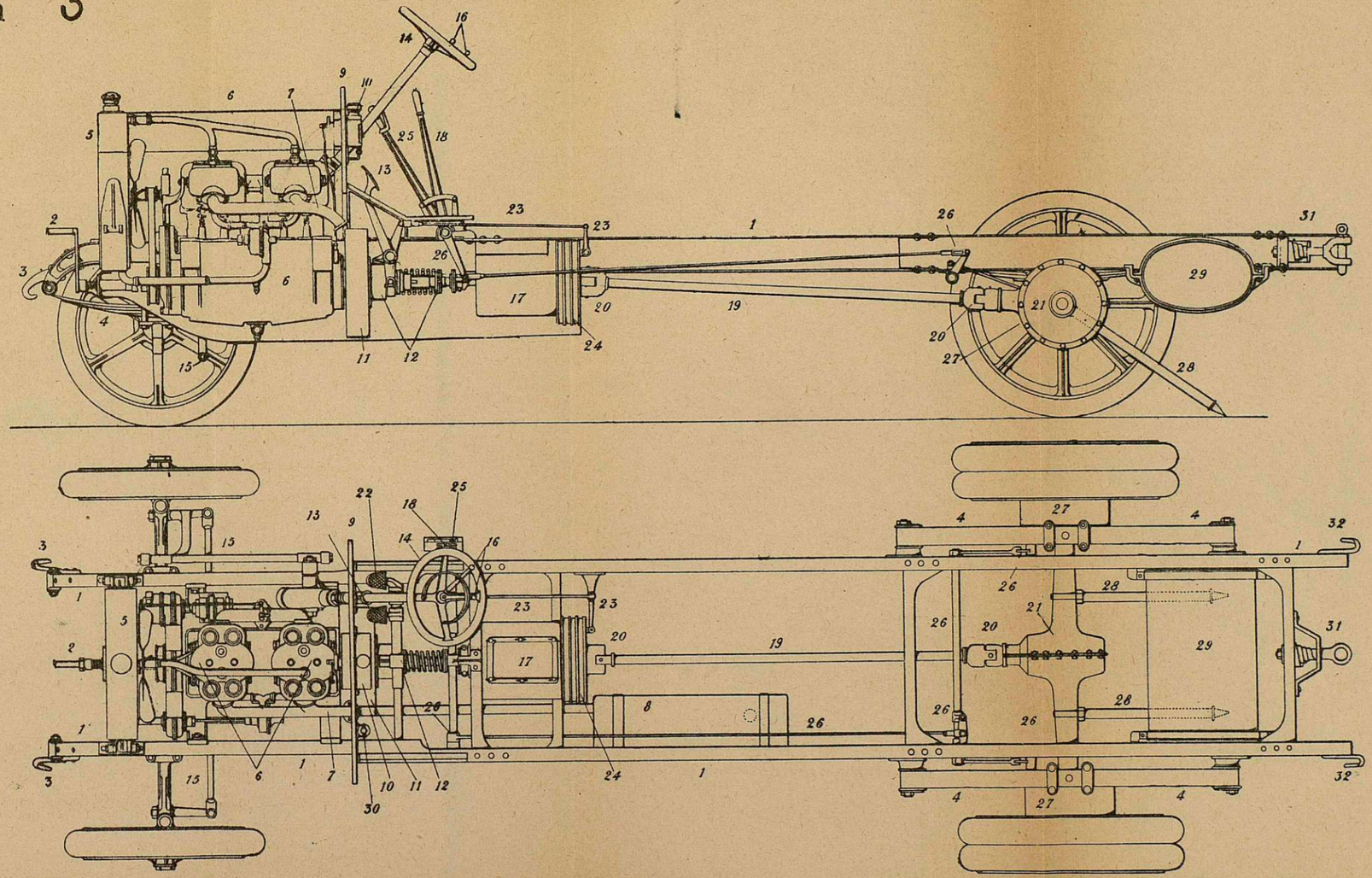
1 Motor.
2 Válvulas de admisión.
3 Idem de escape.
4 Guardapolvo de las válvulas.
5 Grifos o purgadores.
6 Bomba de agua.
7 Radiador.
8 Muelles soportes del ídem.
9 Ventilador.
10 Tensor de la correa del ventilador.
11 Bomba de aceite.
12 Carburador.
13 Manezuela de los gases.
14 Magneto.
15 Bujías.
16 Manezuela del encendido.
17 Manubrio para poner en marcha.
18 Fondo desmontable del cárter.
19 Caja de velocidades.
20 Volante del motor.
21 Embrague.
22 Depósito de gasolina.
23 Volante y columna de dirección.
24 Barra de ídem.
25 Palanca del cambio de velocidades.
26 Eje de transmisión.
27 Diferencial.
28 Eje posterior.
29 Freno de pie .
30 Idem de mano.
31 Bastidor.
32 Protector del radiador.
33 Silencioso.
34 Escape libre.
35 Enganche elástico para remolcar.
36 Ganchos para ídem.
37 Idem, íd. íd.
38 Ballestas.
39 Anclas.



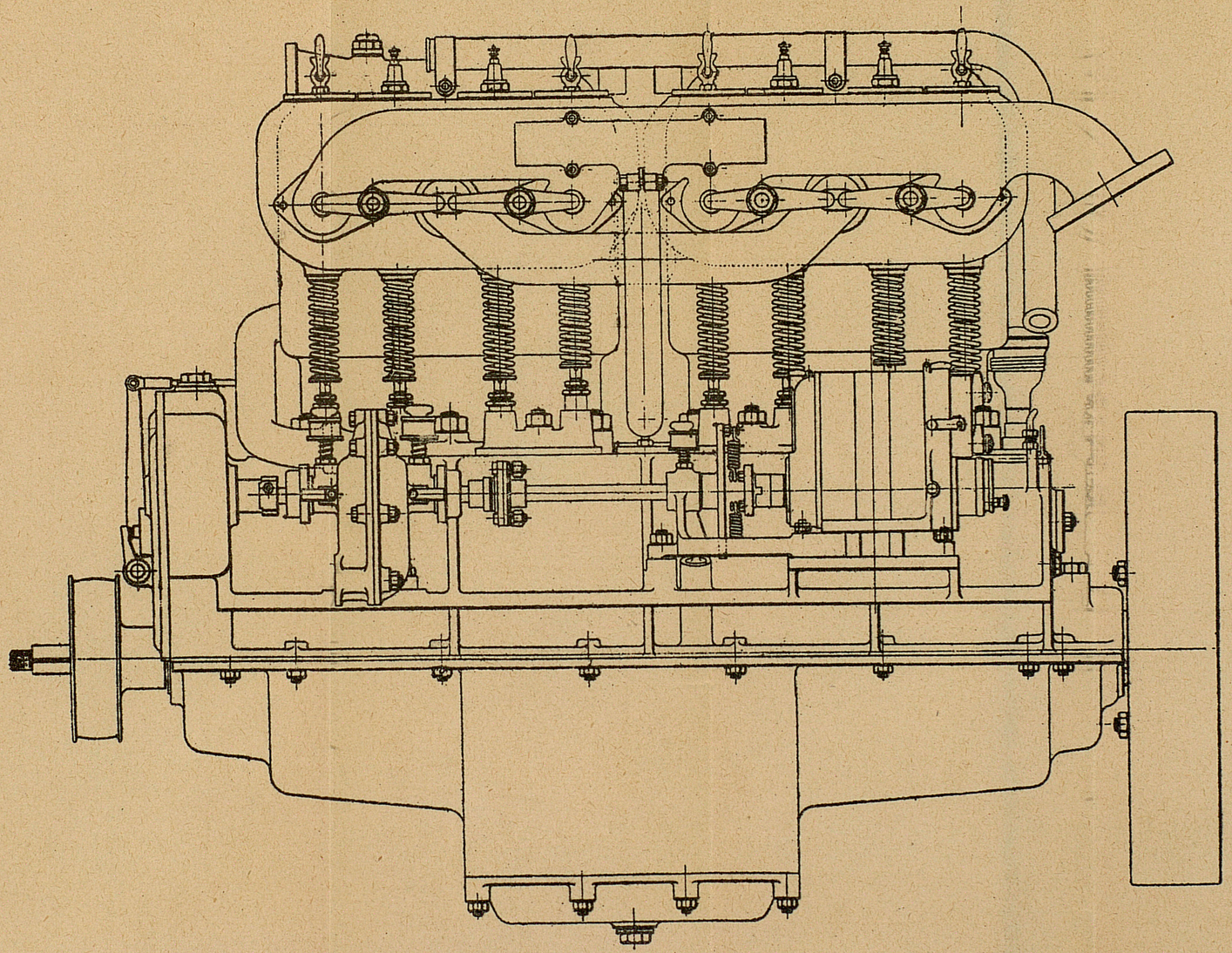
Lamina 3

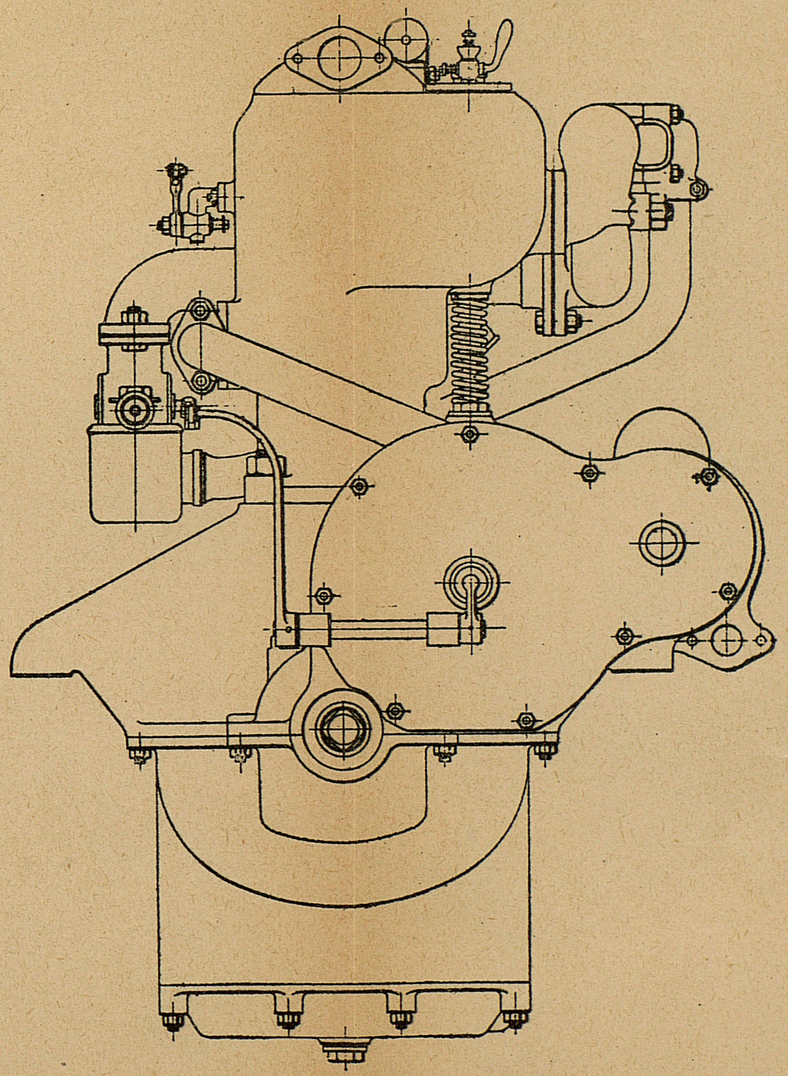
DISPOSICION DE LOS ORGANISMOS DE UN CAMION HISPANO SUIZA DE 30-40 H. P. CON TRANSMISION POR CARDAN

1 Bastidor.
2 Manubrio de poner en marcha.
3 Ganchos de remolque.
4 Ballestas.
5 Radiador.
6 Motor.
7 Tubo de escape.
8 Silencioso.
9 Salpicadero.
10 Testigos del engrase.
11 Volante del motor.
12 Embrague.
13 Pedal de embrague.
14 Volante de dirección.
15 Cuadrilátero de la ídem.
16 Manezuelas de los gases y del encendido.
17 Caja de velocidades.
18 Palanca de ídem.
19 Eje de transmisiones.
20 Cardanes.
21 Diferencial.
22 Pedal del freno de pie.
23 Transmisiones del ídem de íd.
24 Tambor del ídem de íd.
25 Palanca del freno de mano.
26 Transmisiones del ídem de ídem .
27 Tambores del ídem de íd.
28 Anclas.
29 Depósito de gasolina.
30 Bomba para dar presión a la gasolina .
31 Enganche elástico para remolcar.
32 Ganchos para ídem.

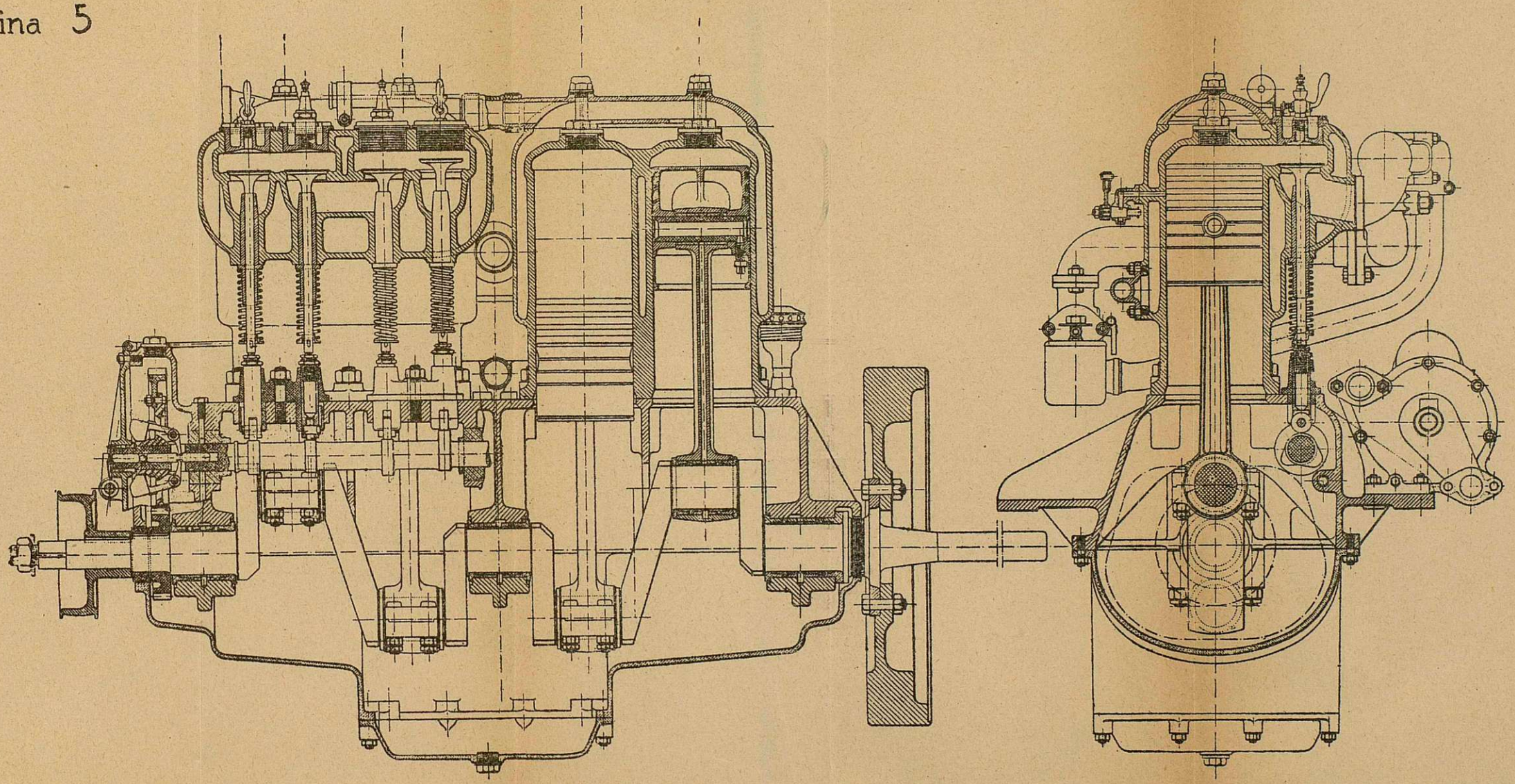


Lamina 4

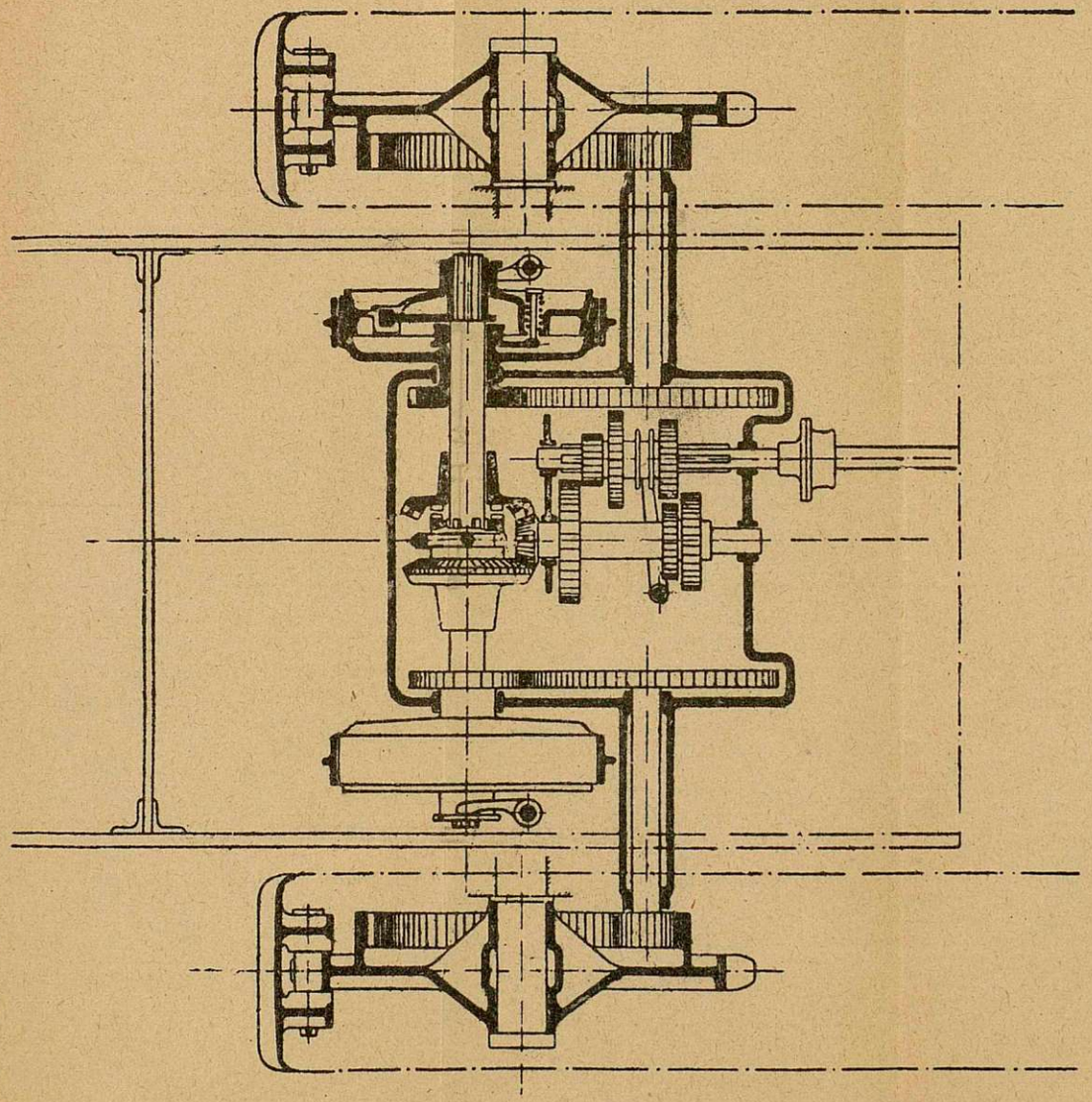


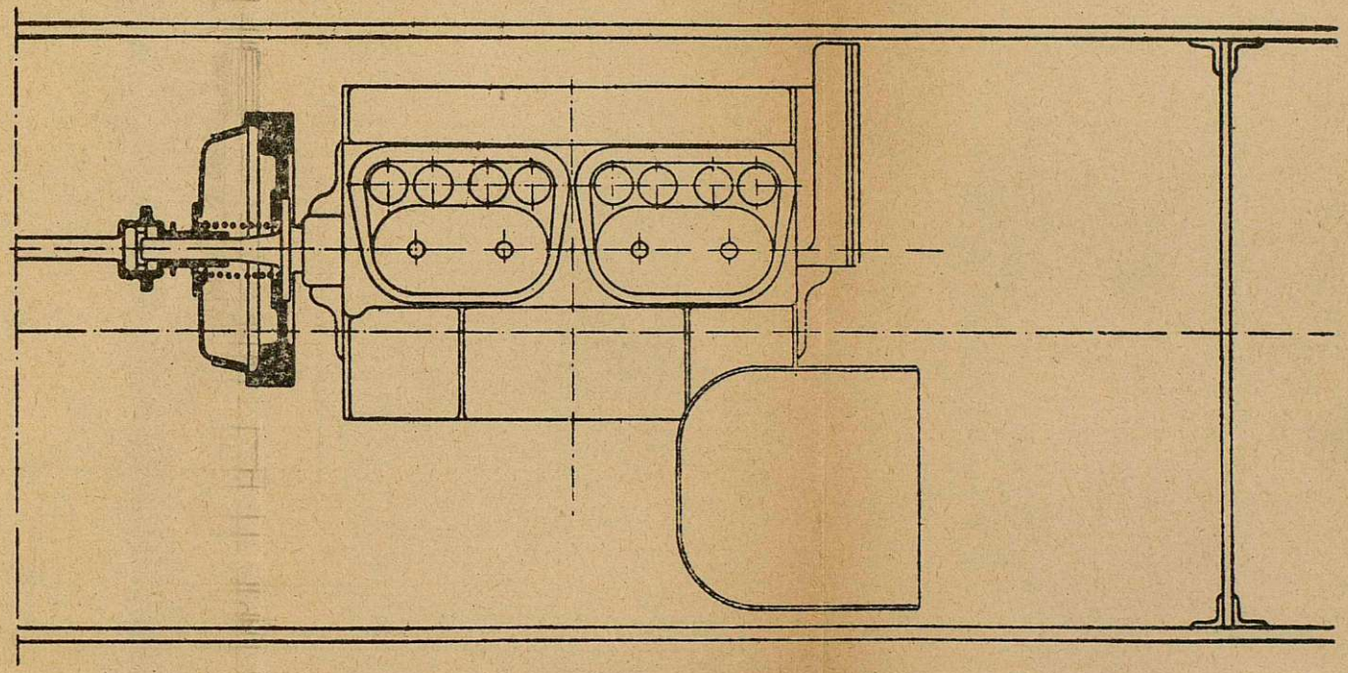


Lamina 5

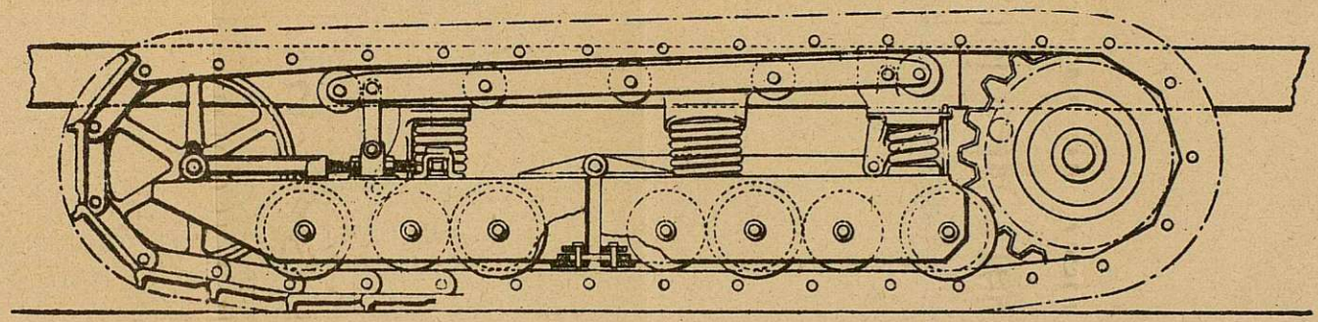


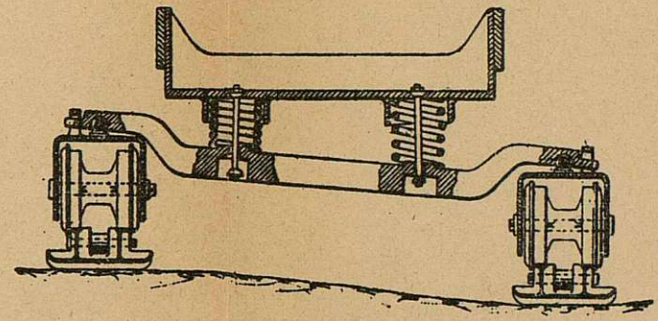
Lamina 6

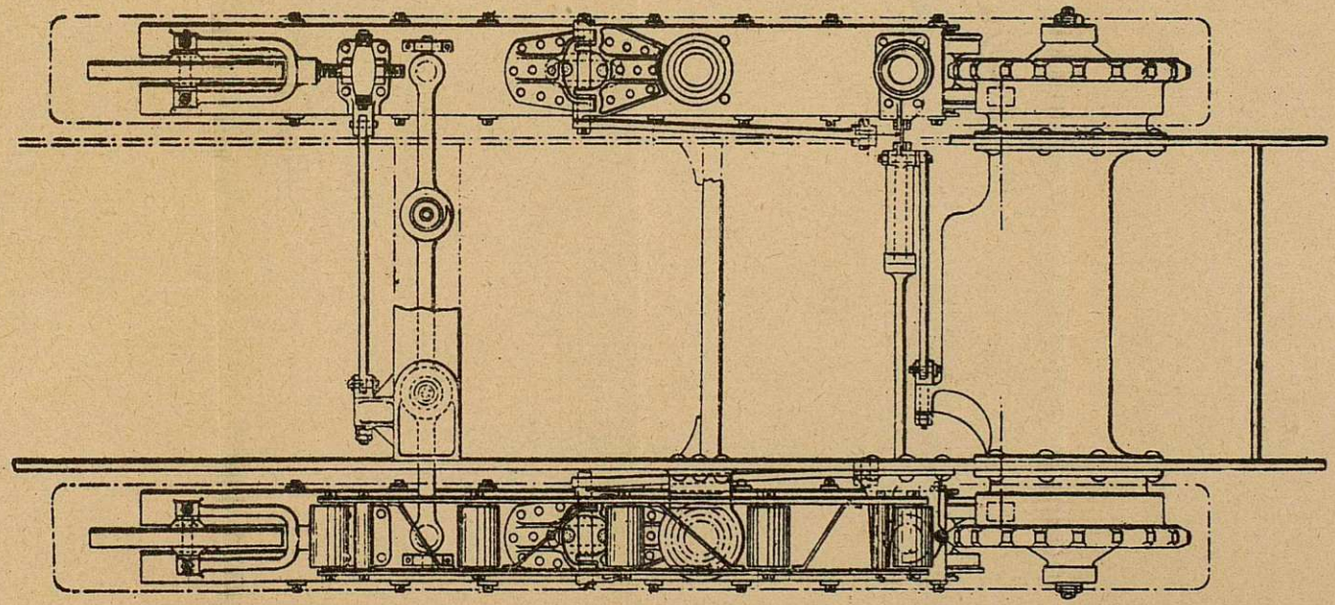


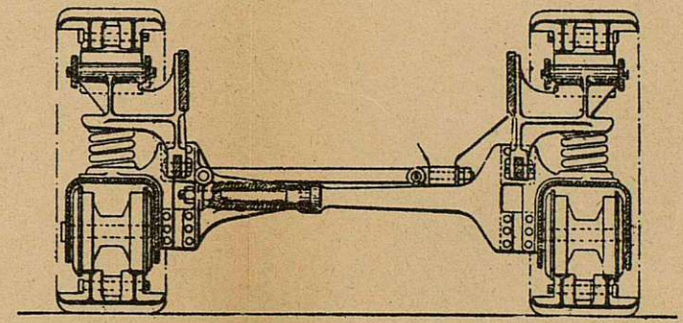


Lamina 7









FÁBRICA DE ARTILLERÍA
DE SEVILLA
BIBLIOTECA
SECCIÓN..... Nº .....

INFANTERIA

Instrucción táctica: Tomo I	1926	1,00
Apéndice VI. Manejo y empleo táctico del fusil ametrallador Hotchkiss ligero, tipos I y II	1927	0,25
Anexo I. Instrucción y empleo táctico de las unidades de ametralladoras	1926	0,75
Id. III. Instrucción y empleo táctico de los carros ligeros	1928	0,75

CABALLERIA

Instrucción táctica. Tomo I	1926	1,00
Id. Id. Tomo II	1926	1,00
Equitación militar	1926	2,00
Juego del Polo militar	1926	1,00

ARTILLERIA

Instrucción táctica (a pie)	1926	1,00
Id. Id. (de carreteo)	1927	0,50
Id. Id. de Artillería de montaña	1927	1,25
Reglamento Topográfico Artillero. Tomo I	1928	1,75
Id. Id. Id. Tomo II	1928	1,50
Empleo de la Aeronáutica en la observación del tiro de la Artillería y reconocimiento de objetivos	1926	1,00
ANEXO III AL REGLAMENTO PARA LA INSTRUCCION DE TIRO DE LA ARTILLERIA DE CAMPAÑA.—Descripción y manejo del material empleado en maniobras de fuerza y transporte	1929	1,75
ANEXO IV AL REGLAMENTO PARA LA INSTRUCCION DE TIRO DE LA ARTILLERIA DE CAMPAÑA.—Descripción y empleo táctico y técnico de los proyectores	1929	2,00
ANEXO V AL REGLAMENTO PARA LA INSTRUCCION DE TIRO DE LA ARTILLERIA DE CAMPAÑA.—Nomenclatura, servicio en fuego y conservación de los materiales de Artillería de montaña y ligera	1929	1,50

INGENIEROS

Señales y circulación	1926	1,00
Personal del movimiento de trenes	1926	1,00
Capataz y obrero de vía	1926	0,00
Instrucción de las tropas de Pontoneros. Tomo I	1928	1,00
Id. Id. Id. Tomo II	1928	1,00
Id. técnica del personal de Telegrafía eléctrica	1928	1,75
Id. Id. Id. de Id. óptica	1928	1,75

INTENDENCIA

Instrucción táctica. Tomo I	1926	1,50
Id. Id. Tomo II	1926	1,00
Id. para el suministro de carne por los parques de ganado de Ejército	1928	0,00
Reglamento de los servicios de Intendencia en campaña	1929	1,25
Reglamento para la instrucción técnica de las panaderías de campaña	1929	0,75

SANIDAD

Instrucción de Camilleros		0,50
Servicio de Veterinaria en campaña	1929	0,00