



CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES



FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA

DEPARTAMENTO N.º 13

Reglamento provisional para el  
servicio del obús 10,5 cm. de  
montaña mod. 1919

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES



FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA

DEPARTAMENTO N.º 13

REGLAMENTO PROVISIONAL

PARA EL SERVICIO DEL

**OBUS DE 10,5 CM. MONTAÑA MOD. 1919**



DEPARTAMENTO N.º 13

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
540 EAST 57TH STREET  
CHICAGO, ILL. 60637



UNIVERSITY OF CHICAGO

REGLAMENTO PROVISIONAL  
PARA LA INSTRUCCION DEL  
OBUS DE TIRO RAPIDO  
DE 10,5 CM. DE MONTAÑA



CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES  
FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA  
DEPARTAMENTO N.º 13

S. 10 N.º 84.

MADRID  
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE ARTILLERÍA

1927



REGIMIENTO PROVISIONAL

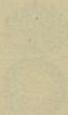
DE ARTILLERIA

OBUS DE TIRO RAPIDO

DE 105 CM. DE MONTAÑA



COMANDO EN JEFE



MARTE

1914



DEPARTAMENTO N.º 13

## REGLAMENTOS

---

Circular.—Excmo. Sr.—El Rey (q. D. g.) se ha servido aprobar el reglamento para el servicio del obús 10'5 centímetros montaña, modelo 1919, así como los efectos y dotaciones que en él figuran, redactadas por la Comisión de Experiencias de la Dirección General de Preparación de Campaña, debiendo procederse a la tirada de 1.000 ejemplares del mismo, con cargo a los fondos para ello consignados en el plan de labores del material de Artillería, segundo semestre de 1926.

De Real orden lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos.—Dios guarde a V. E. muchos años.—Madrid 9 de agosto de 1926.—*Duque de Tetuán*.—Señor...

# REGI VANTOS

El presente informe tiene por objeto dar a conocer el estado de los trabajos realizados en el departamento de Geología durante el año 1919, así como los trabajos y trabajos a que se refieren los capítulos de la Memoria. Los trabajos de Geología se han dividido en dos partes: la de Geología general y la de Geología aplicada. En la primera se han realizado los trabajos de reconocimiento de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona. En la segunda se han realizado los trabajos de estudio de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona.

Los trabajos de Geología general se han dividido en dos partes: la de Geología general y la de Geología aplicada. En la primera se han realizado los trabajos de reconocimiento de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona. En la segunda se han realizado los trabajos de estudio de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona.

Los trabajos de Geología aplicada se han dividido en dos partes: la de Geología aplicada y la de Geología general. En la primera se han realizado los trabajos de estudio de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona. En la segunda se han realizado los trabajos de reconocimiento de las zonas geológicas de la zona de estudio, así como los trabajos de levantamiento de las cartas geológicas de la zona.

## CAPITULO I

---

NOMENCLATURA Y DESCRIPCIÓN DEL CAÑÓN, MANGUITO, TRINEO, CUNA, CUREÑA, ESCUDOS, APARATO DE PUNTERÍA, CAJAS DE MUNICIONES, LIMONERA, ACCESORIOS MÁS IMPORTANTES, MUNICIONES, CARROS DE MUNICIONES, BASTES, ATALAJES Y DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS

-----

### Cañón

El *cañón* (lám. 3.<sup>a</sup>) es de aceroníquel forjado, templado y revenido y está reforzado por un suncho atornillado en caliente (o).

Al exterior presenta las partes siguientes: el plano de boca, el *collar* (b) con el alojamiento (a) para la *palanca de maniobra*, el collar (c) colocado en caliente con el *diente de unión* (d) del *cañón al trineo*. El suncho de refuerzo (e), con *tetón* (l) para impedir el resbalamiento de la correa de sujeción del *cañón* sobre el *baste*, *diente* (k) para la *palanca de fijación* (h) y *anillo de topes del manguito* (f). Sobre este anillo se encuentra el cordón para centrar el *manguito* sobre el *cañón*, los dos *topes de rotación* (g) y la *palanca de fijación* (h) del *manguito* sobre el *cañón*, con *talón* (j), *espolón* (i) y *empuñadura* (n), compuesta de *vaina* y muelle.

En la parte posterior del *suncho de refuerzo* se encuentran: las *guías* (m) del *cañón* en su *manguito*, los *dientes de unión*

(n) del cañón al manguito, formando tres sectores roscados interrumpidos, análogos a los de un tornillo de cierre, tres alojamientos (p) de los tetones de la palanca de carga, utilizados en las operaciones de carga y descarga en los mulos y por último, el plano posterior del cañón con la garganta (o) para centrar el manguito.

En el interior se encuentra la parte rayada, el cono de unión, la recámara y el alojamiento del obturador (q).

### Manguito

Es de acero níquel forjado y al exterior presenta (lám. 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>): el plano anterior con su garganta de centrado (a) en el cañón, la ranura (b) para el paso del talón de la palanca de fijación; los topes de rotación (d) que corresponden a los del cañón; las dos anillas (g), destinadas a recibir los extremos de la palanca de dirección desmontable, en las operaciones de carga y descarga del manguito en los mulos, los dientes de retenida (h) del manguito sobre el trineo; los alojamientos (j) y (k) de los tetones de enganche del manguito al trineo y de la palanca de maniobra respectivamente y el plano de culata.

En el manguito está atornillado el contrapeso (i) el cual retrasa el centro de gravedad del conjunto (cañón, trineo y cuna) y le permite girar con facilidad alrededor de un eje próximo al plano de culata.

Sobre el contrapeso se encuentra: el soporte de martillo disparador, los dos alojamientos de los tetones de la palanca de maniobra (k), los dos planos de apoyo de la escuadra de nivel, la charnela del cierre y el diente de enganche del cierre abierto.

En el interior del manguito se encuentra: los dientes de unión al cañón formados de tres sectores dentados (f) correspondientes a los de éste, el alojamiento del cierre con dos sectores lisos y dos roscados (p) y el cordón de centrado posterior.

El manguito y el cañón centrados, uno sobre otro por medio de las gargantas y cordones anteriores y posteriores, se unen entre sí por los dientes de unión y se mantienen invariablemente unidos por la *palanca de fijación*.

*Aparato de cierre* (láms. 5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>).—Es de tornillo, con obturación plástica y de un solo tiempo, comprende cuatro partes:

1.<sup>a</sup>.—El *tornillo de cierre (A)*.

2.<sup>a</sup>.—El *portacierre (B)* y los órganos de maniobra, que sirven para sostener y dirigir el tornillo de cierre, durante la apertura y cierre de la pieza.

3.<sup>a</sup>.—El sistema de obturación (*C-D*).

4.<sup>a</sup>.—Los órganos de dar fuego (*G*).

*Tornillo del cierre*.—El cierre (*A*) sirve para cerrar la recámara de la pieza. Se compone de un bloc de acero, roscado para atornillarse en la rosca que tiene el manguito con ese objeto, disponiendo de hueco interior para alojamiento de la *cabeza móvil (C)* y de núcleo central del portacierre.

El cierre tiene dos sectores lisos (*a*) y dos sectores roscados (*b*), los que atornillándose en los correspondientes del manguito aseguran el cierre de la recámara, por una rotación de 1/4 de vuelta. El sector liso de la derecha está rebajado concéntricamente al eje de giro, para permitir efectuar el cierre en un solo tiempo. En la parte posterior tiene un *sector dentado (c)*, en el que engrana la *cremallera (F)* y una parte roscada para atornillarlo al portacierre. En el interior tiene el alojamiento de la *cabeza móvil* y de su *tuerca*, y un manguito en el que se aloja el muñón del portacierre. En el plano posterior dispone del alojamiento (*d*), del *talón del martillo disparador* y un tope (*e*) que limita la rotación.

*Portacierre*.—Sirve de unión entre el *cierre* y los órganos que se emplean para su maniobra.

El portacierre presenta: las *ranuras guías* de la *cremallera*,

el alojamiento de la cremallera y del pestillo de la misma (h), brazo soporte (f) con taladro para el paso del eje de la palanca del cierre (g), el tope para fijar la posición del cierre (j) y una ranura para el paso del talón del martillo (i).

Los órganos de maniobra comprenden: la palanca del cierre (E) y la cremallera (F), con su pestillo (l).

La palanca de cierre consta de los siguientes elementos: eje de giro, tetón, palanca y empuñadura.

El eje de giro (t) que forma cuerpo con la palanca atravesando el brazo soporte del portacierre y las dos orejetas del contrapeso del manguito, sirve de unión entre ambos. Estas orejetas están bastante alejadas del eje de la pieza, para aumentar el radio de giro del aparato de cierre.

El eje de giro está provisto de un tetón, que gira en un rebajo del brazo soporte y no permite sacar aquél sino cuando ésta queda enfrente de una ranura, por la que puede moverse, o sea, en la posición de desarmar, que está indicada con una referencia.

El tetón de la palanca del cierre (u) sirve para accionar la cremallera.

La empuñadura de la palanca (v) es de resorte y obra por intermedio de una horquilla sobre un balancín colocado en el interior del brazo, el cual gira alrededor de un eje y termina por un gancho que fija el cierre, en la posición de abierto, al manguito por su unión al diente que con este objeto lleva el contrapeso. La empuñadura está provista en su parte inferior de una muesca, que por su unión al diente del portacierre, fija el cierre en la posición de disparo.

La cremallera presenta: una parte dentada que engrana en el sector dentado de la parte posterior del cierre, el alojamiento del tetón de la palanca del cierre, una guía (z) que se mueve en las ranuras guías del portacierre y el alojamiento de la aleta del pestillo de la cremallera (w).

El pestillo de la cremallera (l) alojado oblicuamente en el

*portacierre* tiene un cuerpo cilíndrico hueco, con una *aleta* para guiarlo en su alojamiento del *portacierre*. Un muelle helicoidal le solicita constantemente hacia fuera, introduciendo la aleta en la ranura de la cremallera e inmovilizándola.

El *sistema de obturación* comprende: un obturador (*D*) y una *cabeza móvil* (*C*).

El *obturador* está formado de una *galleta* de amianto y *jabón de cal* (*D*) que puede resistir un tiro prolongado, rodeada de una envuelta de tela metálica y protegida por tres *arandelas cortadas* ( $D_1$   $D_2$ ) de acero y  $D_3$  de latón. Está colocado entre el plano anterior del bloc del cierre y la *cabeza móvil* (su forma cónica facilita su separación del alojamiento, despues de un disparo). Una o varias arandelas de apoyo ( $D_4$ ) de acero, se pueden colocar entre el obturador y el bloc de cierre, para compensar la disminución de espesor de la galleta. (K)

La *cabeza móvil* comprende: una *seta* (L) y un vástago (I), atravesado por el fogón, en cuyos extremos se colocan dos granos, de cobre rojo el anterior y de acero el posterior, obteniéndose la obturación de este mediante el apriete sobre una arandela de cobre rojo. Su objeto es evitar tener que reemplazar la cabeza móvil completa, en el caso de erosiones de importancia en las partes en que generalmente se producen.

El sistema de obturación se une al cierre por medio de una *tuerca*,  $C_1$ , que se atornilla a la parte posterior del vástago de la cabeza móvil y de un *muelle*,  $C_2$ , alojado entre dos arandelas de apoyo, una de las cuales se apoya en el bloc del cierre y la otra en la tuerca. Una *chaveta resorte*,  $C_3$ , con muesca de unión, impide que gire la tuerca con relación al vástago de la cabeza móvil.

El muelle hace que la cabeza móvil se mantenga en contacto con el obturador.

La tuerca de la cabeza móvil, dispone en la parte posterior del alojamiento para el portaestopin (*G*).

Los órganos de dar fuego, comprenden (láms. 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>):

A.—El *portaestopin* (*G*) atornillado en la tuerca de la cabeza móvil.

B.—El *aparato disparador* (*L*) colocado, parte en el plano posterior del manguito y parte en la cuna.

El *porta estopin* se compone:

1.º Del *bloc porta arandela* (*x*) con su *rosca*, su *manivela*, el *grano* de *sujeción* posterior del *percutor*, el *percutor* y el *muelle*.

2.º La *arandela* (*y*) con su *eje* de *rotación excéntrico* que atraviesa el *bloc*, provisto de un *muelle* antagonista y de una tuerca mantenida por un tornillo de presión.

En la arandela está practicado el alojamiento de la cabeza del estopin.

La parte del *aparato disparador* fijo al manguito, se compone: de un eje (*L*<sub>1</sub>) que puede girar en su soporte bajo el impulso del vástago del disparador actuando sobre el extremo del brazo acodado de aquel (*P*). Sobre un cuadrado del citado eje está montado un martillo (*L*) constituido por un brazo con cabeza o maza (*m*) que golpea al percutor; *talón* (*n*) para órgano de seguridad. En la parte inferior el martillo dispone de unas ranuras que sirven para fijar este en las marchas. Estas ranuras son dos, permitiendo dos posiciones del martillo, una para transporte en limonera con el cierre colocado y otra sin cierre para el transporte a lomo.

El *fiador* (*L*<sub>2</sub>) (lám. 9.<sup>a</sup>) alojado en la parte izquierda del soporte del eje del martillo, tiene por objeto impedir todo movimiento del martillo cuando el cierre está abierto, lo que podría producir desperfectos si se cerrase estando el martillo levantado. Se compone de un pestillo con muelle (*L*<sub>3</sub>) que sujeta el eje del giro del martillo, en tanto que su cabeza no ha sido empujada hacia abajo por el portacierre en la última parte de su movimiento de cierre.

El *cerrojo de marcha* ( $L_2$ ) alojado en la parte derecha del soporte del eje de giro del martillo, impide los movimientos y trepidaciones de éste, durante el transporte de la pieza, y se compone de un vástago de acero con una cabeza estriada, pudiendo aquel introducirse en las ranuras del brazo del martillo, impidiéndole girar. El cerrojo de marcha está sostenido en sus dos posiciones de marcha y tiro, por medio de un *muelle plano*. Una ranura practicada en el vástago del cerrojo, en la que entra el extremo de un tornillo guía colocado en el soporte, limita su curso en los dos sentidos.

En el extremo opuesto a la palanca del martillo, el eje de giro tiene una media caña, sobre la que actúa el mecanismo de seguridad, que impide hacer fuego, hasta que el cañón esté completamente unido al manguito y trineo.

*Funcionamiento del cierre.*—Apoyando la mano en la empuñadura de la palanca y haciéndola descender, se zafa el diente que la fija al porta-cierre; haciendo entonces girar la *palanca de cierre* alrededor de su eje, esta arrastra por medio de su tetón a la *cremallera*, haciendo girar a su vez al cierre por medio del sector dentado en que engrana aquella, con cuyo giro se desatornillan sus sectores roscados de los del alojamiento del manguito. Cuando ha terminado este movimiento, el *tetón del eje de giro* arrastra en su movimiento al *portacierre*, por medio de su brazo acodado.

En cuanto el portacierre se ha separado del plano de culata, el pestillo de la cremallera, queda libre, y bajo la acción de su muelle sale de su alojamiento, penetrando su aleta en el de la cremallera, inmovilizándola.

Al final del movimiento de apertura, el gancho del balancín se engancha en el diente de sujeción del cierre abierto, colocado en el lado derecho del manguito y el cierre queda fijado en esta posición.

Para cerrar la recámara, se apoya la mano en la empuñadu-

ra, en igual forma que para abrir, zafándose el balancín del diente de sujeción del cierre abierto. Se hace enseguida girar la palanca hacia la izquierda llevando con ello el portacierre hasta el plano de culata; el pestillo es obligado a introducirse en su alojamiento, venciendo la acción del muelle, dejando libre la cremallera, que empujada por el tetón de la palanca de cierre, hace girar este, engranando sus sectores roscados con los de su alojamiento del manguito. Al final del movimiento de la palanca, la empuñadura se engancha en el diente del portacierre, quedando inmovilizado.

En el momento del disparo, la cabeza móvil, bajo la presión de los gases, obliga al obturador a apoyarse contra las paredes de la recámara con tanta más energía, cuanto mayor sea la presión, impidiendo todo escape de gas.

*Seguros del cierre.*—La seguridad antes de que la pieza esté completamente cerrada, se obtiene por los dispositivos siguientes:

1.º *Seguridad del talón del martillo disparador.*—El talón del martillo no puede penetrar en su alojamiento del plano posterior de bloc de cierre, sino cuando éste se halle completamente cerrado. Sólo en esta posición, la maza del martillo puede llegar a la cabeza del percutor y dar fuego. Si el cierre es incompleto, el talón del martillo tropieza en el plano posterior del cierre, que se presenta delante de la ventana del portacierre, y deteniendo el martillo impide que este alcance la cabeza del percutor.

2.º *Seguridad del portaestopin.* — El portaestopin, no debe colocarse en su alojamiento, hasta el momento preciso. Cuando está quitado, el disparo es imposible.

### Trineo

El *trineo* (láminas 10 y 11) que participa del retroceso, está constituido por un bloc de acero con taladros (17) para dismi-

nir el peso, que sostiene el *cañón* y *manguito* y en el que se han taladrado los cinco cilindros del *freno* y *recuperador*.

El conjunto de cañón y manguito está unido al trineo, en la forma siguiente: por la parte posterior por medio de los *dientes* (1) y los dos *tetones de enganche* (18); por la parte anterior por medio del *talón de enganche del tubo* que entra en su alojamiento (3) del trineo.

El cilindro del *freno* (19) y el mayor (20) de los que forman el recuperador atraviesan de un extremo a otro el trineo. Los otros tres que constituyen las cámaras de gas comprimido y líquido <sup>los</sup> grandes (16) y un pequeño están taladrados en la parte anterior y superior del trineo.

El *trineo* resbala durante el retroceso y la entrada en batería, por medio de sus *guías* (4) sobre los *resbalones-guías* de la *cuna*.

*Freno*.—Tiene *caja*, *vástago*, *contravástago*, *guarniciones del vástago* y *contravástago*, *válvula* y *caja de estopas*.

La *caja* es cilíndrica (19) abierta por construcción de extremo a extremo, en el trineo y cerrada por retaguardia con un tapón de acero (11).

El *tapón* tiene rosca para la varilla *contravástago* y un orificio (22), con tornillo y *arandela de bronce*.

Por el extremo anterior del trineo la caja del freno se cierra con un *tapón* que constituye la *caja de estopas* del *vástago*.

El *vástago* (23) es hueco y en su parte posterior dispone de un *émbolo* (24) con *guarnición* (25), de bronce y orificios de paso (26), cerrándose con un *grano* (27) roscado al émbolo que permite el paso del *contravástago*.

La parte anterior y exterior del *vástago* está roscada para recibir la contratuerca (28) y tuerca (29) de unión del *vástago* a la *telera anterior* de la *cuna* (30), e interiormente está también roscado para la colocación de un tornillo de obturación con tuerca (31).

El *contravástago* (32) es de sección variable y está roscado

por su parte posterior en el *tapón* (11) de la *caja* (19), terminando por la anterior en dos partes roscadas (33 y 34) de distinto diámetro en las que se atornillan respectivamente, la *guarnición* (35) sobre la que se apoya la válvula (36) y la *tuerca* (37) que limita su movimiento.

La *caja de estopas*, se compone de cuerpo (38) con resalte (39) que se encaja en el respectivo alojamiento de la caja y sirve de apoyo a la obturación de bronce y dermatina (40) que se comprime por la *tuerca* (41) atornillada a la caja.

En su interior se aloja la *tuerca del lubricador* (42) roscada al cuerpo, el *lubricador* (43) con su orificio aceitero (44), *arandela de apoyo* (45) de la obturación de dermatina, obturación interior de dermatina (46) *anillo de caucho* (47) con sus *obturaciones exteriores e interiores de bronce* (47,) *cabeza móvil* (48); *caja del muelle* (49) con su *muelle* (50), *vaina de apoyo* (51) de la obturación de dermatina y una *arandela* de apriete (52) del *muelle*.

El freno se llena con una mezcla de 50 por 100 de glicerina neutra y 50 por 100 de agua potable, dejando un vacío inicial de 1/100 de su volúmen o sean 27 cm<sup>3</sup> aproximadamente, siendo el volúmen normal del líquido contenido en el freno de 2'700 litros.

*Recuperador* (láminas 10 y 11).—Está formado por el cilindro inferior izquierda que es la *caja del recuperador*, el *central* y los dos superiores que constituyen las *cámaras del aire y líquido* y los de *comunicación* entre estos y aquellos; el *vástago del recuperador*, el *émbolo* y la *caja de estopas*.

La *caja* se cierra por la parte posterior con un tapón (12) y por la anterior con otro que constituyen la *caja de estopas del recuperador*.

El *vástago* (53) es macizo y por su parte posterior termina en un ensanchamiento cilíndrico o émbolo (54) con pitón roscado (55) en el que se atornilla el suplemento de émbolo (56) fiján-

dose en su posición por medio del muelle con pitón (57) que para su desarme puede ser accionado por el orificio (58).

El *émbolo* (54) está roscado por su parte anterior para recibir la guarnición de bronce (59) que se fija en su posición por el prisionero (60); cuatro canales cilíndricas (61) labradas en el émbolo permiten el paso del líquido de la parte anterior del émbolo, comprimiendo en unión del *muelle* las *obturaciones*.

El *suplemento del émbolo* (56) está roscado en su parte anterior, roscándose y fijándose en él por medio de un prisionero (62), la *vaina* (63) de *apoyo* de la *obturación* (64) de dermatina, y por su parte posterior dispone de un pitón roscado para unión de la tuerca (71), con alojamiento para el *lubricador* (72).

La obturación del émbolo está constituida por la *caja del muelle* (65), *cabeza móvil* (66), obturación de dermatina (64) y anillo de caucho (68), con *obturaciones* interiores y exteriores de bronce (69 y 70).

A la *tuerca posterior* (71) se le rosca la *guarnición* (73) de bronce, disponiendo aquella de orificios para la entrada del aceite en el *lubricador*.

La parte anterior del vástago del émbolo termina en una superficie roscada, en la que se atornilla la contratuerca (74) con alojamiento para las *arandelas tope* (75) y la tuerca (13) de unión del *vástago* a la telera anterior de la cuna (30).

La *caja de estopas del recuperador* tiene organización idéntica a la del freno, disponiendo también de *orificio aceitero* (76) para el *lubricador*.

La *caja del recuperador* se encuentra en comunicación con la caja de la pequeña *cámara* central y las laterales de aire y líquido.

La *caja* de la pequeña cámara central está cerrada por su extremo posterior y se encuentra en comunicación con las *cámaras grandes* del aire y líquido y *caja del recuperador* por cuatro orificios, dos *anteriores* y dos *posteriores*, cerrándose por su parte

anterior por un tapón en el que se fija la escala graduada del *aforador purgador*.

Las *cámaras de aire y líquido* (16) tienen en su parte anterior tapones roscados con obturación de cobre y dermatina, con *arandela* de *apriete* estando llenas, en parte de gas comprimido (aire o azoe) y líquido, siendo variable el nivel de éste según la inclinación de la pieza, pero cualquiera que sea ésta, queda siempre obturado por el líquido el orificio de comunicación con la *caja del recuperador*.

El tapón de la *cámara izquierda* sirve de alojamiento a la *parte fija* del *aforador purgador* (78) y el de la *derecha* dispone de la *parte fija* del *aparato de carga* (77).

El recuperador contiene 2'580 litros de líquido compuesto de una mezcla de glicerina neutra y agua potable con 4 por 100 de sosa cáustica químicamente pura, debiendo tener la precaución al llenar el recuperador de filtrar la mezcla.

El volúmen ocupado por el gas es 1'440 litros.

La presión normal del gas en el recuperador a la temperatura de 15° es de 37 kilos; marcándose en una tabla fija a la cuna las presiones que corresponden a distintas temperaturas.

*Funcionamiento del freno y recuperador*.—Al retroceder la pieza por efecto del disparo, el *trineo* resbala por las *guías* de de la *cuna*, permaneciendo fijos los *vástagos* de los *émbolos*, que, como ya se ha dicho, están unidos a la *telera anterior* de aquélla; la mayor parte del líquido del *freno* entra por los orificios del *émbolo*, y una parte del mismo marcha por el espacio comprendido entre el interior del *vástago* y exterior del *contravástago*; al retroceder éste, y por efecto de la presión del líquido, se abre la válvula y deja libre el paso al líquido, llenando éste el vacío que el *contravástago* va dejando tras de sí.

El líquido del *recuperador*, empujado por el *émbolo*, pasa a las *cámaras de aire*, aumentando considerablemente la presión de éste.

Terminado el retroceso, el aire comprimido en las cámaras obliga al líquido a pasar a la *caja del émbolo*, haciendo avanzar al *trineo* hasta llegar a su posición anterior al disparo.

Para regular la entrada en batería y evitar golpes bruscos, sirven la *cabeza del contravástago del freno* y el huelgo entre la válvula y el interior del *vástago*, que, como se ha dicho, es de sección variable. Al avanzar el *contravástago* retrocede la *válvula* por el empuje del líquido, cerrándose, por lo tanto, los orificios que dan paso a este por su interior, y no permitiendo su paso más que por el citado huelgo, lo que ocasiona una resistencia grande y disminución de la velocidad de recuperación, consiguiéndose con ello que al final la entrada en batería sea más lenta y no ocasione choques ni sacudidas.

*Aforador purgador* (lámina 12).—El *aforador purgador* permite darse cuenta de la cantidad del líquido y de la presión del gas que hay en el recuperador.

Consta de una parte fija y de una parte móvil.

*Parte fija*.—Esta parte está colocada en el tapón anterior del cilindro superior izquierdo del recuperador, y se compone de *cuerpo* (1), *válvula* (2), *vástago* (3), *tapón posterior* (4), *tuerca de fijación* (5), *aguja indicadora* (6), *rebajos* (7) para la llave de maniobra (8), *tapón anterior* (8<sub>1</sub>) y *cubierta* (9).

El *cuerpo* (1) es cilíndrico y puede girar alrededor de su eje, teniendo en su interior una canal central y en su parte posterior una abertura estrecha (10) practicada según una generatriz longitudinal que desemboca en el alojamiento de la *válvula* pudiendo por tanto poner en comunicación la *cámara de aire* con la *canal central* del cuerpo.

La unión del cuerpo al tapón de la cámara de aire se hace estanca por una obturación de dermatina (11) con *anillo* (12) y *tuerca de fijación* (5).

La *válvula* (2) tiene *cabeza* con espiga, obturación de dermatina (13), *muelle* (14) y *tapón* (4) con obturación de dermatina y

bronce, manteniéndose aquella fuertemente apoyada sobre su asiento por la acción del muelle y la presión del gas del recuperador.

El *vástago* (3) es una varilla con acanaladuras longitudinales teniendo sus extremos labrados en forma de pitón apoyándose el posterior sobre el extremo anterior de la espiga de la *cabeza* de la *válvula*.

La *tuerca de fijación* (5), tiene por objeto unir el *cuerpo* al tapón de la cámara de aire efectuando al propio tiempo la conveniente *presión* sobre la obturación de *dermatina*. Se rosca a la parte fileteada del cuerpo y se fija en la posición conveniente por un tornillo prisionero.

La *aguja indicadora* (6) se atornilla y fija sobre el *cuerpo* pudiendo girar con este delante de una graduación en decímetros grabada sobre el *tapón* de la cámara central de aire y líquido.

Sobre la parte inferior de la referida graduación existe la inscripción «En menos» y sobre la superior «En más».

Los rebajos (7), están labrados en el *cuerpo* y en ellos puede encajar la boca de la llave de *maniobra* (8).

La *llave* de maniobra se compone de *boca* y *brazo*, teniendo las dimensiones convenientes para encajar en las del cuerpo y poder por consiguiente, hacerle girar, transportándose en la caja núm. 2.

El tapón anterior (8<sub>1</sub>), se rosca al cuerpo y dispone de un orificio central para el paso de la *espiga* (15) con *cabeza* y *pasador* (16) del *cilindro prensa* (17) de la obturación de bronce y dermatina.

La *cubierta* (9), es de forma especial y puede girar a charnela sobre dos orejetas fijas a la cuna, un *pasador* (18) con cadenilla permite inmovilizar y fijar a la cuna la *cubierta*, una vez cerrada.

La *parte móvil*, se compone de *cuerpo* (19), *tuerca de fijación* (20) *vástago* (21) con *guía* (22) y *manija* (23) con *manómetro* (24) y *purgador* (25).

El *cuerpo* (19) tiene la forma de cruz de brazos desiguales, taladrados longitudinalmente en su parte central.

El brazo de mayor longitud está roscado en lugar conveniente para la colocación de la *tuerca de fijación* (20).

La *tuerca de fijación*, dispone de superficie roscada interior para su unión al *cuerpo* de la parte fija, alojamiento para la obturación de dermatina (26), *arandela de apoyo* (27) fijada por un prisionero al cuerpo y tuerca de presión (28), así como orejetas para poder efectuar el apriete entre la parte *móvil* y la *fija*.

En el brazo izquierdo se encuentra el alojamiento del *purgador* y el orificio de escape, y en el derecho el de la espiga del manómetro (24).

El *vástago* (21) es una varilla con acanaladuras longitudinales que termina por su parte posterior en un pitón y por la anterior en una *manija* (23), disponiendo de una parte roscada que se atornilla a la correspondiente del cuerpo, y de un *cilindro guía* (22).

El *tapón guía* (30) se rosca y fija al *cuerpo* sirviendo de guía al vástago y de prensa, para la obturación de bronce y dermatina.

El *purgador* (25), se compone de *punta*, *parte roscada*, *cilindro guía*, *llave* (31) y *tapón* (32) que a su vez prensa las obturaciones de bronce y dermatina.

El *manómetro* (24) tiene *espiga roscada* para su fijación en el brazo del *cuerpo* con obturación de dermatina, esfera graduada de 0 a 60 kgs. y *aguja indicadora*.

*Funcionamiento.*—Atornillada la parte móvil a la parte fija, y estando horizontal el cañón, por medio de la llave se puede hacer girar la *parte fija* hasta que su ventana interior quede en contacto, sea con el gas, sea con el líquido, o con la superficie de separación de ambos.

Si se atornilla el *vástago*, actuando sobre la *manija*, se abrirá la *válvula* y el manómetro quedará en comunicación con el

recuperador marcando la presión. Si se abre el *purgador* actuando sobre su *llave*, se podrá, girando lentamente la llave de maniobra, apreciar el momento en que el orificio de la parte fija coincide con la superficie de líquido (en este momento sale por el purgador una mezcla de gas y líquido en forma de lluvia).

Cuando esto sucede la graduación marcada por la punta de la aguja, indicará la cantidad de líquido que hay en el recuperador. El orificio de evacuación del *purgador* permite por tanto expulsar el líquido o el gas, cuando hay exceso.

*Aparato de carga* (lámina 12).—El aparato de carga sirve para introducir en el recuperador el líquido o el gas. Comprende: una *parte fija* y una *parte móvil*.

La *parte fija* forma cuerpo con el tapón de la cámara derecha de gas del recuperador disponiendo interiormente de alojamiento para una *válvula* (33) de idéntica organización a la del *aforador purgador*.

Exteriormente dispone de parte roscada para atornillar a ella la *parte móvil* o el *tapón anterior* (44) de organización idéntica al del mismo nombre del *aforador purgador*.

La *parte móvil* se compone de *cuerpo* (34), *tuerca de fijación* (35) *vástago* (36) con guía (37), *manija* (38) y *tetón roscado* (39).

El *cuerpo* es de bronce y tiene la forma de escuadra de brazos desiguales, taladrados longitudinalmente en su parte central.

El brazo de mayor longitud está roscado en lugar conveniente para colocación de la *tuerca de fijación* (35).

La *tuerca de fijación* es de constitución análoga a la del *aforador purgador*.

El *vástago* (36), *cilindro guía* (37), *manija* (38) y *tapón guía* (40) son de forma y constitución análoga a los del mismo nombre del *aforador purgador*.

El brazo de menor longitud dispone de *tetón roscado* (39) para atornillar en él el extremo del tubo de carga marcado con la inscripción «Recuperador».

El tubo de carga (41), es metálico y flexible, disponiendo de *enlaces* en sus extremos para roscarlos a la *bomba* o *proyectil depósito* y al *tetón roscado* de la *parte móvil* del *aparato* de carga marcados respectivamente con la inscripción «Bomba» y «Recuperador».

El *enlace* correspondiente al «Recuperador» está provisto de una *válvula* (42) con muelle (43).

*Funcionamiento.*—Atornillada la parte móvil a la parte fija, y roscado el tubo de carga al *tetón* del *aparato* de carga por un extremo y a la bomba correspondiente o al depósito de azoe por el otro, se puede introducir en el recuperador, gas o líquido, después de haber abierto la válvula de la parte fija, actuando sobre la *manija* del *vástago* del *aparato de carga*.

*Mecanismo de seguridad de unión* del cañón al manguito (lámina 9.<sup>a</sup>).—Este sistema de seguridad tiene por objeto impedir funcione el aparato disparador cuando el cañón no está bien atornillado en el manguito y éste y aquél unido al *trineo*, estando colocado en el lado izquierdo y superior de este último.

Consta de *vástago* (20) y *fiador* (22).

El *vástago* (20) está colocado en la parte superior del *trineo* y en su lado izquierdo; a su extremo anterior se le une un brazo acodado (21) y a su extremo posterior otro (24).

El *fiador* (22) está colocado en un alojamiento ad-hoc del *trineo* y dispone de un muelle (23) que obliga al brazo anterior del *vástago* a ocupar su posición más elevada.

*Funcionamiento.*—Al girar el tubo el tope de éste tropieza en el brazo acodado anterior del *vástago*, haciendo girar al *vástago* y brazo acodado posterior dejando libre la media caña del extremo del eje del martillo y haciéndose posible el disparo.

### Cuna

La *cuna* (lámina 13).—Es de chapa de acero y tiene a cada

lado los resbalones-guías (*a*) sobre los cuales resbala la masa que retrocede.

Está reforzada por:

1.º La *telera anterior* de la *cuna* (*b*) a la cual van unidos los vástagos del freno y recuperador.

2.º La *telera de muñones* (*c*) que tiene los dos muñones (*d*) que se introducen en los muñones huecos de los *sectores de puntería*, y en el interior de los cuales puede girar.

Al muñón de la izquierda se fija el *soporte del aparato de puntería*.

En la *cuna* se encuentra además:

Delante, la *cubierta anterior* (*g*) con su *charnela* y su *pasador* de cierre.

A la izquierda, la *grapa inferior* de fijación de la bomba de líquido y la *placa indicadora* de las presiones y por debajo dos orificios con *meseta* (*l*) para los tetones de la *palanca de maniobra*.

En la parte posterior, a la izquierda:

El alojamiento del *cerrojo de unión* de la *cuna* a la *cureña*, en las marchas en limonera.

La *aguja indicadora del retroceso*.

A la derecha:

La *caja de poleas* de la *cuerda disparadora* (*o*).

Por debajo:

Las dos medias cañas de unión de la *cuña* a los *sectores de puntería* (*p*), el alojamiento de la *palanca de maniobra* (*q*), el *tetón* que fija la posición de la *cuna* sobre el *baste* (*r*) y el *gancho* de fijación de la *cuna* en el *baste* (*s*).

La *ventana de inspección* de las *cajas de estopas* (*i*) con su *charnela* y su *tornillo de cierre* (*h*) que se atornilla en un agujero roscado de la *telera anterior*.

En el interior:

El *disparador*, con su vástago y muelle.

*Sectores de puntería* (lámina 14).—Los sectores (*u*) de puntería están montados en dos armaduras, reunidas por dos teleras (*v*).

Estas armaduras tienen dos semimuñones huecos que se apoyan en las muñoneras de la cureña y permiten su movimiento de rotación. Los sectores que están dentados exteriormente engranan con los piñones del eje horizontal de puntería en altura, colocado en la cureña.

Las armaduras disponen de un cerrojo de inmovilización de la cuna sobre los sectores de puntería, con manivela de empuñadura con muelle.

*Disparador* (lámina 9.<sup>a</sup>).—El *disparador* está unido a la parte superior de la derecha de la cuna y constituye en unión de los órganos fijos al manguito, el *aparato disparador*.

Está constituido por una *varilla hueca* (1) que se fija al *sopORTE* (2) unido por remaches a la *cuna*.

Dicha *varilla* sirve de guía al *muelle* de *acero* (3) que por uno de sus extremos se apoya en una *arandela* fija a la *varilla* por el intermedio del tornillo (4) y por otro en los resaltes interiores de la vaina (5).

La vaina (5) es de acero y dispone en su parte anterior de un apéndice (6) con tetón (7) que puede actuar sobre el extremo (8) del brazo acodado del martillo, estando guiado en su parte posterior por un cilindro hueco (9) que forma cuerpo con el *sopORTE* (10) fijo por remaches a la cuna.

Al tetón (7) se fija por intermedio de un *tornillo* con *tuerca* (11) el porta gancho (12) para unión de la cuerda (13) del *tirafrictor*.

El *portagancho* atraviesa la cuna por una ranura labrada al efecto en ella, que le permite el movimiento de traslación sirviéndole al propio tiempo de guía.

La cuerda del *tirafrictor* es de cáñamo pasando por dos poleas (14) fijas a la cuna para facilitar el cambio de dirección y terminando por una pieza de madera (15).

*Funcionamiento.*—Si se tira con fuerza del tirafrictor, el *te-tón* de la vaina, golpea el brazo del eje del martillo obligándole a moverse, en el mismo sentido, y este movimiento produce el de rotación del eje; obligando al martillo a moverse hasta que su maza golpea al percutor produciéndose el disparo. El muelle antagonista obliga a la vaina a ocupar su posición inicial, en cuanto cesa el esfuerzo exterior, amortiguándose el choque de vuelta por una arandela de tope.

### Cureña

La *cureña* está formada de dos partes: El *cuerpo* de *cureña* y el *mástil* reunidos por dos charnelas; el eje de la charnela inferior tiene la *manivela* de unión de las dos partes con *empuñadura de muelle*.

*Cuerpo de cureña* (lámina 14 y 16).—Se compone de dos gualderas (*a*) de chapa de acero, reforzadas y reunidas por dos teleras. La telera anterior (*b*) del cuerpo de *cureña*, forma la caja del eje (*c*), y tiene en cada extremo *guias-rozadores* de bronce (*d*). La *caja del eje* está cerrada en su parte anterior por la *puerta* de desmontar el eje (*e*) que tiene dos charnelas y un mecanismo de cierre constituido por un eje cilíndrico, cuyos extremos están cortados según un plano diametral longitudinal, pudiendo encajar en dos medias cañas (*f*) fijas a la cuna.

Un pestillo con muelle (*y*) permite el giro del citado eje y la fijación de la tapa una vez cerrada mediante una uña (*y'*) fija a la cuna.

En la telera anterior están fijos los soportes inferiores de escudo (*g*).

La parte superior de la telera sirve de tope, limitando el movimiento de la masa oscilante.

La telera posterior tiene en la parte superior, las gargantas de la charnela superior (*h*), inferiormente la media caña (*h'*).

Dispone además de los cilindros de unión de la limonera, en marcha.

Las gualderas tienen: *En la parte superior*, las *muñoneras* y *sobremuñoneras* (*i*) con sus ejes de articulación y sus cierres de llave (*j*).

*En la izquierda*: El soporte del mecanismo de puntería en dirección, la del de puntería vertical (*m*), la placa de guarda del apuntador (*p*), para el tiro por grandes ángulos, el cerrojo de inmovilización de la cuna sobre la cureña (*r*) para las marchas, con manivela de empuñadura con muelle.

*En la derecha*: La almohadilla donde se arrodilla el sirviente del cierre y cajera para estopines.

Las *sobremuñoneras* tienen los *soportes superiores* del escudo (*s*) y los engrasadores de los muñones (*t*).

Entre las dos gualderas está colocado el árbol de piñones de puntería en altura.

*Mástil* (lámina 14<sub>1</sub>).—Se compone de las gualderas (*a*) de chapa de acero, reunidas por una chapa superior (*b*), una chapa inferior y una telera anterior.

El mástil tiene *delante*: El eje de charnela superior (*c*), el eje de charnela inferior, con su manivela (*d*) de empuñadura con muelle.

*La parte posterior*: La reja fija (reja para terrenos rocosos).

El eje de retenida de la reja móvil (*h*), el de giro de la reja móvil (*g*), la chapa de apoyo del mástil (*i*) con dos asas de contera (*j*), y dos anillos para el transporte (*k*); la placa de tope (*m*) del mástil cuando está rebatido sobre el manguito para la marcha en limonera.

El alojamiento de la *palanca de dirección* y su llave (*l*).

*Por encima*: La caja de entre gualderas del mástil, con su puerta articulada (*p*).

*Reja móvil*.—La reja móvil está formada de dos brazos (*f*), reforzados y reunidos por una chapa. Los brazos de la reja dis-

ponen de un orificio cilíndrico en su parte central en el cual se introduce el eje de giro de la reja (*g*) alrededor del cual oscila, y en sus extremos de dos medias gargantas, que sirven para fijar la reja en su posición de tiro.

La reja puede tomar dos posiciones: 1.<sup>a</sup> *Posición de marcha*; en la cual la reja está girada hacia delante, contra la parte inferior del mástil. Esta posición se utiliza en los transportes y en el tiro en terrenos rocosos, cuando se hace uso de la reja fija. Se mantiene en esta posición por los ganchos de retenida de la reja (*n*).

2.<sup>a</sup> *Posición de tiro*.—En la cual la reja está inclinada hacia atrás se mantiene en esta posición mediante la introducción del eje de retenida (*h*) en las medias cañas en que terminan cada uno de los brazos de la reja. Este eje es cilíndrico, pero tiene dos entalladuras a la altura de los brazos para permitir su embrague o desembrague. Está accionado por una manivela y mantenido en sus dos posiciones por un muelle plano, fijo a la parte interior de la chapa superior.

*Mecanismo de puntería en dirección* (lámina 15 y 16).—La puntería en dirección se hace por resbalamiento de la cureña sobre el eje.

El cuerpo del eje es recto y su sección transversal, es rectangular.

En cada extremo del eje están: las mangas (*b*), las arandelas y los sombreretes del extremo del eje (*c*) con sus guarniciones de cuero, los alojamientos en los que se introducen los sotrozos (*d*) con muelle, las bridas (*f*) con ganchos soportes, para la suspensión del escudo inferior. El eje se aloja en el interior de la caja de la cureña, cuya cara anterior está cerrada por una placa de cierre a charnela (*e*).

En la cara posterior y en su parte central, está tallada una cremallera (*g*) que engrana con el tornillo sin fin (1) alojado en la caja (2) fija a la telera anterior de la cureña. Dicho tornillo sin

fin termina por sus extremos en dos muñones (3) que se alojan en cojinetes ad-hoc unidos a la citada caja (2); un pitón cónico (4) formando cuerpo con el eje del sin fin engrana con otro (5), unido al extremo del eje (6) del volante de puntería en dirección (7).

Cuando se acciona el volante se produce el giro del sin fin y como el eje está fijo por impedirlo las ruedas moverse, obliga al montaje a deslizarse a lo largo de aquél, alrededor de la reja de contera, que está fija; permitiendo las ruedas este movimiento, avanzando una y retrocediendo la otra, pues por construcción, el eje es perpendicular a la cureña.

Para medir la amplitud del movimiento del montaje, el eje dispone de una graduación en milésimas (*h*) en la parte izquierda (de + 80 á - 80) limitando el movimiento unos topes laterales.

*Mecanismo de puntería en altura.*—(Lámina 16). Los dos sectores de puntería en altura, son accionados por dos piñones (8) colocados en el árbol (9) de piñones de puntería en altura.

En uno de los extremos de este árbol existe una rueda helicoidal (10) que engrana con un tornillo sin fin (11), este tornillo se pone en movimiento por medio de la manivela de puntería en altura (*n*).

La empuñadura de la manivela está provista de una placa de mano.

*Palanca de dirección.*—La palanca de dirección está constituida por un tubo cilíndrico dividido en dos partes, que se pueden unir a bayoneta. El extremo anterior de la palanca de puntería que, es de menor diámetro y va provisto de una garganta, se introduce en su alojamiento del mástil al que se fija por la *llave de la palanca*. En el cuerpo de la palanca tiene dos tetones que sirven para la carga y descarga del material.

*Palanca de carga.*—La palanca de carga sirve para las operaciones de carga y descarga del material.

Está constituida por un tubo cilíndrico de acero; en su parte media lleva dos pares de uñas simétricas con planos de apoyo (las más juntas sirven para el manguito; las más separadas para el cañón) y dos tetones para introducirse en sus alojamientos de la parte inferior de la cuna y del mástil.

Uno de sus extremos es de menor diámetro y troncocónico.

*Ruedas.*—Las ruedas son de madera, con cubo de bronce y llanta metálica.

### Escudos

*Escudo de pieza* (lámina 17).—Es de chapa de cuatro milímetros de espesor, está compuesto de dos partes: escudo superior y escudo inferior.

El escudo superior, está formado de una parte central (*A*), provista de un refuerzo horizontal, y de dos partes laterales (*B*) y (*C*), en dos trozos, que se rebaten sobre la central para el transporte a lomo.

El escudo superior se fija en la cureña por los dos soportes inferiores del escudo, unidos al cuerpo de cureña, y los dos enganches superiores, que tienen las sobremuñoneras, quedando inmovilizado por las chavetas de los enganches superiores. Las partes laterales se mantienen abiertas por medio de dos tirantes giratorios (*d*) articulados.

En el escudo se encuentra la abertura o cañonera (*i*) para el paso del cañón. A la izquierda de la parte central está practicada la ventana para la puntería con goniómetro (*j*), cerrada por una portezuela, provista de un pitón de enganche, con resorte. Tiene cuatro asas para el transporte a brazo (*e*).

Los pestillos (*K*) para fijar las partes laterales (*B*) sobre la central (*A*) en el transporte con ventanas (*l*) para paso de ellos, ventanas (*g'*) (*m*) y (*n*) para el paso respectivo de los enganches superiores y soportes inferiores del escudo y charnela de la *caja del eje*; *tetones de apoyo* (*o*) para el escudo plegado, correa (*f*)

para sujetar las partes laterales (C) una vez plegadas y llaves (h) para fijar el escudo.

El escudo inferior, formado por una placa rectangular, va suspendido por su parte superior a los ganchos de suspensión, de los collares del eje; tiene en un extremo un pivote redondo (s) y en él, otro pitón gancho (r) destinados a fijarlo sobre el escudo superior para el transporte a lomo.

*Escudo de proveedores.*—El escudo de proveedores está constituido por dos planchas de acero de cuatro milímetros de espesor.

La plancha inferior se mantiene vertical por medio de dos tornapuntas y sostiene la plancha superior, a la cual se une por medio de dos chapas y una clavija. Cada plancha está provista de dos ganchos y un pestillo para su unión al baste.

#### Aparato de puntería

Se compone de *soporte* y *aparato de puntería propiamente dicho*.

*Soporte del aparato de puntería* (lámina 18).—Está constituido por una pieza metálica que en uno de sus costados y en su parte central dispone de un apéndice hueco (1) con pitón rosca-do (2) que por medio de una tuerca y pasador (3) se fija al muñón izquierdo de la cuna, impidiendo su giro cuatro tetones (4) que encajan en alojamientos adecuados del muñón.

En el otro costado el soporte dispone de cojinetes (5) para el eje de retenida (6) del aparato de puntería y alojamiento tallado en la cola de milano para encajar y fijar el apéndice (7) del aparato de puntería.

El eje de retenida (6) está rebajado en su parte central, manteniéndolo constantemente encajado en el *diente* (9) del apéndice del aparato de puntería, un muelle y pudiendo ser accionado por la manija (8) fija a uno de sus extremos.

*Aparato de puntería* (lámina 18).—Formando cuerpo con el

*apéndice* existe una *vaina* (10) de eje paralelo al de la pieza, cortada según una generatriz en  $1/3$  de su longitud, y que sirve de alojamiento a un eje hueco (11), sobre el cual se monta el aparato de puntería, dicho eje tiene en su periferia dientes helicoidales que pueden engranar con un tornillo sin fin (12) accionado por un botón estriado (13).

El citado eje hueco puede inmovilizarse en su posición merced a un freno con manija (14) a cuyo fin la *vaina* en los bordes de la cortadura dispone de dos orejetas (15), uno de los cuales está roscada para atornillarse al vástago roscado del *freno* cuyo resalte (16) se apoya en la otra.

Un muelle helicoidal obligando constantemente al contacto del sin fin con los dientes del eje hueco, evita los huelgos que en dicho engranaje pudieran existir.

El extremo del eje hueco alojado en la *vaina* del soporte, sirve de cojinete al eje de giro del *tambor de ángulos de elevación* y de alojamiento de un *muelle y piñón dentado* (17) que en unión de otro de que dispone el citado *tambor* engranan con la *cremallera* del *sector* de puntería (18), evitando los huelgos que en el citado engranaje pueden existir.

En la periferia del citado *tambor* existe una superficie dentada que engrana con un sin fin, con botón estriado (19) y *manija de embrague* (20) y unido a aquél aparece una graduación marcada en milésimas.

Una *cubierta* fija al *eje hueco* (11) del soporte protege del polvo a los distintos órganos del aparato de puntería, existiendo en la parte correspondiente al *tambor* una *ventana* con *tapa* de talco e *índice* (21) ante el cual se desliza la graduación citada.

El *sector de puntería* (18) engrana con el doble piñón del *tambor* corrigiéndose los huelgos laterales por medio de fiadores con muelle (22) fijos a la *cubierta* y en su parte superior se fija el *aparato de ángulos de situación* con el *nivel de tiro*, el *nivel de inclinación* y la *cajera del goniómetro*.

*Aparato de ángulos de situación* (lámina 18.)—Está unido al sector de *puntería* por dos tornillos y consta de *caja*, *tambor porta-aguja*, *nivel de tiro* y *tambor de ángulos de situación* positivos y negativos.

En el interior de la *caja* (23) se aloja el *tambor portaaguja* (24), el *sin fin* que engrana con los dientes helicoidales tallados en la periferia del primero, los muelles interiores (25) y exteriores (26) para evitar los huelgos en el engranaje citado y el tornillo (27) de *unión* del *tambor portaaguja* a la *caja*, disponiendo ésta en su canto superior de una graduación en centenas de milésimas (28) cuyo cero ocupa la posición central y ante la cual se desliza la *aguja* (29) del *tambor*.

La numeración es de 0 á 5, correspondiendo la de la derecha a los ángulos negativos y la de la izquierda a los ángulos positivos.

El *tambor portaaguja*, dispone de dos soportes para el nivel de tiro (30), que está provisto de una cubierta (31) que protege el cristal del tubo en las marchas.

Los extremos del *sin fin* de los ángulos de situación terminan por unos *manguitos expansivos* (32) los que exteriormente tienen parte estriada y parte lisa en la que se enchufa a frotamiento suave los *tambores* (33) de los *ángulos de situación* con una graduación en milésimas de 0 á 100, siendo la de la derecha (graduación amarilla) la correspondiente a los ángulos negativos y la de la izquierda (graduación blanca) la de los positivos.

En el interior de dichos *manguitos* existe una parte roscada donde se atornillan los *mandriles* (34) con cabeza dentada (35) para poder fijar su posición por medio de un *prisionero* (36) roscado a la parte estriada de los *manguitos*, permitiendo tal organización la *rectificación* y *corrección* del aparato de *puntería*.

El *nivel de inclinación* (37) es de igual tamaño e idéntica organización que el de *tiro*, teniendo su eje normal a éste, permitiendo en *unión* del *sin fin* (13) y *freno* (14) corregir la *inclinación* del eje de *muñones* de la *pieza*.

La *cajera del goniómetro* (38) tiene la forma y dimensiones adecuadas para recibir el goniómetro, disponiendo en su parte inferior de un *eje de retenida* con *muelle y botón estriado* (39) para el enganche de la uña inferior del goniómetro.

El *goniómetro* es del tipo panorámico, siendo corrida la graduación de su tambor de 0 á 64, con el cero relativo en el 32. Consta de *cabeza* (40), *ventana* (41), *botón* (42), *platillo de alturas* (43), *tambor de alturas* (44), *colimador* (45), *platillo de dirección* (46), *tambor de dirección* (47), *manubrio* (48), *ventana de iluminación* (49), *ocular* (50), *gancho y cuadradillo* (51).

*Suplemento de goniómetro.*—Es un tubo de acero que permite apuntar por encima del escudo, su parte inferior sirve de soporte y se coloca en el interior de la cajera del aparato de puntería, sujetándose a ella por un gancho igual al del goniómetro. Por su parte superior termina en una cajera idéntica a la del *aparato de puntería*.

El *aparato de puntería*, se transporta en la caja de entregualderas del mástil, sostenido por dos tacos e inmovilizado por otro forrado de cuero, unido a la tapa.

El *goniómetro* y su *suplemento*, se transportan en una caja especial de chapa.

#### Cajas de municiones

*Cajas de granadas rompedoras.*—Son de chapa de acero semiduro estampado de 1 mm. de espesor, siendo sus lados menores redondeados y con asas para su manejo.

El interior de la caja está dividida para recibir cuatro granadas rompedoras sin espoleta, sostenidas por dos *tacos de apoyo* de madera, y una telera de palastro de acero semiduro, perforado.

La caja se cierra por una tapa de 14 cm. de altura con doble fondo unida a charnela. Esta tapa tiene cuatro alojamientos revestidos de amianto para cuatro saquetes con su carga de pro-

yección. Cada dos alojamientos se cierran por una tapa que se sujeta con pestillos al interior de la tapa de la caja de municiones.

La *tapa* de la caja se mantiene cerrada por una cerradura de picoletes con candado.

Para la sujeción de la caja en el baste existen dos ganchos unidos a las charnelas de la tapa y que encajan en los gualderines del baste, manteniéndolos en su posición por un diente fijo en el lado posterior de la caja, en el que entra el *pestillo* del gualderín inferior del baste. Una franja amarilla central pintada en sentido de la altura, de 100 mm. de ancho, permite su diferenciación con la caja de granadas de metralla.

Las dimensiones de la caja son:  $130 \times 504 \times 535$  incluido el saliente de las asas, siendo su peso 59'500 kilos cargada.

*Caja de granadas de metralla.*—Esta caja es análoga a la descrita para las rompedoras, diferenciándose de aquella tan solo en que su altura es menor, correspondiendo sus alojamientos interiores al trazado y dimensiones de la granada de metralla.

Contiene cuatro granadas de metralla y sus cargas de proyección correspondientes.

Las dimensiones de la caja son:  $130 \times 504 \times 465$ , siendo su peso 72 kilos cargada.

*Caja de espoletas cebo.*—Es de chapa de acero con tapa y cerradura de picolete, disponiendo en su fondo de un soporte de chapa con pasador para la correa de fijación de la caja en los transportes a lomo.

En su interior dispone de tacos de madera con alojamiento para ocho espoletas cebo.

Las dimensiones de la caja son  $415 \times 113 \times 221$ , siendo su peso cargada con espoletas Schneider 5'160 kilogramos.

### Limонера

Está formada por las *varas*, la *telera* de *unión* y el *pinzote*. Las varas son de madera de fresno divididas en dos partes,

unidas por *bisagras* y *ligaduras* de *articulación* con *pasador* de *medio cilindro*, *brazo* y *empuñadura* de *muelle*. En el extremo anterior de cada *vara* tiene una *calabacilla* unida por medias cañas; junto a estas partes tiene las *cadena*s y *ganchos* para los *tirantes* de los mulos de guía y las *correas* con *hebilla* para recogerlas cuando no se enganche aquél; en la parte media dispone de *grapas* para los *cejaderos* por el otro extremo, las varas terminan en las *espigas* que entran en los extremos de la *telera* a la que se fijan con *pasadores*.

La *telera* es un tubo de acero sin soldadura curvado con *bocas* reforzadas con *anillos* en las que entran las *espigas* de las *varas*. En el centro de la *telera* se fija el pinzote para unir la *limonera* al *cuerpo de la cureña*; tiene ojal atravesado por la *telera* fijándose a éste por cinco pernos, dos *espigas* con el ojal para el *pasador*; *pasador* de muelle plano con *cadena* y dos *ganchos* para colgar éste cuando no se utilicen los *pasadores*.

#### Accesorios más importantes

*Bomba de líquido* (lámina 19).—Se compone de *cuerpo*, (1) que a su vez sostiene las *bridas* y *palanca de maniobra*, y en el que se fija la *mordaza* (2), con *tornillo de presión* (3), para la fijación de la bomba a la *cuna*.

El *cuerpo de bomba* dispone en su interior de alojamiento para el *émbolo* (4), lateralmente otro adecuado para la *válvula de carga* (5); en su parte superior, *depósito* (8) de 0,5 litros, provisto de tamiz y la *válvula de admisión* (6), y en la inferior *apéndice roscado* (7) para unión del *tubo de carga*.

*Bomba de aire* (lámina 20).—Se compone de *cuerpo* (1), que a su vez sostiene las *bridas* (2) y la *palanca de maniobra* y en el que se fija el *apéndice* (3) cilíndrico que encaja en el alojamiento del eje de ruedas. Dicho *apéndice* dispone de orificio para el paso del sotrozo de la rueda izquierda de la pieza.

El *cuerpo de bomba* tiene en su parte superior *tapón* prensa

*estopas* (4); en la inferior *válvula de admisión* (5), y *apéndice roscado* (6) para el tubo de carga y lateralmente, alojamiento para la *válvula de carga* (7), y conducto cilíndrico (8), para la comunicación de este último con el tubo de carga.

Interiormente dispone de alojamiento para el *émbolo* (9), que es hueco, y en su parte inferior tiene alojamiento para la *válvula de admisión* (10), y obturación de cuero, (11), así como cuatro canales, (12), circulares labradas según los diámetros normales, los que ponen en comunicación el alojamiento de la *válvula de admisión del émbolo* con la superficie anular comprendida entre el último y el cuerpo de bomba.

*Proyectil — depósito de gas* (lámina 21).—Es un proyectil de 15'5 cm., con sus paredes de espesor reducido, y cuya boquilla ha sido convenientemente modificada para colocación del *tapón de carga* (1).

El proyectil tiene una capacidad de 6,450 litros y resistencia interior de 200 kgs., conteniendo *ázoe* a la presión de 150 kgs.

El *tapón de carga* afecta la forma de cruz, estando los brazos taladrados central e interiormente; en la parte inferior del tapón se encuentra el alojamiento de la *válvula de carga* (2), que puede ser abierta por un *vástago roscado* con *cuadradillo* (3), el que puede ser accionado por medio de una *llave de maniobra*.

En los brazos horizontales se colocan respectivamente un *manómetro* y el *tubo de carga*, existiendo en todos ellos las obturaciones convenientes para evitar los escapes de gases.

La unión del *proyectil depósito* con el recuperador se efectúa por un tubo metálico flexible con *enlaces* en sus extremos, poseyendo el correspondiente de unión al *recuperador*, una *válvula de carga*.

Para el transporte, los alojamientos del *manómetro*, *tubo de carga* y *cuadradillo* se cierran con tapones provistos de la obturación correspondiente.

*Tabla de graduar.*—La tabla de graduar (lám. 22), sirve para mantener fijo el proyectil durante la graduación de la espoleta de tiempos o la colocación de la espoleta cebo.

La tabla está constituida por una chapa de acero semiduro con unos tacos de madera en la parte inferior. En la parte superior tiene una *almohadilla*, sobre la cual se arrodilla el serviente graduador, un hueco de 100 mm. de diámetro destinado a recibir el culote del proyectil, una *mordaza fija* y una *mordaza móvil*, de sujeción, movidas por una llave de apriete, permiten sostener el proyectil por su culote durante la graduación de la espoleta.

*Llave mecánica para graduar espoletas* (lám. 23) (1).—Se compone de *cuerpo* (1), *anillo del corrector* (2), *copa del graduador* (3), *sombbrero de graduaciones* (4), *disco de graduaciones* (5) y *cubierta* (6) (fig. 1.<sup>a</sup> a 3.<sup>a</sup>).

El *cuerpo* es de acero y tiene forma aproximadamente cilíndrica con dos brazos (7) para la maniobra de la llave.

En su interior existe alojamiento para los sectores dentados (8 y 9) de los *anillos del corrector* y de la *copa del graduador* y de los *tornillos sin fin* de mando (10 y 11) respectivos, girando este último excéntricamente en un estuche (12) que puede ser movido por la *manija* (13) permitiendo el desembague de aquél.

En su parte inferior y coincidiendo con el eje de uno de los brazos de la llave, existe un índice ante el cual se deslizan las graduaciones del *corrector* e igualmente existen tres muescas circulares para el armado y encaje del *anillo del corrector*.

El *anillo del corrector* es de acero y dispone en una mitad de su periferia de un sector dentado (8) que engrana con el sin fin (10), existiendo lateralmente un alojamiento para el *pestillo tope* (14) del diente inferior de la espoleta y tres dientes circulares para la fijación al cuerpo.

---

(1) Solo es utilizable con la espoleta de tiempos E. S. 11 de la casa Schneider.

En la base inferior del citado anillo y unido a él por dos tornillos, existe un sector de bronce graduado de 0 á 100 con el cero relativo en 50 que constituye el corrector de la llave.

La parte inferior de la copa del graduador está dentada en toda su periferia (9), engranando con el *sin fin* (11) e interiormente dispone de alojamiento para el *pestillo centrador* (15) y un diente (16) donde encaja el *tetón del platillo graduador* de la espoleta.

Sobre la *copa del graduador* se fija por tornillos el *sombbrero de graduaciones* (4) al que se suelda en su base el *disco de graduaciones* en tiempos (5).

Finalmente una *cubierta* (6) con ventana (16) e índice (17) cubre y protege el *sombbrero* de graduaciones, fijándose al cuerpo por su parte inferior por tornillos y por su parte superior a la copa del *graduador* mediante el *tapón roscado* (18).

*Funcionamiento de la llave de graduar.*—1.º *Preparación de la llave de graduar.*—Antes de proceder a la graduación de la espoleta, es necesario preparar la llave de graduar.

Para ello hay que colocar la graduación ordenada enfrente del índice, lo que se consigue haciendo girar en sentido conveniente al tornillo del graduador (11). Si la graduación que se mande está muy alejada de la que en ese momento marque el índice, se puede ejecutar rápidamente dicha operación moviendo la excéntrica que desembraga el tambor de alcances y permite colocar directamente este último en la división marcada, actuando sobre el tapón (18).

Enseguida que esto se ha conseguido se suelta la excéntrica y si es necesario se rectifica la graduación por medio del tornillo del graduador.

El corrector si no se ordena graduación especial debe marcar 50.

2.º *Graduar la espoleta.*—Preparada la llave de graduar, se efectúa la graduación de la espoleta de la siguiente manera:

Se coloca la llave sobre la espoleta introduciendo esta en el graduador, debiendo estar el proyectil vertical para esta operación y sujeto en las mordazas del tablero de graduar. Se hace girar la llave en el sentido indicado por las flechas (sentido de rotación de las agujas de un reloj).

En cuanto se siente una ligera resistencia (encuentro del tetón del anillo regulador de la espoleta) apoyándose ligeramente sobre la llave de graduar, se continúa girando hasta que se encuentra una resistencia absoluta (encuentro del tope de detención con el tetón de la espoleta).

En este momento se retira la llave hacia arriba, teniendo cuidado de no darle movimiento de rotación.

Para variar la graduación, basta mover el tornillo correspondiente hasta que la nueva graduación coincida con el índice.

Para variar la graduación del corrector, basta hacer lo mismo sobre el tornillo del corrector. Moviendo el corrector hacia la izquierda se aumenta la duración de la espoleta, disminuyéndose la altura de explosión.

Por el contrario, si el corrector se mueve hacia la derecha, se disminuye la duración de la espoleta, aumentándose la altura de explosión.

*Transporte de la llave de graduar.*—Se transporta en la caja del goniómetro, en el mulo de diversos.

*Aparato para desmontar el muelle de la caja de estopas del freno, recuperador y émbolo de este último.*

Se compone (lám. 23) de *tuerca* (1), *vástago* (2), *arandela de apoyo* de la *caja* (3) y *arandela de apoyo* de la *tuerca* (4) (figura 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>).

La *tuerca* es de acero con dos brazos para su manejo.

El *vástago* es también de acero, roscado en la mayor parte de su longitud con dos ensanchamientos de sección cuadrada de distinta dimensión, en el menor de ellos se encaja la *arandela de apoyo* de la *caja del muelle* sirviendo el mayor para fijarlo en el tornillo de banco del taller.

La *arandela de apoyo* (3) de la caja del muelle es de acero y dispone en su centro de un orificio (7) de sección cuadrada para encajar en el ensanchamiento respectivo del vástago, así como ocho orificios de sección rectangular (6), labrados en los extremos de dos diámetros normales, correspondientes a circunferencias de diámetros iguales a los de las cajas de muelles del freno, recuperador y émbolo de éste.

La arandela de apoyo de la tuerca (4) es también de acero con orificio central cilíndrico para paso del vástago, teniendo distinta dimensión y forma, según se trate de desmontar el de la caja del muelle del freno o la del recuperador o su émbolo.

*Cajas diversas.*—Para el transporte de los respetos y accesorios exclusivos del material que se describe, existen diversas cajas de chapa de acero semiduro con tapa a charnela, asas y cierre de picolete, variando sus dimensiones según el número y clase de elementos que transporten, pudiendo agruparse en dos grupos:

1.º Cajas de *pieza*.

2.º Cajas de *batería*.

1.º *Cajas de pieza.*—Las *cajas de pieza* son dos: una la *caja de goniómetros* y otra la de *cierre* (1).

2.º *Cajas de batería.*—Las *cajas de batería* son *doce*: número 1 (respetos de cierre), núm. 2 (de bombas), núm. 3 y 4 (de útiles), núm. 5 y 6 (de respetos y accesorios), núm. 7 (del aparato de puntería de respeto), núm. 8 (de respetos de atalaje y baste), *caja de guarnicionero*, de *carpintero*, de *herrero* y de *cierre de respeto*.

*Cajas de efectos varios, equipajes, documentación, viveres, botiquín de ganado, almacén, material de enlaces*, etc... Iguales a las reglamentarias para el material de 7 cm. montaña mod. 1908, transportándose sobre bastes del mismo.

### Municiones

El O. Ac. T. r. 10,5 cm. montaña md. 1919, utiliza como

---

(1) No se incluye la caja entregualderas por formar parte del mástil.

proyectiles, la *granada rompedora*, la *granada de cargas especiales*, la *granada de metralla* y la *granada de instrucción*.

*Granada rompedora*.—Es de acero del tipo de ojiva puntiaguda, con culote tronco cónico y banda de forzamiento acanalada, estando su boquilla roscada para adaptarle un detonador cargado con *melinita* al que se rosca la espoleta cebo en los modelos *Schneider* y *francés* y directamente a aquella la espoleta *cebo* modelo 1924 en el modelo español.

La carga explosiva está constituida por 2'200 kgs. de trilita fundida, con un multiplicador de tetralita en el modelo español.

El peso de la granada cargada y con espoleta es de 12 kilos.

*Granada de cargas especiales*.—Es de acero del mismo trazado interior y exterior que la rompedora, estando su boquilla roscada para adaptarle un detonador de acero con carga de tetralita y trilita, suficiente para provocar la rotura de la ojiva del proyectil sin gran fragmentación.

En su interior se introduce la *carga especial* correspondiente al caso para que se destina.

*Granada de metralla*.—Es de acero con culote, tronco cónico y banda de forzamiento acanalada, conteniendo en su interior 365 balines de 13 gramos de peso, mezclados con colofonia, estando dispuesta su boquilla para recibir la espoleta de doble efecto de 22" md. 1911, con muelles de la de 47", interín no se adopte una reglamentaria de larga duración compatible con las grandes velocidades de rotación que tiene el proyectil, en este material con la primera, segunda y tercera carga de proyección.

El peso de granada cargada y con espoleta es de 12 kgs. y el de la carga explosiva de 180 grs. de pólvora plombagina francesa F<sub>3</sub> o de pólvora 1 mm. filiación 10, según se trate del modelo francés (1) o español.

---

(1) El modelo francés emplea la espoleta de tiempos E. S. 11 md. *Schneider*, estando agotadas las existencias.

*Granada de instrucción.*—Es de fundición, culote tronco cónico y banda de forzamiento acanalada, estando dispuesta su boquilla para atornillarle la espoleta de doble efecto de 22" modelo 1911 con muelles de la de 47", o una falsa boquilla de latón en la que a su vez puede roscarse la espoleta de percusión modelo 1896, con muelle  $9 \pm 1$  kgs. (cabeza encarnada), pudiendo por consiguiente utilizarse como granada a tiempos con espoleta de 22" md. 1911 (cabeza encarnada), a percusión con espoleta de percusión mod. 1896 (cabeza encarnada) o con la cebo modelo 1924.

Su peso cargada y con espoleta es de 12 ks., constituyendo su carga explosiva 270 gramos de pólvora negra de 1 mm. filiación núm. 10, contenida en dos saquetes ajustados a la forma y dimensiones que se señalan en la lámina 24, debiendo observarse para su carga las siguientes prevenciones:

a) Se introducirá el saquete grande, vacío y con las costuras hacia al interior, por la boquilla del proyectil y con un atacador de madera de unos 20 mm. de diámetro se hará que el fondo del saquete apoye en el culote del aquél, doblando y adaptando la parte del saquete queda al exterior sobre la ojiva de la granada.

b) Se introducen en el saquete, así colocado, 200 gramos de pólvora negra de 2,5 mm. filiación 9, o de pólvora negra de 1 mm. filiación 10, recalcando con un mazo de madera y tirando de en cuando en cuando los bordes del saquete hacia arriba, para hacer desaparecer las arrugas que pudieran haberse formado en su interior.

c) Una vez introducida la cantidad de pólvora señalada, se tirará hacia arriba de los bordes del saquete, atándolo fuertemente, después de lo cual se cortará la tela sobrante 10 mm. por encima de la atadura y con el atacador se introducirá toda esta parte en el interior de la granada.

d) Cuando se haya realizado lo anterior, se introducirá con

El culote hacia arriba, el saquete pequeño de filosedá, que figurá en el mismo plano y que previamente habrá sido cargado con 70 gramos de pólvora negra de un mm. filiación núm. 10, cerrándolo con atadura de bramante y cortando la tela sobrante 10 mm. por encima de dicha atadura, quedando el conjunto de la carga en la forma que se indica en la lámina 24.

e) En todas las operaciones se cuidará escrupulosamente, que no caiga pólvora entre el saquete y las paredes del proyectil.

f) Si al colocar la falsa boquilla, o la espoleta de doble efecto, hubiese dificultad para roscarlos, por tropezar su fondo en el saquete pequeño de filosedá, se golpeará el proyectil con un mazo de madera, para recalcar aún más la carga de pólvora, y si con esto no desciende bastante, se podrá quitar algo de pólvora del saquete pequeño, sin que en ningún caso la cantidad contenida en él sea inferior a 50 gramos.

*Espoleta cebo mod. Schneider* (lámina 25).—Se utiliza con la granada rompedora de acero (1) y se compone de *cabeza* (1), *cuerpo* (2) y *portacebo* (3) (figura 1.<sup>a</sup>).

La *cabeza* tiene *chaflanes* (4) para la llave, e interiormente, orificio roscado (5) para atornillar al *tapón* (6) y *ensanchamiento* (7) para desahogo de gases.

Exteriormente, el *cuerpo* está roscado para su unión al *detonador*, y en su interior se alojan los *mecanismos de seguridad* por el *grano de pólvora* y de *percusión*.

El *mecanismo de seguridad* por *grano de pólvora*, se compone de *concutor* (8), *muelle concutor* (9), *disco portacápsula* (10), *vaina del grano pólvora* (11) con orificio central (12) para el paso de la *espiga* (13) y *alojamiento* (14) para el *disco con patillas tope* (15).

La *vaina del grano del pólvora* está roscada exteriormente

---

(1) Modelo Schneider adquiridas con el material.

para atornillarse al *cuero* de la espoleta, sirviendo al propio tiempo para sujeción del *disco portaaguja* (16).

El *mecanismo de percusión* se compone de *disco portaaguja* (16), *muelle* (17), *percutor* (18), *sectores* (19), *concutor* (20), *muelle del concutor* (21), *arandela tope* (22) y *tapón posterior* (23).

El *portaaguja* (16) es un disco con tres orificios rectangulares para el paso de las *patillas topes* (15), disponiendo aquél en su centro de una *aguja*.

El *percutor* (18) está constituido por un cilindro hueco de latón, en cuyo interior se aloja una *galleta de pólvora taladrada* (24), y la *cápsula fulminante* (25) exteriormente dispone de un *resalte* circular (26), que corresponde con el de los *sectores* (19).

Los *sectores* (19) son cuatro, de latón, con *garganta* exterior (27) para el paso de un alambre de cobre, que los rodea y mantiene unidos en forma que su resalte interior apoye sobre el exterior (26) del *percutor*.

El *concutor* (20), es de latón, con reborde superior para el apoyo del *muelle* (21), el que por el otro extremo se apoya en la *arandela tope* (22) que se rosca al *cuero* interior de la espoleta.

El *tapón posterior* (23) se rosca al interior del *cuero*, estando taladrado en en su centro para el paso del chorro del fuego del *percutor*, disponiendo además, de rosca interior para atornillar el *portacebo* (3).

El *portacebo* (3) se compone de *cuero* (28), *vaina* (3), *tornillo de apriete* (30) y *retardo*. (32).

El *cuero* está roscado exteriormente para unirlo al *tapón posterior* e interiormente para colocar el *tornillo de apriete* (31) del *retardo*, o la *cabeza* de la *vaina* (30) de la *galleta taladrada*, cuando no se utiliza el *retardo*.

En la *vaina* se aloja el *cebo* (33) y en el interior de la *vaina* de éste se aloja el *retardo* (32) o *galleta de pólvora taladrada* (32), cuando no se utiliza este último.

El *cebo* (33) está constituido por una *vaina* de cobre, con reborde, en cuyo interior se colocan dos gramos de fulminato puro, impidiendo su salida un disco de papel fino, sobre el que se apoya otra vaina (34) de cobre, de fondo curvado y abierto, que se fija en su posición por una degolladura (29), uniéndose ésta al *portacebo* por el tornillo de *apriete* del retardo o la *cabeza* de la *vaina* de la galleta de pólvora taladrada.

*Funcionamiento de la espoleta.*—En el momento del disparo, el *concutor* (8) vence la resistencia de su muelle (9) y choca con la *cápsula*, produciendo la combustión del *grano de pólvora* contenido en la vaina (11) (en la que se tarda un tiempo mayor al del recorrido del proyectil dentro del ánima), con lo que queda libre la *espiga* (13), permitiendo su avance, y por consiguiente, el del *disco* con *patillas tope* (15), que impide la traslación del *percutor* (18).

Al propio tiempo, el *concutor* (20) del *mecanismo de percusión* vence la resistencia del *muelle* (21), retrocediendo e impidiendo con ello que los *sectores* (19) puedan abrirse por acción centrífuga, hasta que la fuerza de inercia sea inferior a la fuerza del *muelle* (21), en cuyo momento el *concutor* avanza y deja libre a los *sectores* (19), los que por la acción centrífuga se abren y permiten la traslación del *percutor* (18).

Cuando el proyectil choca contra un obstáculo, el *percutor* (18), que se encuentra libre, avanza y como las *patillas* (15) también pueden avanzar, la *cápsula* (25) tropieza con la *aguja* (16), comunicándose el fuego, por la galleta de pólvora taladrada, del *percutor* al retardo (32) o *galleta taladrada* (3) al *cebo* (33).

La espoleta presenta, por lo tanto, seguridad al funcionamiento mecánico dentro del ánima y en un trozo de la trayectoria hasta tanto que el *grano pólvora* se ha quemado y los *sectores* han quedado libres.

*Espoleta cebo. Md. francés ( lám. 25 ).*—Se utiliza también

con la granada rompedora de acero (1), es de latón y se compone de *cabeza* (1), *cuerpo* (2) y *portacebo* (3) (fig. 2.<sup>a</sup>).

La *cabeza* es de forma tronco cónica, con dos muescas para la llave de apriete, apareciendo marcada en ella exteriormente con nitrato de plata las iniciales S. R. en las espoletas sin retardo, y C. R. en las de retardo.

Interiormente dispone de hueco cilíndrico roscado para la colocación del *tapón* (4), el que está barnizado en negro en las espoletas con retardo y en blanco en las sin retardo.

El *cuerpo* es de forma cilíndrica, disponiendo en su exterior de superficies roscadas (5 y 6) para unión de la espoleta al detonador y para la sujeción del portacebo, respectivamente.

Interiormente dispone de hueco cilíndrico roscado, para la colocación del tornillo portaaguja (7) y otro liso (8) para alojamiento de los elementos de percusión.

Los elementos de percusión están constituidos por el *concutor* (9), *muelle* (11), *portacápsula* (12), *vaina del concutor* (16), *disco portarretardo* (18) y *muelle de unión* (15).

El *concutor* (9) es un tubo de latón, con tres ventanas rectangulares y longitudinales, que dan origen a otras tantas lengüetas (10), inclinadas hacia su interior. En su parte superior tiene un ligero reborde, que sirve de apoyo al extremo superior del muelle (11) del concutor.

El *portacápsula* (12) es una pieza de latón, cuya parte anterior es cilíndrica, y la posterior de forma abarrilada, con dos saltes (13 y 14), uno superior y otro inferior, alojando en su interior la cápsula, y teniendo superficie roscada para atornillar el muelle de unión (15).

La *vaina del concutor* (16) está constituida por un tubo de latón con tres ventanas rectangulares y longitudinales, que dan origen a tres lengüetas (17) inclinadas hacia el interior.

---

(1. En 10.000 granadas construidas en España con detonador francés.

El *disco portarretardo* (18) (en las de retardo), tiene hueco cilíndrico roscado para atornillar el muelle de unión (15) y alojamiento (20) para el retardo (1).

El *portacebo* es una pieza cilíndrica de dos diámetros diferentes, con rosca interior (21) para su unión al cuerpo, y parte cilíndrica para alojamiento del cebo (22) del fulminato de mercurio, y su caja centradora y de inmovilización (23), sobre la que se apoya el disco portarretardo por intermedio de una arandela de fieltro, haciéndolo a su vez el cebo, en idéntica forma, sobre el portacebo.

*Funcionamiento de la espoleta.*—En el momento del disparo, y por inercia, el concutor, venciendo la resistencia de su muelle, desciende zafando las lengüetas (17) de la vaina del concutor del resalte (14) del portacápsula, y engancho las suyas en el resalte (13) del mismo, con lo que éste y aquél forman cuerpo.

Al chocar con el suelo por inercia el portacápsula y concutor, avanzan contra la aguja, venciendo por tracción la fuerza del muelle de unión, comunicándose el fuego al retardo o galleta, y de éste al cebo.

*Espoleta cebo Md. 1924* (lám. 26).—La espoleta cebo que se describe es del tipo llamado de seguridad, en el que la explosión prematura del cebo no puede comunicar al resto de la carga cuando el proyectil recorre el ánima o durante la trayectoria. Se compone de cabeza (1) y cuerpo (2).

La cabeza es de latón forjado, disponiendo de rosca interior para atornillarla al cuerpo y de un rebajo lateral interior (5) para cámara de explosión de los gases del cebo, existiendo igualmente alojamiento para la cápsula iniciadora (11) y su tornillo tope (21), y para el *tapón* (16) así como una canal circular y otra rec-

---

(1) En las sin retardo el (18) no tiene alojamiento.

ta para expansión de los gases de la cápsula y comunicación del fuego respectivamente. El tapón (16) se rosca a la cabeza sirviendo para obturar el extremo de la canal de comunicación del fuego de la cápsula; en el se marca la inicial I (instantánea).

La *cápsula iniciadora* (11) es la misma que la de la espoleta de percusión siendo de cobre y conteniendo la mezcla fulminante y una galleta de pólvora.

El *tornillo tope de la cápsula* (21) es de latón y se rosca a la cabeza de la espoleta disponiendo de ranura para su apriete.

Por último, la cabeza de la espoleta, tiene un tornillo prisionero para fijarle en su debida posición y dos muescas para la llave de armar y desarmar la espoleta.

El *cuerpo de la espoleta* (2) es también de latón forjado y en el interior de él están labrados los alojamientos de los siguientes elementos: *cebo* (12), *obturación del cebo* (17), *válvula de obturación* (15), *elementos de percusión*, *cerrojo de centrifuga* (10), *petardo*, *tapón inferior* (20), *disco de corcho* (26), y *obturación de mástil* (27).

El *cebo* (12), está constituido por una vaina de cobre, en el interior del cual se colocan 0'390 gramos de tetralita y 0'200 gramos de fulminato clorotado al 20 por 100, contenido este último en una cápsula colocada en posición invertida, con orificio en su fondo; un *disco* (14) y *arandela de corcho* (13) colocados respectivamente en la parte inferior y superior del alojamiento amortiguan los efectos de inercia y choque sobre el cebo.

*Obturación del cebo* (17).—Es de plomo y consiste en un anillo que colocado en su alojamiento del cuerpo, por presión de la cabeza se deforma y obtura la comunicación del cebo con el hueco comprendido entre la cabeza y cuerpo de la espoleta.

*Válvula de obturación* (15).—Es de cobre y consiste en un cilindro roscado exteriormente y que en su interior dispone de hueco tronco cónico relleno de tetralita estando su base mayor en contacto con el cebo y su base menor desemboca en el alojamiento del percutor.

*Los elementos de percusión* están constituidos por el *percutor*, (3) *cola del percutor* (8), *contrapercutor* (4), *muelle del contrapercutor* (7), *muelle del percutor* (9), *vaina de la cola* (6), *tope del percutor* (25) y *estribo del tope* (24).

El *percutor* (3) está constituido por una lámina de cobre que dispone de alojamiento para la aguja de acero, de otro ovalado relleno de tetralita, otro cilíndrico para el paso del pitón del cerrojo y por último de una espiga roscada para unión de la *cola*.

*La cola del percutor* (8).—Es un vástago de latón con resalte cilíndrico en su parte posterior para apoyo del muelle del percutor y en la anterior dispone de hueco roscado para su unión a la espiga del percutor.

En su parte posterior e interiormente dispone de un hueco cilíndrico para alojamiento del *tope del percutor* (25).

*Contrapercutor* (4).—Es de latón y consiste en una vaina tronco cónica con hueco interior cilíndrico que por su parte inferior se apoya en los salientes del muelle del contrapercutor.

*Muelle del contrapercutor* (7).—Es de latón, de construcción y forma análoga al de la espoleta de percusión y de fuerza comprendida entre 15 y 20 kilos.

*Muelle del percutor* (9).—Es de acero de forma de espiral y fuerza de dos kilos; por uno de sus extremos se apoya en el resalte cilíndrico de la *cola* y por el otro en el percutor rodeando a la primera.

*Vaina de la cola* (6).—Es de latón y consiste en un cilindro hueco abierto por uno de sus extremos, disponiendo en su fondo de un orificio de menor diámetro que el del resalte de la *cola*

*Tope del percutor* (25).—Es de latón de la forma de un clavo con cabeza de gota de sebo.

*Estribo de tope* (24).—Es de latón de forma de doble escuadra con orificio central para el paso de la espiga del tope.

Los extremos de los lados están doblados en ángulo recto, para su apoyo sobre el borde superior del tapón inferior (20).

*Cerrojo de centrifuga.*—Es de latón y dispone de cuerpo y pitón, teniendo el primero un rebajo circular para encaje de la parte superior del contrapercutor el que por consiguiente impide su traslación, y una pieza tope (18) con tornillo (19) limita su movimiento.

*Petardo.*—Está constituido por una cámara cilíndrica rellena de tetralita y ocupa el hueco correspondiente labrado en la parte inferior del cuerpo de la espoleta; dicha cámara está en comunicación por dos conductos verticales con una canal cilíndrica transversal que a su vez lo está con otra normal a ella y cuyo eje coincide con el de la válvula de obturación, estando relleno de tetralita tanto los conductos verticales como los transversales.

*El tapón inferior (20).*—Es de latón estando roscado exteriormente para su unión al cuerpo, e interiormente dispone de hueco cilíndrico para alojamiento de los elementos de percusión y rebajo central cilíndrico para la cabeza del tope. La cabeza de dicho tapón tiene seis orificios rellenos de tetralita que ponen en comunicación al petardo de la espoleta con la carga explosiva de la granada; por último, dos orificios labrados en la citada cabeza permiten el roscado del tapón al cuerpo y un prisionero impide su movimiento.

*Funcionamiento de la espoleta.*—Al introducir el proyectil en el ánima, la espoleta se encuentra en la posición que se señala en la fig. 1.<sup>a</sup>, o sea el percutor detenido por el pitón del cerrojo y este inmovilizado en su posición por el contrapercutor cuyo borde superior encaja en la ranura de aquél. El contrapercutor a su vez está fijo en su posición por encontrarse su borde inferior en contacto con los dos salientes del muelle del contrapercutor, encontrándose obturada por el percutor la comunicación del cebo con el petardo.

En el momento del disparo (fig. 2.<sup>a</sup>) la inercia de traslación accionando sobre el contrapercutor vence la resistencia del muelle del mismo, descendiendo aquél y dejando libre el cerrojo que

por fuerza centrífuga se descorre y tan pronto la inercia de traslación es negativa, el percutor avanza 0,6 mm. hasta que el extremo anterior del muelle tropiece con el correspondiente resalte del cuerpo, impidiéndose que, en esta forma, al chocar con el terreno el proyectil, el pitón del cerrojo vuelva a introducirse en el alojamiento del percutor, impidiendo a este su movimiento quedando también en esta posición interceptada la comunicación del cebo con el petardo.

Al chocar el proyectil con el terreno, el *percutor*, su *cola*, la *vaina* y el *contrapercutor* avanzan venciendo la resistencia del muelle hasta que la aguja hiere a la cápsula en cuyo momento el tope del percutor se sale de su alojamiento de la cola y por su peso y fuerza centrífuga queda en posición excéntrica impidiendo que el percutor por acción del muelle del mismo pueda cortar la comunicación del cebo con el petardo que en este momento queda abierto (fig. 3.<sup>a</sup>).

El fuego de la cápsula se transmite directamente al cebo comunicándose la explosión de aquél al petardo, por la válvula de obturación, la tetralita del percutor y canales transversales y verticales.

Si por inercia en el momento del disparo el cebo hiciera explosión, esta no se transmite al resto por encontrarse el percutor obturando la comunicación de la válvula con el petardo, cerrándose el paso de gases alrededor de aquél por adaptación de las paredes de la válvula a las del percutor y de éste con las de su alojamiento, y sirviendo de cámara de expansión para los mismos el rebajo labrado en la cabeza cuyo trozo de menor espesor es expulsado por la explosión.

*Advertencias importantes.*—1.<sup>a</sup> La espoleta una vez roscada a la boquilla del proyectil, debe fijarse en su posición por medio de un tornillo prisionero.

2.<sup>a</sup> Ninguna espoleta que para su estudio y examen haya sido desarmada, podrá ser utilizada en fuego.

3.<sup>a</sup> En el material de 10'5 cm. las espoletas se colocarán en sus proyectiles en el momento del fuego, transportándose en las cajas reglamentarias respectivas.

4.<sup>a</sup> Para evitar en lo posible la acción de la humedad sobre el cebo, la espoleta dispone de un *sombrerete* de estaño, soldado al cuerpo, que no se quitará al colocar aquella en el proyectil ni al efectuar la carga.

*Espoleta de percusión Md. 1896* (lám. 26).—Consta de las dos partes principales siguientes: *espoleta* propiamente dicha y *suplemento de espoleta* (fig. 4.<sup>a</sup>).

La *espoleta propiamente dicha* se compone de *cuerpo de la espoleta* (1) con rosca interior, *tornillo prisionero* para el *portacebo* y rosca exterior para atornillarse en el *suplemento de espoleta*; *cabeza* espoleada y *taladros de comunicación* de fuego, y *lateralès de observación*; *percutor* con su *cuerpo* (2) y *aguja* (3) empotrada en el *cuerpo*; *contrapercutor* (4), *fiador* (5), que es un *muelle* hilicoidal que impide que las *espoletas* funcionen antes de tiempo; *muelle* (6), que sostiene el *contrapercutor* y que, vencido por la inercia de éste, deja libre al *percutor* para en el choque marchar hacia adelante y herir, con la *aguja*, a la *cápsula*; *portacebo* (7) roscado exteriormente para atornillarse en el *cuerpo de la espoleta*, y *hueco* interior para alojamiento de la *cápsula* (8) con parte roscada para el *tapón* (12) y *tornillo prisionero* para fijar el *portacebo* a la *cabeza* y *cápsula* de latón conteniendo el *fulminato* que se cubre con un pequeño *disco* que cierra por arriba el hueco del *portacebo*.

El *suplemento de espoleta* consta de *falso boquilla* (9), con *reborde* y en él dos *muecas* para la *llave*; *rosca* exterior para la *falsa boquilla* del *proyectil*; *rosca* interior para el *cuerpo de la espoleta*, *taladro de comunicación*, *petardo* (11) de pólvora comprimida y *discos* (10) de tela y metálico. En los transportes, el *suplemento de espoleta* está cerrado con un *tapón* de zinc o de plomo.

*Espoleta de doble efecto Md. 1911* (lám. 26).—Consta de las partes siguientes: *cuerpo de espoleta*, *anillo regulador de tiempos*, *fieltros del anillo regulador*, *anillo de toma de fuego*, *corona de acero*, *sombbrero*, *aparato de percusión*, *aparato de concusión*, *prisioneros del anillo de toma de fuego* y *tornillo de la tuerca de apriete* (fig. 5.<sup>a</sup>).

*Cuerpo de espoleta* (1), tiene *espiga inferior* (2) roscada para atornillarse en el *proyector*; *platillo* (3) con *reborde* para alojar una *rodaja de fieltro*; *canal* para la *pestaña del anillo regulador* de tiempos, un *trazo* para servir de *índice* al graduar la *espoleta*, un *tetón* (4) para la *graduación*, dos *muecas* para la *llave* de colocar la *espoleta* y un *orificio de toma de fuego*, de la pólvora del *petardo*; *espiga superior* (5) con parte cilíndrica, en la que va el *orificio de toma de fuego* y dos *muecas* medias cañas para los *prisioneros del anillo de toma de fuego*, y parte roscada para la *tuerca de apriete*; *cámara* para los *órganos de concusión*, constituida por el hueco cilíndrico abierto en la *espiga superior*, en cuyo fondo está sujeto el *portaagujas* (17), que da fuego a la *cápsula del conector* (18); *cámara* para los *órganos de percusión* abierta en el interior de la *espiga inferior* con *aguja* (19) en su parte alta, *rosca* en la inferior para el *tapón roscado* (16) con *orificio central* cubierto con cañamazo y una *rodaja* y dos huecos para la *llave* de atornillar, que cierra la *cámara*; y la *cámara* para el *petardo* (6), abierta rodeando la de los *órganos de percusión* llena de pólvora fina y cerrada por una *arandela* roscada (15), con *orificio central* cubierto con cañamazo cogido con una *rodaja* y dos huecos para la *llave* de atornillar.

El *anillo regulador de tiempos* (8), consta de *galería* con *tuétano* de pólvora comprimida y *orificios de comunicación y desahogo*, cerrado éste por una *chapa* de celuloide; un *tetón* de acero (9) para la *graduación* que va grabada de 0 a 22' en la *periferia*, marcándose en la misma el *punto muerto* con una *cruz*;

*pestaña*, que entra en la *canal* del *platillo* del *cuerpo* de la *espoleta* y *reborde* para el *fieltro superior*.

*Fieltros del anillo regulador*.—Son dos *coronas* que se interponen entre el *cuerpo* de la *espoleta* y el *anillo regulador*, y entre éste y el de *toma de fuego*, con *taladros* en los sitios que corresponden con los *orificios* de *comunicación* del *fuego*.

*El anillo de toma de fuego* (11).—Tiene: *galería*, *tuétano*, *orificio* de *toma de fuego*, *idem* de *desahogo*, tapado con una *chapa* de *talco*; dos *semitaladros* en su superficie interior para los *prisioneros* de *inmovilización* con respeto a la *espiga* superior del *cuerpo* de la *espoleta* y *reborde* para la *corona* de *acero*.

*Corona de acero* (13).—Es una pieza en forma de muelle *Belleville*, que está interpuesta entre la *tuerca de apriete* y el *anillo* de *toma de fuego*.

*Sombbrero* (20).—Termina por la parte exterior la forma oji-val de la *espoleta* y tiene dos *muecas* para la *llave* de *apretar*; un *orificio* con *rosca* para el *tornillo de fijar* (14) y otro *orificio* (21) en la punta para el *tetón del graduador*. Por su parte interior tiene una *canal* para formar el *reborde* que debe comprimir la *corona de apriete* y un *hueco* con *rosca* para atornillarse en la parte roscada de la *espiga* superior del *cuerpo* de la *espoleta*.

*Aparato de percusión*.—Está en el interior del *cuerpo* de la *espoleta* por su parte inferior, y tiene: *percutor* (22), con *cápsula fulminante* (23) cubierta con *papel*, que constituye el *cebo*, *hueco* roscado para el *tapón* y *tapón* (24) taladrado, *contrapercutor* (25), *fiador* (26) y *muelle* (27).

*Aparato de concusión*.—Está montado en la parte superior del *hueco* interior del *cuerpo de la espoleta*. Consta de: *muelle fiador* (28) y *concutor* (18), con su *tapón yunque* (29), donde va montada la *cápsula* (30) de *cobre* o de *latón*, que contiene el *cebo fulminante* cubierto con un *papel*.

*Prisioneros del anillo de toma de fuego*.—Son dos pequeños cilindros sacados de *alambre delgado*.

*Tornillo de la tuerca de apriete.*—Es de acero, de pequeñas dimensiones y sirve para fijar la *tuerca de apriete* despues de atornillada en la parte superior del *cuerpo de la espoleta*.

*Estopin* (lám. 26).—Es de latón, de percusión central y consta de *cuerpo* (1), *cabeza* (2) y *hueco interior* (3); este último tiene una parte cilíndrica anterior y otra roscada para atornillar el *yunque* (4), con taladro central y una cilíndrica posterior con fondo para asiento de la cápsula fulminante (5).

El hueco cilíndrico anterior del cuerpo sirve de alojamiento a la carga de pólvora, la que se separa del *yunque* por un disco de papel fino, cerrándose por la parte anterior el estopín por un disco de papel fino y *tapón* de cera barnizada (6) (fig. 6.<sup>a</sup>).

*Cargas de proyección.*—Son cinco, numeradas en orden inverso a su peso, estando constituidas por mazos de pólvora tubular 1 bis filiación 35a, colocados en el interior de un saquete de filosedada de las dimensiones y forma que se señalan en la lámina 27.

El saquete dispone de doble fondo para el cebo de 15 gramos de pólvora negra de 1 mm. filiación 10, sostenido por costuras cruzadas formando almohadillado, y por su parte superior dispone de una jareta de 14 mm. de ancho por la que pasa una cinta de filosedada de 12 mm. para cerrarlo, teniendo cosido al saquete un círculo de filosedada de 100 mm. de diámetro para cubrir la carga de proyección.

En el interior de dicho saquete se colocan los elementos que constituyen las cinco cargas de proyección en la forma siguiente:

Un saquete (1) de la forma y dimensiones que se señalan en la lámina 24, conteniendo 185 gramos de pólvora tubular 1 bis filiación 35a, divididos en tres mazos: uno de 50 gramos de peso y otro de 85 gramos colocados uno al lado del otro, y otro de 50 gramos que se coloca encima de ellos horizontalmente.

(1) Se varía la organización actual para evitar dificultades que hoy se presentan para cerrar el cierre.

Dicho saquete tiene cosido en su parte superior un trozo de filosedá marcado con el núm. 5.

Un mazo suelto de 50 gramos de la misma pólvora que en unión del saquete anterior constituye la carga núm. 4.

Otro mazo de 5h gramos de la misma pólvora que en unión de los dos anteriores constituye la carga 3.

Otro mazo de 50 gramos de la misma pólvora que en unión de los tres anteriores constituye la óarga 2.

Por último un grupo de tres mazos de la misma clase de pólvora de 50 gramos cada uno, unidos sólidamente entre si, colocados dos de ellos uno al lado del otro y horizontalmente sobre ellos el tercero, los que en unión de los cuatro anteriores constituye la carga núm. 1. A este último grupo de mazos se le fija un trozo de filosedá marcado con el núm. 1.

La colocación de los distintos mazos de la carga dentro del saquete se efectúa en la forma siguiente:

Primero el saquete pequeño conteniendo la carga núm. 5, al lado los tres mazos sueltos de 50 gramos colocados verticalmente y a continuación el grupo de mazos que constituyen el suplemento para la carga núm. 1.

Una vez introducidos todos los mazos se cubrirá con el círculo de filosedá unido al borde superior del saquete grande y se cerrará este atando fuertemente la cinta que pasa por su jareta.

A continuación se comprueban las dimensiones del saquete que deben ser como máximun las que se señalan en la lám. 27.

La organización de las diferentes cargas en el tiro será la siguiente:

El saquete completo constituye la carga núm. 1.

Sacando el grupo de mazos marcados con el núm. 1 queda la carga núm. 2.

Sacando los anteriores y un mazo de 50 gramos, queda la carga núm. 3.

Sacando los anteriores y un mazo de 50 gramos, queda la carga núm. 4.

Sacando los anteriores y el último mazo de 50 gramos, queda la carga núm. 5, no debiendo sacarse nunca el saquete marcado con el núm. 5.

### VELOCIDADES Y PRESIONES POLVORA TUBULAR I BIS FILIACION 35a

Número de la carga	Peso de la carga	Velocidad	Presión
	<i>Kilos</i>	<i>Metros</i>	<i>Kgs. X cm<sup>2</sup></i>
1	0'485	350	1650
2	0'335	277	1030
3	0'285	237	850
4	0'235	210	650
5	0'185	184	400

#### Carros de municiones

Está compuesto de *avantren* y *retrotren*. Ambos exactamente iguales.

El *avantren* o *retrotren* (lám. 28).—Consta de un bastidor sobre el que está cosida con remaches la *chapa de piso*.

Las chapas laterales del bastidor sirven de soportes al eje de ruedas que pasa a través de ellas, siendo éstas idénticas a las de la pieza. Dichas chapas laterales, en su extremo posterior tienen las anillas (15) para enganchar los tirantes de maniobra.

La chapa anterior del bastidor tiene el *cepo* para colocar el el *mástil* (11) cuando el carro haga de *retrotren* y los dos *alojamientos* para las *espigas* de la limonera, que debe colocarse cuando el carro haga de *avantren*; y en este último caso el *mástil* se suspende horizontalmente debajo de la chapa de piso, en

alojamientos apropiados, cosidos a ella, y se sujeta por medio de una chaveta unida por una cadenilla a la citada chapa. El *mástil* es de chapa, de forma tubular, con los *rozaderos* (13) y el *argollón* (12), Tanto el *cepo* del *mástil* como los alojamientos de las espigas de la limonera están perforados para el paso de las respectivas chavetas de sujeción y la correspondiente al *mástil* está unida al carro por una *cadenilla*.

Por último, en la parte posterior del *bastidor* y en el centro existe el *perno pinzote* que consta de *gancho* y *picaporte* con *muelle*. En los extremos existen dos salientes (14) que soportan la barra del *freno* de zapatas cuya maniobra se efectúa por medio de la manivela (1).

Debajo del *bastidor* y en su parte anterior central está unido por un extremo el *tentemozo*, que cuando está rebatido se cuelga, por el otro extremo, de un gancho con cerradura de muelle.

Sobre la *chapa* de *piso* está colocado y unido con remaches el encofrado, formado por cuatro chapas rebordeadas, unidas entre sí con remaches. La chapa posterior tiene unas *muletillas* donde están colocados los *tirantes de maniobra*, cuyos ganchos (3) enganchan en las anillas (15), ya citadas al describir el *bastidor*.

Dentro del encofrado pueden ir alojadas cuatro cajas de municiones, colocadas de pie sobre la chapa de piso y encastradas entre los apoyos que, en forma de puente y en número de cuatro tiene cada una de las chapas anterior y posterior del cofre.

Para mayor solidez éste dispone de dos correas sujetas por el lado derecho a grapas (4) que tiene en su borde la chapa de este lado y por el izquierdo unidas en (6) a cadenas (8) que, a su vez, están enganchadas al borde de la chapa de dicho costado. Cuando el carro transporta cajas para granadas rompedoras, las correas deben ir enganchadas en el último eslabón de las respectivas cadenas y en el caso de transportarse granadas de

metralla deben engancharse en un eslabón más bajo, por ser estas últimas cajas de menor altura que las primeras.

Las correas que estén provistas de los correspondientes *tensores*, están guiadas en la parte superior por chapas acanaladas (10) que apoyan sobre la parte superior de las cajas. Dichas correas y chapas están abarcadas por tres grapas que sirven además de soporte a otros tantos tacos destinados a intercalarse entre las cuatro cajas.

Por medio de estas grapas, por las que pasan las correas, se mantienen estas sin salirse de las canales de las respectivas chapas, consiguiéndose entre estas y los tacos dar gran regidez al conjunto. Contribuyen también a este mismo objeto varios puentes unidos al fondo del encofrado y que intercalándose entre cada dos cajas, cumplen análogo cometido que los tacos.

Por último, unidas a la chapa de piso en su parte superior y anterior existen dos grapas que se corresponden con otras dos que tiene la chapa anterior del encofrado y entre cada dos de las cuales existe una correa (16) que sirve para sujetar una caja de espoletas. Cuatro escuadras de la chapa de piso, en sentido perpendicular a las anteriores, sirven para inmovilizar dichas cajas de espoletas en los transportes.

Para el transporte del carro cargado se necesitan dos mulos, uno de ellos con limonera y el otro con tirantes, ambos con baste de pieza, con el fin de conseguir por cada grupo de cuatro carros, un baste de respeto de cada uno de los ocho que se necesitan para el transporte de la pieza.

El avantren se utiliza para las granadas rompedoras y el retrotren para las de metralla, siendo su peso el que a continuación se indica:

Avantren con cuatro cajas de G. R. cargadas y útiles y accesorios, 421 kgs. Retrotren con cuatro cajas de G. M. cargadas y útiles y accesorios, 404 kgs. Total 825 kgs.



DEPARTAMENTO N.º 13 **Baste**

Está constituido por la *armadura del baste* propiamente dicha y el *castillete* (lám. 29).

La *armadura del baste* consta de cuatro *arcos*, dos anteriores (2), y los otros dos posteriores (3), que están articulados según un eje (5), de tal modo que puede graduarse a voluntad la abertura merced a las distintas colocaciones de que son susceptibles los tornillos (6) en diferentes orificios de las chapas de ajuste (4), correspondiéndose en otros tantos practicados en los arcos.

A estos arcos están unidas, formando cuerpo con ellos, las *placas de articulación* (9) caladas para disminuir peso, y que unen los arcos y las *chapas lomeradas* (1), las que tienen por objeto, como su nombre indica, el apoyo del baste sobre la cubierta de cuero, fieltro y manta que se coloca encima del lomo del mulo.

Cada arco anterior está unido con el posterior del mismo lado por dos *teleras o gualderines* (7) y (8).

De estos, los dos superiores (7) pueden servir para colgar de ellos las cajas de municiones, que de este modo, quedan además descansando sobre los *gualderines* inferiores (8).

Estos últimos que están vaciados para disminuir de peso, tienen en su parte central interna, un *pestillo* destinado a sujetar la caja de municiones. Para ello, dicho *gualderin* inferior tiene practicada en su parte media una *escotadura*, por la cual penetra el *agarradero* de la caja, y en éste, a su vez, se introduce a mano el *pestillo* de referencia.

En los repetidos arcos van colocados los *ganchos de sobrecarga* (10) y diferentes *anillas* de enganche de las correas de sobrecarga (11) de unión del *pecho pretal* (12) y de unión de la punta de ataharre (15), cuyos usos son los que indican los respectivos nombres.



Por último, el castillete (13) esta formado por cuatro chapas, en cuadro, remachadas entre si. Dichas chapas caladas para disminuir peso, están rebajadas en forma que la carga pueda colocarse indistintamente en dos posiciones perpendiculares, siendo la dirección de una de ellas, la de cabeza a cola del mulo.

El castillete dispone de una *correa con tensor*, destinada a sujetar la carga.

#### Atalaje del baste

Consta de *pretal, chapa de concierto, caída de pretal, punta de pretal, bolsas de herraje, cinchas, correas cincheras, latiguillos, manta, fieltro, cubierta de fieltro, de cuero, almohadilla de grupa, ataharre, caída de ataharre, punta de ataharre, correas de sobrecarga, correa de enlace de las cinchas, bridón y collar con cadena.*

#### Distribución de las cargas (1)

Clase de carga y efectos	Peso en kilos	
	<i>Parcial</i>	<i>Total</i>
<i>(1) Carga del cañón</i>		
Cañón con sus fundas (2).....	120,600	
Baste.....	19,900	
Atalaje.....	12,000	
Bridón con collar.....	2,900	155,400
<i>(2) Carga de manguito</i>		
Manguito con su funda (3).....	83,200	
1 palanca de carga.....	4,400	
1 escobillón atacador con fundas (4)...	3,500	

Clase de cargas y efectos	Peso en kilos	
	<i>Parcial</i>	<i>Total</i>
1 atacador con funda.....	5,800	
Baste.....	18,400	
Atalaje.....	13,200	
Bridón con collar.....	2,900	131,400
 <i>(3) Carga de la cuna y trineo</i>		
Cuna y trineo.....	122,700	
Baste.....	18,200	
Atalaje.....	12,000	
Bridón con collar.....	2,900	155,800
 <i>(4) Carga de cureña</i>		
Cureña con tapa del eje (5) y rodillera para el sirviente de cierre.....	120,400	
Baste.....	19,500	
Atalaje.....	12,000	
Bridón con collar.....	2,900	154,800
 <i>(5) Carga de mástil</i>		
Mástil con caja entregualderas, conte- niendo: aparato de puntería, llave de corrección, portaestopines, dos sacos terreros, una funda del aparato de puntería, cubrecierre, material roda- do y correa de sujeción.....	108,570	
Baste.....	23,300	
Atalaje.....	12,000	
Bridón con collar.....	2,900	146,770
 <i>(6) Carga de eje y ruedas</i>		
1 eje.....	38,900	
2 ruedas.....	35,300	

Clase de carga y efectos	Peso en kilos	
	<i>Parcial</i>	<i>Total</i>
Baste.....	20,306	
Atalaje.....	11,900	
Bridón con collar.....	2,900	129,300
 <i>(7) Carga de escudos</i>		
Escudo de pieza.....	62,900	
Escudo de proveedor.....	37,200	
Baste.....	17,700	
Atalaje.....	11,900	
Bridón con collar.....	2,900	132,600
 <i>(8) Carga de diversos</i>		
1 caja conteniendo: caja con goniómetro, llave mecánica, suplemento de goniómetro, regleta de dirección, tabla de tiro y saca proyectiles.....	16,500	
1 caja de cierre con cierre.....	44,200	
1 palanca de carga (a la derecha).....	4,400	
1 palanca de dirección (a la izquierda).....	3,500	
1 limonera.....	19,700	
Baste.....	20,400	
Atalaje.....	13,500	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	125,100
 <i>(9) Carga de granadas de metralla</i>		
2 cajas con cuatro granadas de metralla con espoleta y cuatro cargas de proyección.....	125,800	
1 tablero de graduar.....	4,200	
Baste.....	13,700	
Atalaje.....	11,300	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	157,900

Clase de carga y efectos	Peso en kilos	
	Parcial	Total
<i>(10) Carga de granadas rompedoras</i>		
2 cajas con cuatro granadas rompedoras sin espoleta con cuatro cargas de proyección.....	119,560	
1 caja con ocho espoletas cebo.....	8,440	
Baste.....	13,700	
Atalaje.....	11,300	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	155,900
 <i>(11) Carga de ázoe</i>		
2 proyectiles depósito.....	56,300	
1 caja núm. 1 (de respetos de cierre) completa.....	29,700	
1 caja de obrero guarnicionero completa.....	26,100	
Baste.....	16,800	
Atalaje.....	11,900	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	143,700
 <i>(12) Carga de fragua y bigornia</i>		
Fragua completa con palanca.....	51,800	
Bigornia conteniendo.....	32,400	
Punzón redondo.....		
Caja de clavos.....		
Estampa completa.....		
Martillo ferretero.....		
Martillo de manc.....		
Mojadora.....	15,800	
Paleta.....		
2 Punzones.....		
4 Tenazas de forja.....		
1 Tajadera.....		
1 Macho de bigornia.....		
Macho de fragua.....	3,600	

Clase de carga y efectos	Peso en kilos	
	<i>Parcial</i>	<i>Total</i>
1 caja de herrero.....	14,840	
Baste.....	16,900	
Atalaje.....	11,500	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	149,740
<i>(13) Carga de útiles</i>		
Caja núm. 2 (de bombas) completa. . .	67,900	
2 porta-útiles cada uno, con dos palas redondas, dos palas cuadradas, cuatro zapapicos, dos correas de unión de las palas, ocho correas de unión de los zapapicos.....	52,100	
Baste.....	13,600	
Atalaje.....	12,200	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	148,700
<i>(14) Carga de carbón</i>		
2 sacos de carbón (7,200 vacios) con 25 kilos de carbón cada uno.....	57,200	
1 caja núm. 3 completa.....	35,270	
1 caja de útiles núm. 4 completa.....	36,370	
Baste.....	14,900	
Atalaje.....	12,900	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	159,540
<i>(15) Carga de cajas</i>		
1 caja de cierre de respeto completa. . .	44,900	
2 palancas de puntería.....	7,000	
2 palancas de carga.....	8,800	
1 caja núm 5 completa (6).....	41,800	
Baste.....	14,600	
Atalaje.....	11,900	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	131,900

Clase de carga y efectos	Peso en kilos	
	Parcial	Total
<i>(16) Carga de cajas.</i>		
1 caja de respetos núm. 6 completa...	35,500	
1 caja de respetos núm. 7.....	39,600	
1 caja de respetos núm. 8 completa...	15,200	
1 caja de carpintero.....	18,000	
Baste.....	13,500	
Atalaje.....	11,900	
Bridón con collar y cadena.....	2,900	136,600

NOTAS.

(1) Solo se indican las ocho correspondientes a la pieza y las cargas de municiones y respetos y accesorios de batería *exclusivas* del material que se describe.

(2) Cuando la pieza se transporta en limonera, se coloca la funda posterior del cañón en la *caja del cierre*.

(3) Cuando la pieza se transporta en limonera, se coloca la funda del manguito en la *caja del cierre*. La cabeza del escobillón se coloca hacia vanguardia del baste.

(4) Cuando la pieza se transporta en limonera, las tapas del eje, se colocan en la *caja del cierre*.

(5) La cremallera debe quedar a la derecha del mulo.

(6) La caja núm. 5 se cargará del lado de las dos palancas de carga.



DEPARTAMENTO N.º 13

<p>1870</p>	<p>1870</p>
<p>1871</p>	<p>1871</p>

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

## CAPITULO II

### Servicio de la pieza

#### Composición de los pelotones

1. Aunque para la carga y descarga del material conviene disponer de once sirvientes, el servicio de la pieza en batería se hace con seis y el jefe de pieza.

Formados en pelotón los artilleros y numerados por la derecha, cada uno de ellos recibe la denominación del puesto que ocupan, designándolos por los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de primera o segunda fila, cualquiera que sea la colocación que tengan en formación.

Cada pelotón tendrá un sargento (o sabinstructor) jefe de pieza que se coloca dos pasos delante de los cuartos.

#### 2. *Formación de parque.*

El material se coloca en parque en la forma siguiente: las piezas horizontales, alineadas con separación de 15 metros entre ruedas sin cierre con la reja abatida, las fundas puestas, la placa protectora del apuntador baja y el estribo del sirviente del cierre rebatido, el escudo inferior rebatido y sujeto por sus cerrojos; a sus costados izquierdos, casi tocándolos, los escudos de proveedores con sus piernas hacia retaguardia; detrás de cada uno de éstos y a un paso de él la caja de espoletas cebo y la tabla de graduar con su almohadilla del lado del escudo y a su izquierda, paralelamente al eje de la pieza, dos cajas de municiones acostadas, una sobre otra, con sus tapas cerradas y hacia el costado de la pieza.

La caja del cierre, tres metros a retaguardia y tres a la izquierda de la contera, la del goniómetro detrás de ella, ambas con los picoletes hacia la derecha; el atacador a la izquierda de ambas con el mango hacia vanguardia y el escobillón al otro lado de las cajas con el mango hacia retaguardia.

Las palancas de carga estarán: una debajo de la boca del cañón, perpendicularmente a su eje y la otra medio metro a retaguardia de la contera y en prolongación del mástil.

Las dos palancas de dirección se hallarán; una en prolongación del mástil y otra tocando a la de carga de vanguardia en la misma dirección y línea de la rueda izquierda.

El aparato de puntería y el goniómetro en sus cajas correspondientes, así como el graduador de espoletas.

### 3. *Entrar en batería.*

Los pelotones se conducen a la inmediación del material, que estará colocado en disposición de parque, en la forma que se expresó anteriormente. Al llegar los pelotones a dicho lugar, el instructor manda:

Voces. . . . . { Primera: *A la altura de sus piezas* o por retaguardia de la cabeza a la altura de sus piezas, *pelotones derecha*, o izquierda.  
Segunda: *Marchen.*

A la segunda voz, cada pelotón conducido por su jefe de pieza, marcha a colocarse seis pasos detrás de la suya. Así dispuestos los pelotones, el instructor manda:

Voz.—A sus puestos.

A la cual se deshace la formación marchando el jefe de pieza y los sirvientes a ocupar por el camino más corto, los suyos respectivos, que son:

El *jefe de pieza*, al costado de la pieza con frente a la ven-

tana de puntería del escudo a la altura del centro del mástil y á un paso de éste. Marchará detrás de los sirvientes.

El *primero de primera fila*, sirviente del cierre, junto a la banqueta-rodillera derecha, con frente a la cureña.

El *segundo de primera fila*, apuntador, entre la rueda izquierdiera y la cureña, junto a la placa protectora, dando frente a vanguardia.

El *tercero de primera fila*, artificiero, de rodillas sobre la almohadilla de la tabla de graduar entre esta y el escudo de proveedores con frente a retaguardia.

El *primero de segunda fila*, cargador, a la izquierda de la cureña a la altura de la unión de ésta con el mástil, dando frente a vanguardia y de rodillas con las piernas abiertas.

El *segundo de segunda fila*, proveedor a la izquierda del cargador con frente a vanguardia.

El *tercero de segunda fila*, suplente (de artificiero) de rodillas tocando a la tabla de graduar y dando frente al escudo de proveedores.

Cuando las piezas están en formación de parque, los sirvientes no se arrodillan.

Los *cuartos, quintos y sexto*, permanecerán en sus puestos de pelotón mientras dura la instrucción de reclutas con el objeto de aprender los cometidos que se asignan a los que están en las piezas; en la instrucción de batería estos artilleros se retiran con el ganado a la voz del jefe de las cargas.

#### 4. *Salir de batería.*

Para formar los sirvientes fuera de sus puestos de batería el instructor manda:

Voz.—A formar.

A la cual el jefe de pieza dá un paso largo atrás para dejar, paso al primero de primera fila y marcha detrás de los sirvientes, ocupando su puesto seis pasos a retaguardia de la pie-

za; todos los demás se dirigen rápidamente a formar pelotón.

La misma voz se dá si los sirvientes hubiesen roto filas, pudiéndose formar los pelotones detrás de las piezas o en el lugar que se designe.

5. *Cambio de puestos.*

Para la completa instrucción de los sirvientes el instructor dispondrá, sin emplear voces de mando que cada uno de aquellos vaya ocupando los distintos puestos.

6. *Suspender el servicio de las piezas.*

Voz.— Firmes.

Al oirla se suspenderá todo servicio, cuadrándose los que estuviesen en pie.

7. *Continuar el servicio de las piezas.*

Voz.— Continúen.

A dicha voz se reanuda el servicio de las piezas desde el punto en que hubiera quedado interrumpido.

8. *Descanso.*

Voces. . . . { Primera: *En su lugar.*  
                  { Segunda: *Descanso.*

Ejecutándose lo que previene la instrucción pie a tierra.

Si el descanso hubiera de ser de alguna duración, se mandará.

Voces. . . . { Primera: *A discreción.*  
                  { Segunda: *Descanso, o*  
                  { Primera: *Rompan filas.*  
                  { Segunda: *Marchen.*

Efectuándose lo dispuesto en la instrucción pie a tierra, sin que, en el segundo caso, deban los sirvientes separarse del espacio que ocupa la batería.

Para continuar la instrucción, se mandará: *a sus puestos o firmes.*

En el primer caso, todos ocuparán los suyos en la posición de *en su lugar descanso.*

9. *Movimientos de las piezas a brazo.*

Para estos movimientos son necesarios los 11 hombres de cada pelotón: en su consecuencia, los sirvientes situados a retaguardia marcharán desde el punto en que se encuentran a ocupar cada uno el puesto que a continuación se les asigna.

10. *Marcha a vanguardia.*

Voces . . . . . { Primera: *A brazo a vanguardia.*  
                          { Segunda: *Marchen.*  
                          { Tercera: *Alto.*

A la primera voz el sirviente del cierre coge la caja del cierre y la coloca encajándola en el hueco de la cureña apoyando la cara donde está el picolete de dicha caja, quedando la cara inferior de esta sobre la placa protectora del apuntador.

Los *sirvientes del cierre y apuntador* marchan a colocarse con el pie más próximo a vanguardia, a la altura de los cubos de la rueda y el otro retrasado; cogen con ambas manos la parte alta de las llantas y quedan con el cuerpo inclinado hacia vanguardia.

El *cargador* rodeando la pieza marcha a paso largo a la boca de la misma, coge la palanca de carga con la mano izquierda y con la derecha la de dirección situada a vanguardia, coloca la mitad de ésta en la anilla superior derecha de la reja y la de carga en la pestaña del lado derecho de la cureña sujetándola entre ésta y la almohadilla del sirviente de cierre, va a la contera y después de entregar al proveedor la otra media palanca de dirección coge con la mano izquierda el asa derecha de la

reja y con la derecha el extremo de la media palanca de dirección que anteriormente colocó en la anilla derecha de la reja.

El *proveedor* coge las palancas de dirección y carga situadas en prolongación de la contera y coloca la primera en la pestaña del lado derecho de la cureña sujetándola entre ésta y la almohadilla del sirviente de cierre, y la segunda en la pestaña del lado izquierdo de la cureña encastrándola por su parte más pulimentada entre la caja del eje del volante de puntería en dirección y la del de puntería en altura; coloca la otra mitad de la palanca de dirección que le ha dado el *cargador* en la anilla del costado izquierdo de la reja cogiéndola con la mano izquierda y con la derecha el asa izquierda de la contera quedando también con frente a vanguardia.

El *jefe de pieza* apoya ambas manos en la culata del cañón para hacer fuerza.

El *artificiero* y *suplente* de *artificiero*, el primero por la derecha y el segundo por la izquierda dándose frente, cogen con ambas manos el escudo de proveedores, colocándolo horizontalmente con la parte superior hacia delante.

El *cuarto* y *quinto* de *primera fila*, marchan a la caja más próxima a la tabla de graduar, quedando el *cuarto* más a vanguardia y ambos con frente a la pieza; cogen las asas con las manos más próximas a ella y giran a vanguardia, y el último con la mano libre coge la caja de espoletas cebo.

El *cuarto* y *quinto* de *segunda fila*, hacen lo mismo con la otra caja, giran a vanguardia, quedando detrás de los de la primera caja.

Ambas cajas quedan detrás del escudo.

El *sexto* coloca la tabla de graduar encima de la caja del goniómetro y coge ésta por ambas asas con las manos, acercándose a la pieza para no estorbar a los de las cajas de municiones.

A la voz de *marchen*, los sirvientes de la pieza hacen fuerza hacia delante y los demás, marchan a la altura de ella.

A la voz de *alto*, todos dejan los elementos que transportaban en situación igual a la que tenían al romper la marcha y van a ocupar sus puestos de batería; el *sexto* va a buscar el atacador y el escobillón y los deja en su sitio.

11 *Marcha a retaguardia.*

El instructor mandará:

Voces..... } Primera: *A brazo a retaguardia.*  
                  } Segunda: *Marchen.*

Este movimiento se ejecuta análogamente al de marcha a vanguardia sin bien los sirvientes se colocan mirando a retaguardia y el *jefe de pieza* en la boca de ésta.

12 *Giro a la derecha o la izquierda.*

Voces..... } Primera: *Piezas derecha o izquierda.*  
                  } Segunda: *Marchen.*

Todos los sirvientes que mueven la pieza se colocan en la posición de *a brazo a vanguardia*, excepto el primero del lado a que se gira, que se pone en la de *a brazo a retaguardia*.

A la voz de *marchen*, todos hacen fuerza hasta dejar la pieza en la nueva dirección.

Los sirvientes que transportan los escudos, las cajas de municiones y el graduador, se colocan al costado izquierdo de la pieza en su nueva posición.

13. *Piezas media vuelta.*

Voces..... } Primera: *Piezas media vuelta.*  
                  } Segunda: *Marchen.*

Se dará a la pieza dos giros a la izquierda, llevando los escudos de municiones, las cajas y el graduador a su nueva posición.

14 *Oblicuos.*

Voces..... } Primera: *Oblicuo derecha o izquierda.*  
                  } Segunda: *Marchen.*

Se ejecuta lo prevenido para los giros al costado que se ordene, haciendo solo medio giro.

**Movimientos de las piezas con tirantes**

15 *Para marchar a vanguardia.*

Voces..... } Primera: *Con tirantes, piezas de frente.*  
                  } Segunda: *Marchen.*  
                  } Tercera: *Alto.*

A la primera voz se hace avanzar al mulo de cajas y se cargan estas por los mismos sirvientes que las conducen en el movimiento a *brazo a vanguardia*.

Los *cuartos* ayudan a transportar elementos de municiones, y los *quintos* desarrollan los tirantes, pasan a vanguardia y los enganchan en las asas de contera, en cuanto se haya dado media vuelta a la pieza.

Los *sirvientes del cierre, cargador y apuntador* dan media vuelta a la pieza, la contera por la derecha y se colocan en la posición de *brazo a retaguardia*.

El *sirviente del cierre* coloca la caja de éste como se explicó anteriormente (10); y el *sexto* lleva la caja del goniómetro y encima de ella la tabla de graduar.

A la segunda voz todos rompen la marcha, deteniéndose a la de *alto*; al oír ésta desenganchan los tirantes, vuelven a dar media vuelta a la pieza y descargan las cajas para quedar en la formación que estaban.

16. *Para marchar a retaguardia.*

Voces..... } Primera: *Con tirantes, piezas a retaguardia.*  
                  } Segunda: *Marchen.*  
                  } Tercera: *Alto.*

Se efectúa este movimiento como el anterior, sin dar media

vuelta a la pieza, haciéndola dar al mulo de cajas en cuanto se hayan cargado éstas.

### 17. *Formación de batería.*

La pieza está en batería cuando se coloca en la forma siguiente: el cierre, el aparato de puntería, el goniómetro, puestos en sus alojamientos del cañón; las fundas quitadas, la reja de contera armada, el estribo del sirviente del cierre horizontal, la placa protectora del apuntador levantada, el escudo inferior vertical, el atacador escobillón armado y colocado en el suelo cinco pasos a la derecha de la contera con el atacador hacia vanguardia, las fundas de pieza del atacador y del escobillón dentro de la caja del cierre, la caja del cierre a la izquierda del escudo de proveedores, la del goniómetro a retaguardia de ella, ambas con los picoletes hacia la derecha; las dos cajas de municiones (las de metralla o las de rompedora) acostadas unas sobre otras, con las tapas abiertas hacia el costado de la pieza, paralelas al eje de la misma y a retaguardia de la del goniómetro; el escudo de proveedores a la izquierda de la pieza a la altura del eje y lo más próximo posible a ella con las piernas hacia retaguardia; la tabla de graduar a retaguardia del escudo, a un paso de él y con la almohadilla hacia dicho escudo; el graduador encima de la tabla de graduar y las palancas como en la formación de parque, excepto la de dirección de contera, que estará puesta en su alojamiento.

*Voz.* En batería.

A esta voz el apuntador y sirvientes del cierre quitan el cubrecierre y lo entregan al *cuarto de segunda fila*, el *cargador* marcha a la boca quitando el tapabocas que entregará a dicho *cuarto de segunda fila*; éste viene a la pieza, recoge dichas fundas y las del atacador y escobillón metiéndolas dentro de la caja del cierre vacía, la cual llevará a su sitio.

El *sirviente del cierre* abre la caja del cierre que habrá traído

el *cuarto de primera fila* a la derecha del estribo, saca el cierre y pone éste en la pieza dejándolo cerrado.

El *apuntador* una vez quitado el cubrecierre, abre la caja de entregualderas, saca el aparato de puntería y lo coloca en su alojamiento del cañón, recibe del *artificiero* el goniómetro y lo coloca en su cajera, subiendo la placa protectora a su posición de tiro.

El *artificiero* va por la caja del goniómetro, la coloca en su sitio, la abre, saca el graduador y el estuche del goniómetro, del cual saca éste entregándose al apuntador y volviendo a meter el estuche en su caja; coge de la caja del goniómetro el sacaproyectiles, dándose al suplente de artificiero.

Los *proveedor y suplente de artificiero*, abren las cajas de municiones.

El *cargador y cierre* colocan la palanca de dirección en la contera y arman la reja del arado.

El *sexto* va a los respetos y trae las bolsas estopineras con su correa de cintura, entregándose al sirviente del cierre, el cual se las pone.

A la voz de *pongan fundas* se colocan el cubre-cierre, el tapabocas y la funda del alza, esta última por el *apuntador*; se cierran las cajas de municiones y se guarda el graduador en su caja.

A la voz *quiten fundas*, se quitan las fundas anteriormente dichas.

18. *En parque.*

Voz.—*En parque.*

A esta voz se colocan las piezas en formación de parque, haciendo cada sirviente lo contrario de lo que ha hecho para ponerla en formación de *batería*.

**Cargas y fuegos**

19. *Carga elemental.*

Voces . . . . . { Primera: *Carga... con granada... alza.*  
Segunda: *Dispóngase para cargar.*  
Tercera: *Carguen.*

A la primera voz, el *serviente del cierre* en la contera con las piernas separadas y frente a vanguardia, coge la palanca de dirección y siguiendo las indicaciones del *apuntador*, coloca la pieza apuntando próximamente al blanco. Terminada esta operación vuelve a su puesto, se arrodilla en su estribo, coge la manivela, abre el cierre y mete un estopín en el portaestopín.

El *cargador* ayuda al *serviente del cierre* a mover la contera cogiendo también con ambas manos la palanca de dirección; recibe el proyectil que le entrega el *proveedor*, de modo que el culote quede a la derecha y la ojiva hacia la izquierda.

El *apuntador* coloca el nivel de los ángulos de situación en la graduación ordenada, se pone de rodillas, dá la graduación conveniente al alza así como al tambor y platillo del goniómetro y apunta en dirección, alcance y altura; colocando por último vertical el aparato de puntería; antes del primer disparo se levanta.

El *proveedor* ayuda al *suplente de artificiero* a sacar los proyectiles de las cajas; coge de la tabla de graduar los proyectiles graduados o cebados, dándoselos al *cargador*; recibe del *suplente de artificiero* el saquete de la carga de proyección que ha preparado.

El *artificiero* inmoviliza el proyectil en la tabla de graduar apretando las mordazas por medio de la llave correspondiente; coloca los índices del graduador en las graduaciones convenientes y gradúa la espoleta si el proyectil es granada de metralla, colocando la espoleta si es rompedora.

El *suplente de artificiero*, ayudado por el *apuntador*, saca con el sacacartuchos el proyectil ordenado y lo coloca en su alojamiento en la tabla de graduar, coge un saquete de las cajas, prepara la carga de proyección, entregando el saquete ya preparado al *proveedor*; la pólvora sobrante la mete en el alojamiento que ocupa el saquete en la caja de municiones.

A la voz de *carguen*, el *serviente cargador* introduce el pro-

yectil en la recámara, acompañándolo con la mano derecha hasta dejarlo sujeto (1) por la banda de forzamiento contra la parte rayada del ánima; recibe del *proveedor* el saquete de la carga de proyección y lo deja en la recámara con el cebo hacia la retaguardia, de modo que el cierre al cerrarse lo empuje hacia adentro; se levanta apartándose de la rueda de su lado.

El *sirviente del cierre*, cierra éste, se levanta, pone el portaestopines en su alojamiento del cierre, separándose también de la rueda de su lado, quedando con las piernas un poco abiertas con frente a campaña y en la mano izquierda el extremo de la cuerda disparadora.

El *apuntador*, se levanta retirándose de la rueda de su lado.

El *jefe de pieza*, después de haber vigilado la carga, da dos pasos a retaguardia y los demás *sirvientes* permanecen quietos.

#### 20 Fuego.

A esta voz el *sirviente del cierre* tira de la cuerda disparadora para disparar soltándola, vuelve a colocarse de rodillas sobre el estribo; abre el cierre con energía y vuelve a cerrar sacando el portaestopines del cual expulsa el estopín disparador.

Los *jefes de pieza, cargador y apuntador* vuelven a sus puestos.

#### 21 Carga a discrección.

Cuando la carga elemental, se efectúe perfectamente, se pasará a la carga a discrección, para lo cual el instructor mandará:

Voces..... { Primera: *Carga..... con granada..... alza.*  
                  { Segunda: *Carguen.*

A esta última voz se efectúa todo lo dicho para la carga elemental en sus dos partes de *dispongansen para cargar y car-*

(1) Por razones de seguridad en fuego y precisión es absolutamente preciso el cumplimiento de este requisito.

*guen*, quedando por lo tanto las piezas en disposición de disparar.

## 22 *Fuego.*

Se ejecuta todo lo dicho en la carga elemental, volviendo sin esperar ninguna otra voz, a repetir la carga hasta quedar las piezas en disposición de hacer fuego.

Después del primero o segundo disparo, cuando el *jefe de pieza* vea que el arado de contera se ha enterrado y que la tierra permanece inmóvil en el fuego, ordena a los sirvientes que permanezcan en sus puestos de rodillas y él mismo permanecerá en el suyo en la misma posición, no moviéndose entonces ningún sirviente del puesto que ocupaba para la carga y dando fuego el *sirviente del cierre*, tirando de adelante hacia atrás de la cuerda disparadora. Desde que la pieza está cargada y apuntada, los *jefes de pieza*, sin dejar de permanecer de rodillas, se colocarán con frente a vanguardia y la mano derecha en posición de saludo, conservando esta posición hasta que la pieza haya hecho fuego.

Cuando sean varias las piezas que han de hacer fuego, cada una lo hará a la voz de su *jefe*, que la dará al oír el estampido de la que le precede en su numeración de batería empezando a disparar siempre la primera.

## 23 *Fuego rápido.*

Voces..... } Primera: *Fuego rápido*..... *disparos por pieza.*  
                          } Segunda: *Fuego.*

Se hacen todas las operaciones de la carga en la misma forma que en la carga a discreción y en cuanto cada pieza esté cargada y apuntada, hace fuego sin esperar la voz del instructor hasta efectuar el número de disparos ordenado; terminados estos, quedarán todas las piezas en disposición de *dispónganse*

*para cargar.* Se aprovechará el primer intervalo de fuego para recoger las vainas de estopines disparados.

24. *Alto el carga.*

A esta voz que repetirá el *jefe de pieza*, todos los *sirvientes* suspenden lo que estuviesen haciendo; si está cargada la pieza, el *sirviente del cierre* saca el portaestopín y abre el cierre con suavidad; el *cargador* coge el saquete y lo entrega al *proveedor* quien lo devuelve al *suplente de artificiero* para que lo coloque en un alvéolo de caja de municiones; el *cargador* con el atacador por la boca de la pieza empuja al proyectil que recoge el *proveedor* poniéndolo en la tabla de graduar hasta que el *artificiero* pone la espoleta en el punto muerto o la quita, en cuyo momento lo coge el *suplente de artificiero* guardándolo en la caja de municiones.

25. *Alto el fuego.*

A esta voz se pone la pieza en formación de parque.

26. *Revista de piezas.*

El *sirviente del cierre* se cerciora del buen funcionamiento de éste, de la unión del cañón y manguito, cuerda disparadora, de la rueda, escudo y sotrozo de su lado y de su estribo.

El *cargador* pasará revista a la palanca de dirección, al arado, al cerrojo de unión del mástil y a la cureña.

El *apuntador* verá el goniómetro, alza y demás accesorios a su cargo; se cerciorará del buen funcionamiento del aparato de ángulos de situación, del de puntería en dirección, del de colocar verticalmente el aparato de puntería, así como del cerrojo de unión de la cuna y la cureña; examinará el soporte del goniómetro, así como la placa protectora y la rueda, sotrozo y escudo de su lado.

El *proveedor* examina las palancas, atacador y escobillón.

El *artificiero* revisará el graduador de espoletas, la tabla de

graduar, los escudos de proveedor y las cajas de cierre y goniómetro.

El *suplente de artificiero* examina las cajas de municiones.

*Todos los sirvientes* dan conocimiento al *jefe de pieza* de las novedades que hubieran encontrado y éste lo hace al de sección, quien a su vez, las transmite al capitán de la batería a la voz de *parte*.

#### 27. *Pasen el escobillón.*

El *cargador* va a la boca de la pieza y colocándose a su costado derecho, con frente a la izquierda, introduce el escobillón por la boca, por su femina; lo recoge por fuera de la pieza el encargado del cierre para volverlo a introducir en ella y así las veces que se considere preciso.

El *sirviente del cierre* saca por la recámara el escobillón y lo entrega al *cargador* que ha de llevarlo a su sitio; cierra la pieza y todos se retiran a sus puestos.

#### 28. *Reducción de sirvientes.*

Siempre que falte algún sirviente en una pieza, el jefe de ella designará inmediatamente el que ha de ocupar su puesto.

Los seis sirvientes de la pieza se reemplazarán, en primer lugar por los cinco que no tienen puesto determinado. Si el que faltase fuese el *apuntador* será reemplazado por el *encargado del cierre*. Faltando estos dos y no habiendo apuntadores, entre los auxiliares, el puesto de éste lo ocupará el *jefe de pieza*.

Al *artificiero* lo reemplazará el *suplente de artificiero*.

La pieza puede quedar servida por tres hombres: *apuntador*, *artificiero* que es a su vez *cargador* y *encargado del cierre*.

...the ... of the ... of the ...

## CAPITULO III

### Carga y descarga del material

#### Advertencias

1. Para esta instrucción estarán las piezas colocadas en formación de parque como se detalla en el párrafo segundo del Capítulo II.

2. Los sirvientes toman número por el puesto que ocupan en el pelotón como se expresa en el párrafo primero del Capítulo II.

3. Los mulos necesarios para llevar una pieza con dos cargas de municiones son diez, que toman el nombre de la carga que transportan y que son: mulo de escudo, cureña, cuna, cañón, mástil, eje, diversos, manguito, primeras cargas (granadas de metralla), segundas cargas (granadas rompedoras).

4. La carga deberá empezar siempre por las cajas y en orden inverso en la descarga.

La carga se efectuará de la manera siguiente, los sirvientes transportan rápidamente el material hasta el mulo, conservando los brazos estirados hacia el suelo; al llegar cerca del mulo elevan el material en dos tiempos, primero a la altura del pecho y enseguida verticalmente estirando los brazos, los sirvientes marchan así hasta que el material esté encima del baste, sobre el cual lo colocan suavemente.

La descarga se efectúa de la manera siguiente: elevan verticalmente el material extendiendo los brazos; así se transporta detrás del mulo al propio tiempo que éste avanza, bajándolo en dos tiempos, primero a la altura del pecho y después alargando los brazos hacia el suelo, se llevan rápidamente al emplazamiento, donde ha de ser armado.

En cada pelotón de carga o descarga en que intervienen más de dos hombres hay un encargado de decir «fuerza», en el momento que ve a los que lo componen ocupando sus puestos, y a la cual efectúan todos el primer movimiento indicado. La voz que no debe darse con entonación de mando, tendrá la altura necesaria para ser oída solamente por los del pelotón. Estos encargados son:

- En el pelotón de escudos de pieza. el tercero de primera fila.
- En el > de cañón. . . . . el tercero de segunda fila.
- En el > de manguito. . . . . el sexto.
- En el > de cuna. . . . . el tercero de primera fila.
- En el > de mástil. . . . . el sexto.
- En el > de cureña. . . . . el tercero de segunda fila.

5. El ganado se colocará a catorce pasos a retaguardia del extremo de la palanca de dirección en formación de columna, o sea los mulos en dos hileras a 3 metros de intervalo, en la derecha los de cureña, cañón, eje, manguito y segundas cargas y en la de la izquierda, los de escudos, cuna, mástil, diversos y primeras cargas.

6. Las cargas restantes, formadas en dos hileras, con las municiones en cabeza, se colocarán a continuación, bien entendido que esta formación ha de ser únicamente para la instrucción, pues en caso de tiro real todas las cargas ocuparán una posición cubierta, viniendo a las inmediaciones de las piezas, para la carga del material, únicamente los nuevos mulos que se necesitan para la pieza y las primeras y segundas cargas. Las cajas estarán en el suelo a los costados de los mulos.

7. Los conductores durante la carga y descarga del material, deberán tener el ganado cuadrado, corto y con la cabeza levantada, para evitar se mueva o fire coces; colocándose delante de los mulos tomando en la mano izquierda la parte de la rienda derecha que tenía en la otra mano y teniendo los puños elevados.

Disponen, si hay lugar a ello, los extremos de las correas tenso-ras de manera que no puedan estropearse con la carga.

8. En la descarga rige el precepto general de que cada carga es descargada por los mismos que la cargaron.

9. Para la instrucción elemental deberá nombrarse un artillero que haga las veces de Jefe de pieza, pues en todos los casos de carga y descarga se necesita el concurso de éste último.

#### Carga y descarga con once sirvientes

10. *Cargar las cajas.*—Voz: *Carguen las cajas.*

A esta voz se cargan las cajas, los escudos de proveedores y los diversos y respetos.

El mulo de primeras (o el de segundas) cargas avanza por la izquierda colocándose, después de dar media vuelta, a retaguardia de las cajas, éstas se cargarán por los *primeros* y *quintos*.

Los *primero* y *quinto de primera fila* cargan la caja izquierda, aquél coge con la mano izquierda el asa más próxima a vanguardia y el *quinto* con la derecha la posterior; giran hacia el costado de la pieza, alrededor del *quinto* para que la caja quede paralela al mulo y con los picoletes de la tapa al exterior; la elevan sosteniéndola por la parte inferior con las manos libres, la cuelgan en el baste, introduciendo los ganchos portacajas en los gualderines de éste.

Los *primero* y *quinto de segunda fila* cargan la otra caja, cuidando de efectuarlo al mismo tiempo que la del otro lado.

Hecho esto los *primeros* se retiran y los *quintos* echan los picaportes de sujeción de las cajas con el baste.

El *tercero de segunda fila*, toma la tabla de graduar, la eleva con la almohadilla hacia adelante por el lado izquierdo del mulo y la coloca encima del baste de cajas introduciendo primero las lengüetas del gualderin delantero del baste, en las grapas de la tabla de graduar y luego la lengüeta vertical del gualderin posterior en el hueco de la misma.

Terminado esto, el mulo de primeras cargas se retira a su puesto y el *tercero de segunda fila* coge atacador y escobillón y los carga en el mulo de manguito; coge la caja de espoletas cebo y la carga en el mulo de segundas.

Las segundas cargas las cargarán los *segundos* y los *cuartos* sin girar los mulos; los *segundos* echan los picoletes.

Las cargas de respetos las cargarán los *terceros* de primera fila y los *sextos* de las dos piezas de la sección respectiva. La carga del material de enlace y de los útiles se hará por los encargados de su manejo y *terceros* de segunda fila.

El mulo de diversos avanza por la izquierda hasta la altura de los mismos y queda un metro a la izquierda en la caja del goniómetro. El *primero de primera fila* coge con la mano derecha, el asa de vanguardia de la caja del cierre y el *primero de segunda fila*, con la mano izquierda, la otra asa, elevando entre los dos la caja ayudándose con las manos que tienen libres y la colocan en la parte superior del baste. Cogen la caja del goniómetro de la misma manera que la anterior y la colocan encima de la del cierre, debiendo quedar ambas con los picoletes hacia la derecha del mulo; cargadas las cajas echan el tensor, el *primero de primera fila* el de la derecha y el *primero de segunda fila* el de la izquierda, retirándose el mulo acto seguido a su puesto a retaguardia.

El mulo de escudos se adelanta por la izquierda hasta que su conductor ha marchado cinco pasos a contar de la boca de la pieza en dirección de su pista anterior.

El *segundo de primera fila* se coloca delante del escudo de proveedores, dando frente a retaguardia, lo coge por la parte alta sujetándolo por ambos lados con las manos palma adentro, desencaja la parte superior del exterior y marcha a colocarla en el gualderin derecho del baste de escudo, echando el picaporte de sujeción.

El *segundo de segunda fila* colocándose del otro lado del es-

cudo dando frente al otro *segundo*, abate las piernas del escudo, lo eleva, asiéndolo con ambas manos palma adentro, por la parte lateral y marcha a colgarlo del gualderin izquierdo del baste echando el correspondiente picaporte.

Una vez cargado el mulo si se dá la voz de *pongan las limoneras*, se retira a su puesto.

11 Las cajas del segundo escalón, cuando éste forme, se cargarán en cada pieza, alternativamente, empezando por las más adelantadas por los pelotones de sirvientes del segundo escalón; los cuales las cargarán en la forma prevenida para las del primer escalón, empezando por las primeras y segundas, pasando una vez terminada la operación, a las terceras y cuartas y así sucesivamente hasta terminar con todas.

## 12 *Cargar las piezas.*

Voz.—*Carguen las piezas.*

El *mulo de escudos*, una vez cargado con los escudos de pieza, avanza diez pasos.

El *mulo de mástil*, sigue la pista del de escudos y al llegar a la altura de la contera de la pieza dá media vuelta y por oblicuo entra de nuevo en su pista a dos pasos de la contera, haciendo alto al cuadrar el mulo debiendo quedar el conductor a seis pasos a retaguardia de la misma. Después de cargado, deshace la media vuelta y cierra la distancia con el de escudos.

El *mulo de eje*, sigue la pista del de mástil; cuando le faltan dos pasos para llegar a la contera, inicia dos giros hacia la derecha para ir a colocarse con frente a retaguardia en dirección al eje y a la altura del mástil. Una vez cargado deshace los dos giros a la misma mano yendo a cerrar sobre el de mástil.

El *mulo de diversos*, cuando el de eje entra en la pista para cerrar la distancia, entra a su vez por oblicuo y cierra sobre el anterior.

El de *primeras cargas*, avanza a cerrar sobre el de diversos en cuanto este rompe la marcha.

El *mulo de cuna*, avanza a su frente hasta colocarse a la altura del de escudos. Una vez cargado, avanza diez pasos para volver a quedar alineado con el de escudos.

El *mulo de cureña*, sigue al de cuna; al llegar a la boca de la pieza oblicúa a la izquierda y se coloca entre el de escudos y el de cuna, alineado con ellos y en prolongación del eje de la pieza. Después de cargado, por oblicuo marcha a colocarse detrás del de cuna.

El *mulo de cañón*, sigue al de cureña y al llegar a dos pasos de la contera, oblicúa a la derecha y deshace el oblicuo al ganar el espacio necesario a una media vuelta que ejecuta a la altura de la unión de la cureña con el mástil, quedando con frente a retaguardia cuadrado en la dirección de la primera pista, la grupa a la altura de dicha unión. En cuanto se ha cargado deshace la media vuelta y va cerrar la distancia con el de cureña.

El *mulo de manguito*, sigue la pista del de cañón, y al mismo tiempo que él (o sea a siete pasos de la contera) oblicúa a la derecha y ejecuta igualmente media vuelta, yendo a colocarse con frente a retaguardia, sobre la dirección de su primera pista, alineado con el del mástil y eje. En cuando se ha cargado dá media vuelta y cierra sobre el de cañón.

El *mulo de segundas cargas*, marcha de frente a cerrar la distancia en cuanto lo hace el de manguito.

*Escudos.*—Los escudos de pieza los cargan los *terceros de primera fila cuartos y sexto*.

El *tercero de primera fila* marcha por la derecha de la pieza, a situarse con frente a retaguardia entre las ruedas tocando a la izquierda, quita el picaporte y coge el asa con la mano izquierda asiendo con la derecha el escudo por su parte superior.

El *sexto* se sitúa al lado del anterior, también con frente a retaguardia, tocando a la rueda derecha; quita el tapabocas que

deja en el suelo y coge el asa con la mano derecha y aparta el escudo con la izquierda por su parte superior.

Ambos entonces lo desencajan y ponen en el suelo, dos pasos detrás del mulo de escudos, rebate las varillas de armas, el escudo y después que el *cuarto de primera fila*, ha colocado el escudo inferior en su alojamiento rebaten las partes rebatibles inferiores, correspondientes a las ruedas y las atan con el francalete que hay en el asa derecha.

Los *cuartos* se sitúan con frente a retaguardia, cada uno delante de la parte de escudo de su lado, una vez sacado el escudo central descuelgan el escudo inferior; el *cuarto de primera fila* coge dicho escudo inferior y va a colocarlo en el central introduciendo los tetones de aquél en sus alojamientos de éste colocándose previamente a la izquierda del *sexto* y rebatiendo a continuación la parte superior rebatible del escudo central que queda frente a él, echando el correspondiente cerrojo.

El *cuarto de segunda fila*, una vez descolgado el escudo inferior, se coloca a la derecha del tercero de su fila, rebate y echa el cerrojo de la rebatible superior del escudo central que hay frente a él.

Preparado así el escudo y colocados los cuatro sirvientes como queda dicho lo levantan y colocan sobre el baste, echando los *tercero* y *sexto* los tensores cada uno por el lado en que quedan, y el mulo avanza cinco pasos.

*Cañón.*—Los cargan los dos *primeros* y el *tercero de segunda fila* con ayuda de los dos *quintos*

El *primero de primera fila*, se coloca a la derecha del cañón y dándole frente, a la altura de su unión con el manguito, zafa con la mano derecha la palanca de dicha unión, la pone vertical, y la hace girar hacia la derecha hasta que se hayan desengranado los sectores roscados del cañón y del manguito, tirando entonces de aquél hacia vanguardia, haciéndolo resbalar sobre la cuna hasta que el anillo de tope del manguito rebase la parte

anterior de la cuna; toma con las dos manos palma abajo la palanca de carga que ya habrá colocado el *primero de segunda fila*, quedando con frente a retaguardia.

El *primero de segunda fila*, coge la palanca de carga por su extremo con la mano derecha palma abajo y con la izquierda palma arriba e introduce sus dos pitones en los alojamientos del cañón, cogiéndola entonces por el extremo con las manos palma abajo y dando frente a retaguardia.

Entre los *dos primeros* elevan la culata y en unión del *tercero de segunda fila* llevan la pieza hasta retirarla detrás del mulo de cañón.

El *tercero de segunda fila* marcha por su lado a tomar la mitad superior de la palanca de dirección de boca y el tapabocas; se sitúa a vanguardia enfrente del cañón, introduciendo en su alojamiento la palanca con la mano derecha palma abajo y la izquierda palma arriba y una vez libre la pieza ayuda a los primeros a llevarla hasta el pié del mulo saliendo por el costado derecho.

Al llegar los *quintos* elevan entre los cinco la pieza hasta encajar el cañón en su alojamiento del baste, en cuyo momento se retiran los *primeros*: hecho esto, saca el *tercero de segunda fila* la media palanca, la coloca sobre el suelo en prolongación de la contera, echa el tensor y coloca a la ligera el tapabocas en el cañón.

El *quinto de primera fila* va a colocarse enfrente del primero de su fila, coge la palanca con las manos palma abajo, ayuda a elevar la pieza y cuando esta queda sobre el baste, acaba de colocar las fundas en el cañón.

El *quinto de segunda fila*, se coloca enfrente del primero de su fila coge la palanca con las manos palma abajo, ayuda a elevar la pieza y cuando ésta queda sobre el baste, coloca la palanca de carga delante de la cureña y ayuda al otro *quinto* a colocar las fundas.

*Manguito.* —Lo cargan los dos *cuartos* y el *sexto*.

El *cuarto de primera fila*, se coloca entre la rueda derecha y la cureña a retaguardia del eje, quita el cubre cierre, metiéndolo dentro del manguito por la boca anterior de éste y con el otro *cuarto* coloca la palanca de carga, quedando con frente a retaguardia.

El *cuarto de segunda fila*, coge la palanca de carga que hay delante de la cureña y situándose a retaguardia del eje entre la rueda izquierda y la cureña, coloca dicha palanca quedando con frente a retaguardia.

El *sexto*, coge la mitad inferior de la palanca de dirección de boca y va por la derecha de la pieza a encastrarla en la orejeta derecha del manguito, colocándose él con frente a retaguardia y a la derecha de la cuna; levanta el manguito con dicha media palanca cogida con las manos palma arriba para que los *cuartos* puedan desengranar el manguito de su alojamiento.

Conseguido esto, salen, pasando el *sexto* por la derecha de la pieza y colocan el manguito en su alojamiento del baste.

Una vez cargado en el mulo, se retiran el *cuarto de primera fila* y el *sexto*, dejando aquí la palanca de carga atravesada debajo del mástil y la media palanca de dirección, el *sexto*, en prolongación de la contera.

El *cuarto de segunda fila*, pone el martillo disparador en posición de marcha, colocando después la funda del manguito y el tensor, ayudado por el conductor del mulo.

*Cuna.* —La cargan entre los dos *segundos* y el *tercero de primera fila*, ayudados por los dos *quintos*.

El *segundo de primera fila*, una vez sacado el manguito, quita la sobremuñonera de su lado y toma la palanca de carga de vanguardia, introduciendo sus pitones en el alojamiento de la cuna, quedando con las manos palma abajo y con frente a vanguardia.

El *segundo de segunda fila*, quita la sobremuñonera de su

lado, y coge el extremo izquierdo de la palanca en igual forma que el otro segundo.

El *tercero de primera fila* toma de retaguardia la contera, la palanca de dirección entera y la encaja en la parte posterior de la cuna, en su alojamiento, colocándose al costado izquierdo de la pieza con frente a vanguardia.

El *jefe de pieza* quita el cerrojo del aparato de puntería en elevación.

Entre los *tres sirvientes* levantan la cuna, saliendo el *tercero* por el costado izquierdo, la llevan al mulo correspondiente, la elevan ayudados por los *quintos* en la misma forma explicada para el cañón, procurando que los *segundos* lo hagan primero para mayor facilidad y encajan el pistón y la pestaña de la cuna en sus alojamientos del baste, ayudados por el *jefe de pieza*, retirándose los *sextos* a la cureña.

El *segundo de primera fila* saca la palanca de carga que entrega al *tercero* de su fila, retirándose los *segundos* a la cureña.

El *tercero de primera fila* saca la palanca de dirección, echa los tensores con ayuda del conductor del mulo, llevando la palanca de carga al costado izquierdo del baste de diversos y la de dirección al costado derecho de este mismo baste.

*Mástil.*—Lo cargan los dos *primeros*, el *cuarto de primera fila* y el *sexto*.

El *primero de primera fila* tan pronto como el cañón ha encajado en el baste, marcha a la cureña, situándose enfrente de la unión del mástil con la misma; coge con la mano izquierda palma arriba la pestaña de la cureña y con la derecha zafa el picaporte desencajando el mástil ayudando después al otro *primero* a colocar la palanca de carga para cargarlos.

El *primero de segunda fila* se coloca dando frente al anterior, coge con la mano izquierda la pestaña de la cureña, haciendo fuerza hacia arriba y con la derecha la pestaña del mástil, hasta que, después de quitar el *primero de primera fila* el pica-

porte de unión, desencaja el mástil y meté los tetones de la palanca de carga que hay atravesada debajo de él, en sus alojamientos.

El *cuarto de primera fila* y el *sexto* se sitúan en la contera, el *cuarto* a la izquierda, dando frente a vanguardia, cogiendo con ambas manos palma arriba, la placa de apoyo de la reja, levantándola hasta que los *primeros* hayan metido los tetones de a palanca de carga en sus alojamientos del mástil.

Una vez colocada la palanca elevan todos a la vez el mástil, dando media vuelta hacia la izquierda, alrededor del *cuarto de primera fila* y colocan el mástil sobre el mulo.

El *primero de primera fila* lleva la palanca de carga al costado izquierdo del baste de manguito, y el de *segunda fila* pone el tensor de la derecha colocando el *sexto* el de la izquierda.

*Cureña.*—La cargan los *segundos, terceros y quintos*.

El *tercero de segunda fila*, una vez quitada la cuna se coloca en la testera mirando a retaguardia, cierra la sobremuñonera, abre la ventana de la caja del eje, saca éste tirando de las ruedas, lo gira a la izquierda y se va a la contera.

Los dos *segundos* sostienen la cureña en tanto que el *tercero de segunda fila* saca el eje; hecho esto la dejan en el suelo.

El *quinto de primera fila* cierra la ventana de la caja del eje.

El *segundo de segunda fila* baja los sectores de puntería hasta el final de su curso por medio de la manivela correspondiente, de manera que los brazos queden protegidos por la cureña.

El *segundo de primera fila* mete la palanca de dirección en la caja del eje de la cureña, ayudándole el otro segundo a introducir los tetones en sus alojamientos.

Los *terceros* se colocan cada uno por su lado en la contera de cureña cogiéndola con ambas manos palma arriba por su parte inferior.

Los *segundos y quintos* se sitúan, dándole frente, en los extremos de la palanca, con las manos alternadas y palma arriba;

todos a un tiempo ayudados por el *jefe de pieza* en la contera, elevan la cureña hasta encajarla en el baste; los dos *segundos* echan los tensores y ponen las tapas de madera de los extremos de la caja del eje que les habrá entregado el conductor.

El *quinto de segunda fila*, quita la palanca de dirección de dicha caja del eje y la carga en el costado derecho del baste de manguito.

*Eje y ruedas.*—Las ruedas las cargan los *cuartos* y el eje los *primeros*.

Los dos *cuartos* marchan cada uno a la rueda de su lado; quitan los sotrozos que entregan a los *primeros*, quitan las ruedas del eje y las llevan rodando hasta el mulo; las cargan, la izquierda en el costado derecho y la derecha en el costado izquierdo, teniendo cuidado de que las partes interiores de los bujes, queden hacia afuera y echan los tensores.

Los dos *primeros* se colocan cada uno al lado del cuarto de su fila, sosteniendo el eje para que los *cuartos* saquen las ruedas, ponen los sotrozos y cogiendo el eje por sus extremos, giran a la izquierda alrededor del de segunda fila, quedando con frente a retaguardia y lo llevan a cargar en el mulo, echando después el tensor.

### 13. *Descargar el material.*

*Voz.*—*Descarguen las piezas.*

Todos los pelotones son los mismos que para la carga.

Los *mulos de escudos y cuna*, avanzan dos pasos; el de *mástil* dá media vuelta, entra de nuevo en su pista por el sitio en que estaba de grupa, y en cuanto está cuadrado hace alto, el *de eje* dá dos giros a la derecha terminando el segundo en la línea media de las dos hileras, marcha seis pasos con frente a retaguardia y hace alto; el *de diversos* y el *de cureña* no se mueve (o hacen alto si están marchando); el *de cañón* sale en oblicuo derecha lo necesario para poder dar media vuelta y quedar paralelo a dos pasos de distancia del *de cureña* y a la altura de su

grupa; *el de manguito* sale en oblicuo derecha; al separarse tres pasos de la primitiva pista dá media vuelta volviendo a la misma con frente a retaguardia y quedando alineado con *el de eje*; *los de cajas* no se mueven (o hacen alto).

Los mulos que van quedando descargados marchan por los flancos exteriores a reconstituir la columna en la situación señalada en el 5, sirviendo de base al de cureña cuyo conductor después de los dos giros a la derecha avanza veintiocho pasos a retaguardia y deshace los giros haciendo alto después de cuadrar.

*Eje y ruedas.*—Los *primeros* sueltan el tensor, bajan el eje, lo giran alrededor del de *segunda fila* con lo cual queda paralelo al de la pieza que avanza por la izquierda de la cureña hasta rebasarla.

Los *cuartos*, quitan los tensores de las ruedas y las descargan haciéndolas rodar hasta el eje, las colocan en las mangas de éste el cual sostiene los *primeros* y meten los sotrozos.

*Cureña.*—El pelotón de cureña se coloca en la misma disposición que tenía al elevarla sobre el mulo y una vez que los *segundos* quitan los tensores y las tapas de madera de la caja del eje, el *quinto* de segunda fila que ha cogido del mulo de manguito la palanca de dirección entera, la mete en la caja del eje de cureña; la elevan entre todos para permitir que el mulo salga y la depositan en el suelo quitando entonces el *segundo de primera fila*, la palanca de dirección que deja delante de la cureña.

El *tercero de segunda fila*, se sitúa en la testera con frente a retaguardia, abre las sobremuñoneras, la ventana de la caja del eje, mete éste en dicha caja y vuelve a cerrarla.

*Mástil.*—El pelotón correspondiente se coloca en la posición que tenía al cargarlo sobre el mulo, quitan los tensores los que los pusieron, el *primero de primera fila*, coge la palanca de carga del mulo de manguito y la introduce en los alojamientos de debajo del mástil; descargan éste y lo encajan en la cureña para lo cual los *cuarto* y *sexto* sostienen en alto la contera, bajándola

cuando ya las medias cañas de unión hayan entrado en sus alojamientos.

El *primero de primera fila*, pone el picaporte de unión del mástil de la cureña y el *primero de segunda fila*, deja la palanca de carga en prolongación de la contera.

*Cuna*.—Los dos *segundos*, tan pronto como la cureña toque el suelo marchan al mulo de cuna, recibiendo el de primera fila, la palanca de carga que le entrega el *tercero* de la misma y se colocan al pie del mulo con frente a retaguardia.

El *tercero de primera fila*, recoge las dos palancas del mulo de diversos, entrega la de carga al segundo de su fila y coloca la otra en su alojamiento; el conductor quita los tensores y entre los tres sirvientes ayudados por los *quintos* y el *jefe de pieza*, descargan la cuna llevándola a la cureña, los *segundos* cierran la sobremuñonera de la cureña dejando el de primera fila la palanca en el suelo en el sitio señalado, a vanguardia de la cureña; el *jefe de pieza* echa el cerrojo del aparato de puntería en elevación; el *tercero de primera fila* saca su palanca y la coloca en prolongación de la contera.

*Manguito*.—El *cuarto de primera fila*, coge de la prolongación de la contera la palanca de carga y el *sexto* la mitad inferior de la palanca de dirección de vanguardia; el *cuarto de segunda fila* quita el tensor y la funda ayudado por el *conductor* bajando el martillo disparador.

Los *cuartos* se ponen con frente a vanguardia y el *sexto* hace lo mismo una vez que han descargado el manguito; van a la pieza entrando, los *cuartos* cada uno por su lado de la cureña y el *sexto* por la derecha saltando por encima del eje; encajan el manguito en la cuna; el *cuarto de segunda fila*, deja la palanca de carga y el *sexto* la media palanca de dirección, a vanguardia de la pieza.

*Cañón*.—Al terminar los *quintos* de descargar la cuna, marchan al cañón llevando el de *segunda fila* la palanca de carga de

vanguardia; quitan las fundas, entregando el tapabocas al *tercero de segunda fila* y la otra funda al conductor del mulo; quitan los tensores y ponen la palanca de carga en el cañón, quedando ambos mirando a la cabeza del mulo en la misma disposición que en la carga.

Los *primeros*, en cuanto queda encajado el mástil, marchan al cañón, colocándose frente a los *quintos* con las manos alternadas con las de ellos y palma arriba.

El *tercero de segunda fila* una vez colocadas las ruedas en la cureña, coge la mitad superior de la palanca de dirección de vanguardia, marcha al cañón y la introduce en su alojamiento.

Entre todos elevan la pieza para que el mulo salga, marchando con ella hasta la cureña; a excepción de los *quintos*, que se retiran en cuanto han bajado el cañón.

Pasan por fuera de la rueda, dejan el cañón en la cuna y el *tercero de segunda fila* saca su media palanca, la une en la otra mitad y la deja en el suelo, así como el tapabocas; el *primero de la segunda fila* quita la palanca de carga y ayuda al de *primera fila* a empujar hacia retaguardia el cañón, hasta lograr que entre en su alojamiento en el manguito; el *primero de primera fila*, hace girar entonces la palanca de unión del cañón y manguito y la rebate mientras que el de *segunda fila* lleva la palanca de carga a su sitio, en prolongación de la contera.

*Escudos.*--Los *terceros de primera fila* y *sexto*, quitan los tensores del escudo central, lo descargan con la ayuda de los cuartos y dejan en el suelo; desatan y enderezan las partes rebatidas; los *cuartos* cuelgan el escudo inferior y el *tercero de primera fila* y *sexto* colocan el escudo central, sujetándolo por los picaportes; el *sexto* pone a continuación el tapabocas que cogerá del suelo.

*Nota.*—El cañón puede también ser colocado sobre el baste, de través; la boca a la derecha: la cuna también con la placa anterior a la derecha: el mástil asimismo con la reja a la derecha: y el eje también puede cargarse atravesado,

La voz en este caso será: *con cargas atravesadas carguen las piezas.*

En esta situación el centro de gravedad de las cargas está menos elevado pero la carga ocupa mayor espacio.

14. *Descargar las cajas.*

Voz.—*Descarguen las cajas.*

A esta voz el *mulo de primeras cargas*, (o el de segundas si se dispone que vayan las rompedoras a la pieza) avanza a colocarse a la altura de la unión del mástil con la cureña dando media vuelta.

Este mulo, el de *escudos* y el de *diversos* una vez des-cargados se retiran a sus puestos de retaguardia.

El *mulo de segundas cargas* (o primeras) se retira cargado a su puesto a retaguardia donde es descargado.

Los *primeros* y *quintos* descargan las cajas que han de quedar junto a la pieza, colocándolas en la posición señalada anteriormente.

El *tercero de segunda fila*, descarga la tabla de graduar, el atacador, el escobillón y la caja de espoletas cebo; ésta se coloca siempre a la inmediación de las cajas rompedoras.

Los *dos segundos* el escudo de proveedores.

Los *dos primeros*, los *diversos*, en sentido contrario a la carga, los que dejarán en tierra dos pasos a la derecha del mulo.

Los *segundos* y *cuartos*, descargan el otro mulo de municiones.

Los respetos y segundo escalón, se descargarán análogamente a como se ha cargado.

#### Reducción de sirvientes

15. *Carga y descarga con diez sirvientes.*

Falta el *sexto*.

Se ejecutará lo mismo que con once supliendo al *sexto* el *jefe de pieza*.

16. *Carga y descarga con nueve sirvientes.*

Faltan los *quintos*.

Las cajas se cargan en la forma dicha: *primeros y terceros* las primeras cargas; las segundas los mismos antes señalados; la tabla de graduar, escobillón, atacador y caja de espoletas cebo el *sexto*.

Para cargar las piezas, suplen a los *quintos*, los dos segundos en el pelotón de cañón; en el de cuna los *primeros*; en el cureña no se reemplazan cargándola los cuatro restantes del pelotón con el *jefe de pieza*.

17. *Carga y descarga con ocho sirvientes.*

Faltan los *dos quintos y el sexto*.

Cargan las cajas los mismos que en el anterior caso supliendo al *sexto* el *jefe de pieza*.

18. *Carga y descarga con siete sirvientes.*

Faltan los *cuartos y quintos*.

Cargan las cajas los mismos que el caso de nueve sirvientes (16).

Los escudos de pieza, manguito y mástil los *primeros y segundos de segunda fila* y los *dos terceros*; y el cañón, cuna y cureña, los *primeros y segundos de primera fila*, el *sexto* y el *jefe de pieza*.

El eje los *dos terceros; primero y segundo de segunda fila*.

19. Cuando el número de sirvientes sea inferior a siete, se cargarán sucesivamente y por el orden que se indica, las cargas de escudos, cañón, manguito, cuna, mástil, cureña y eje de ruedas.

20. Por regla general todo sirviente que por practicar una operación de detalle deje otra más importante, paralizando a mayor número de sirvientes suspende aquélla para continuarla después.

21. *Descargar desde la columna de cargas.*

En todo lo dicho se ha tomado como punto de partida la si-

tuación del ganado en columna de a dos; tiene, sin embargo, perfecta aplicación el caso de que la batería esté en columna de a uno, con tal de que a la voz de descarguen pasen las cargas a la posición señalada para descargar, sin que avance el mulo de escudos.

#### **Colocación de los sirvientes en orden de marcha.**

Como regla general, todos los sirvientes marchan a la altura de las cargas que deben vigilar, yendo a la derecha los de primera fila y a la izquierda los de segunda. Vigilan las cargas de: *escudos el tercero de segunda fila; cureña los dos segundos; cuna el tercero de primera fila; cañón el quinto de primera fila; mástil el sexto de primera fila; eje el cuarto de primera fila; diversos el cuarto de segunda fila; manguito el quinto de segunda fila; primeras cargas el primero de segunda fila y segundas cargas el primero de primera fila.*

El resto del personal de sirvientes de reserva que tenga la batería se distribuirá entre las demás cargas que forman la dotación.

#### **Poner las limoneras.**

##### *22. Con material cargado.*

*Voz.—Pongan limoneras.*

A esta voz se descargan las piezas, los escudos de esta y diversos, quedando cargadas las cajas, los escudos de proveedores, el escobillón, el atacador y la tabla de graduar.

El *jefe de pieza y el tercero de primera fila*, dan media vuelta al cañón, la contera por la derecha, bajando aquél la culata, hasta poner el picaporte de sujeción de la pieza a la cureña; el mulo de diversos avanza por la izquierda a colocarse cinco pasos delante de la contera; los primeros descargan por la izquierda los diversos y los dejan a la izquierda del mulo.

El *primero de primera fila* coge la caja del cierre, la lleva a

su puesto, saca el cierre, lo pone en la pieza dejándolo cerrado y pone el cubre cierre.

El *sexto* coge las dos palancas de contera y las lleva al mulo de manguito; despues tomá de la caja entre gualderas el correón de unión del mástil a la cureña, que hebillará una vez rebatido aquél.

Los *primeros* levantan la contera del mástil actuando en forma análoga a la empleada al cargar el mástil.

Los *terceros* quedan en la contera de cureña, cada uno por su costado; los *dos primeros* levantan la contera de cureña; los *dos cuartos* arman la limonera y el conductor del mulo de diversos obliga al mulo a cejar hasta que los pivotes de la limonera entren en sus alojamientos dirigidos por los *terceros*, que pasarán después los sotrozos, cada uno el de su lado.

Los *dos segundos* desarrollan los tirançes del mulo de manguito y los enganchan en las cadenillas de la limonera.

El *quinto de primera fila*, una vez enganchado el mulo de diversos en la pieza, coge del costado de la pieza la caja del cierre vacía y con el otro *quinto* cargan los diversos elementos en la misma forma que lo hacian los *primeros* en la carga y descarga del material, cargando después el *quinto de primera fila* la palanca de dirección de vanguardia en el costado derecho del baste de diversos, y el *quinto de segunda fila* la de carga en el costado izquierdo de dicho baste.

23. Los sirvientes se colocarán a uno y otro costado de los mulos, ocupando los de *primera fila*, el costado derecho y los de *segunda*, el izquierdo; los *primeros* irán a la altura de los escudos de las piezas; los *segundos* a la del enganche de la limonera; los *terceros* a la del mulo de tronco; los *cuartos* a la del mulo de guías; los *quintos* en el mulo que lleva los escudos de proveedores y el *sexto* a la altura del mulo de cajas.

24. *Con material descargado.*

A la voz de *pongan limoneras* se cargan las cajas, la tabla de

graduar, la caja de espoletas cebo, los escudos de proveedores, el escobillón y el atacador y se pone el cierre por los mismos sirvientes designados; después de lo cual, tanto éstos como los restantes ejecutan lo detallado en el párrafo (22).

El mulo de *escudos* avanza por la izquierda y se coloca delante del escudo de municiones; una vez cargado con éste pasa a colocarse a la izquierda del mulo de cureña, con tres metros de intervalo.

El de *primeras cargas* avanza hasta su posición de carga y efectuada ésta se coloca en prolongación de la boca de la pieza a un metro de ella.

Los mulos de la hilera derecha, avanzan por la derecha hasta colocarse por el orden que se les cita, delante del de diversos con un metro de distancia de uno a otro.

El mulo de *diversos*, avanza por la izquierda de la pieza ya invertida, hasta quedar en prolongación de la misma y a cuatro pasos de su contera.

Los mulos de *cuna* y *mástil* esperan a que se cargue el de escudos y le siguen una vez cargado éste, colocándose a continuación con un metro de distancia.

#### Quitar las limoneras

##### 25. Voz.—*Quiten limoneras.*

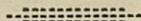
A esta voz, todo el ganado que no va enganchado, da media vuelta y va a sus puestos a retaguardia, quedando los de escudos y cajas en su posición para descargarlos; los *quintos* descargan los diversos y las palancas de boca; los *terceros* quitan los sotrozos de la limonera, el conductor del mulo de diversos hace adelantarse a éste para sacar la limonera mientras los *primeros* sujetan la contera de la cureña; los *dos cuartos* sostienen las varas de la limonera y una vez desengachada ésta, la rebaten sobre el baste de diversos, retirándose el mulo a retaguardia.

Hecho esto, los *primeros* apoyan la contera de la cureña en

el suelo, el *sexto* quita el correón para meterlo en la caja de entre gualderas rebaten los *primeros* el mástil ayudados por los *terceros*; el *sexto* recoge las palancas y las coloca en la contera en cuanto se haya dado media vuelta a la pieza.

El *primero de primera fila* quita el cierre metiéndolo en su caja y llevando a continuación esta a su sitio; el artíficiero lleva la del goniómetro al sitio marcado.

A continuación se descargan las cajas, tabla de graduar, caja de espoletas cebo, escudo de proveedores, atacador y escobillón volviendo los mulos a la posición normal a retaguardia de la pieza.



The first part of the paper is devoted to a general  
 discussion of the problem. It is shown that the  
 problem is equivalent to the problem of finding  
 the minimum of a certain function. This function  
 is defined as follows:

$$F(x) = \int_0^1 f(x, y) dy$$

where  $f(x, y)$  is a function of  $x$  and  $y$ . The  
 function  $f(x, y)$  is assumed to be continuous  
 and to satisfy certain conditions. It is shown  
 that the minimum of  $F(x)$  is attained at a  
 certain value of  $x$ . This value is found by  
 solving a certain equation. The solution of this  
 equation is given in the next section.

## APENDICE I

---

### Interrupciones en el fuego y manera de corregirlas

1. *Fallos del estopín.*—Se extrae éste y se observa si la percusión es buena; si así ha sido, se reemplazará el estopín, y en caso contrario, se reconoce el aparato de percusión y se cambia el elemento averiado, y en caso de urgencia, el porta-estopín.

2. *Fallos en la toma de fuego de la carga.*—Este defecto se presenta generalmente por suciedad o humedad del *fogón*, porque el saquete no esté apoyando sobre la seta de la cabeza móvil del obturador o porque el saquete esté húmedo.

Después de un fallo del saquete, es esencial no acercarse a la pieza hasta que haya pasado un *minuto*, pasado el cual el tirador quita el estopín, limpia con el escariador el fogón y coloca un nuevo estopín.

3. *Dificultades para abrir el cierre.*—Proviene de rebabas producidas al introducir el proyectil, y de cuerpos extraños o suciedad en los sectores roscados o en la seta del obturador.

Para abrir el cierre en estas condiciones, al propio tiempo que el tirador hace fuerza en la palanca de cierre, se golpea con un botador de cobre el extremo izquierdo de la cremallera del cierre.

Una vez abierto, el cierre se limpia y se corrigen los defectos del tornillo o del obturador.

4. *Desperfectos en el obturador.*—En los obturadores, aunque la materia plástica aparezca al exterior, no impide la conti-

nuación del fuego, pues aquéllos cumplen su misión aun después de haber perdido una cierta cantidad de materia plástica.

Si los anillos presentan golpes o rebabas, se les hace desaparecer con la lima.

Cuando durante el tiro el obturador se hincha a consecuencia de calentamientos, se quita la arandela de apoyo, y se hace girar el obturador, engrasando después con sebo su contorno.

Después del fuego y cuando el obturador recupera sus dimensiones definitivas, se colocará de nuevo la arandela que se quitó.

Cuando el obturador, al cabo de un cierto número de disparos, reduce su altura, se hace preciso colocar una segunda arandela, que se cogerá de la caja de respetos correspondiente.

5. *Dificultades para cerrar el cierre.*—Cuando esto sucede no debe emplearse la fuerza para conseguirlo; al contrario, debe abrirse el cierre con el fin de buscar las causas que motivaron la dificultad.

Esto puede provenir:

a) *De una carga defectuosa.*—En este caso se extrae el saquete y se reconoce si el proyectil está en su sitio, y caso de que así no suceda, se le cambia, comprobando antes que el ánima está limpia, y pasando, si preciso fuese, el escobillón.

b) *A dilatación excesiva del obturador, mal engrase del cierre o rebabas en los filetes del tornillo.*—En estos casos se limpiará el cierre y se quitarán las rebabas con la lima.

Caso de no ser posible remediar los defectos, se cambiará el cierre por el de respeto.

6. *Irregularidades en el retroceso y recuperación.*—Durante el tiro el jefe de pieza debe de aplicar una gran atención al retroceso del cañón, pues da indicaciones precisas acerca del buen funcionamiento del freno y recuperador.

El retroceso se mide con el índice colocado sobre el costado izquierdo de la cuna y graduación marcada en la guía izquierda del trineo.

Con tal fin se gira suavemente el botón estriado de la aguja hasta que su punta toque a la guía derecha del trineo, pintando ésta de blanco o con grasa; cuando la pieza retroceda, dejará marcada la longitud de su retroceso.

Los retrocesos normales son los siguientes:

Retroceso medio con la carga máxima. 0,80 metros.  
> máximo con > > . 0,85 >

1.º *Si el retroceso es demasiado grande.*—Se comprueba la carga del freno, y si es escasa se introduce en él la cantidad de líquido que falte. Si a pesar de realizar la operación anterior el retroceso continúa siendo excesivo, se comprueba la cantidad de líquido y presión del recuperador, y si éstas son las normales, se precisa remitir la pieza y los manómetros al Parque para su reparación.

2.º *Retroceso demasiado corto.*—Si el retroceso es demasiado corto (inferior en más de 100 mm. sobre lo normal), se limpiarán y engrasarán las *guías* y *resbaladeras* del *trineo* y *cuna*, y se comprobará la cantidad de líquido y presión del recuperador.

Si a pesar de lo realizado anteriormente el defecto continuase, se remitirá la pieza al Parque para su reparación.

3.º *Recuperación violenta.*—Si el obús entra en batería con violencia, debe suspenderse el fuego y remitir la pieza al Parque para su reparación.

4.º *Recuperación incompleta.* a).—Si el defecto se presenta en el desarrollo de un tiro rápido, se debe a calentamiento excesivo del freno.

En este caso se coloca la pieza horizontal, y quitando el tornillo del orificio para cargar el freno, se descarga éste de la cantidad sobrante, tapando de nuevo el orificio de carga.

b) Si el defecto no puede ser imputado a calentamiento del freno:

1.º Se limpiarán las guías y resbaladeras, para lo cual se

hará entrar el cañón en batería, enpujándolo con la mano simplemente; en el caso del tiro con gran ángulo, disminuyendo éste.

2.º Si a pesar de la limpieza y engrase el defecto subsiste, se comprobará el buen montaje del recuperador.

3.º En el caso de que realizadas todas las operaciones anteriores no se corrija el defecto procede remitir la pieza al Parque.

*Nota importante.*—Por razones de precisión y seguridad en fuego, es preciso que el proyectil quede fuertemente sujeto por su banda de forzamiento al origen del rayado, debiendo desecharse todo proyectil que presente rebabas sensibles en la citada banda.



## APENDICE II

### Comprobación de la carga de freno y recuperador

Aunque no son absolutamente estancas las obturaciones del freno y recuperador, los escapes que pueden producirse durante el tiro, y aún en reposo, son pequeños y sin perjuicio para el buen funcionamiento; pero, a la larga, pueden producirlo, siendo preciso, de cuando en cuando, efectuar la comprobación de la carga del freno y recuperador.

Esta comprobación debe hacerse en las condiciones siguientes:

- 1.º Si el material no se utiliza enfuego: 

a) Comprobar la carga del freno.	}	Una vez al semestre.
b) Comprobar la presión y carga del recuperador.		
- 2.º Si el material se utiliza en fuego:
  - a) Comprobar la carga del freno antes del tiro.
  - b) Medir la longitud del retroceso durante el tiro.

Si la longitud del retroceso es anormal, se comprobará nuevamente la carga del freno, y si la regularidad subsiste, se comprobará la carga y presión del recuperador.

### Comprobación de la carga del freno

Colocado el cañón en batería se le dá un ángulo negativo, próximo a 15º, levantando el mástil, destornillando después el

*tornillo* del orificio de carga, y si el nivel del líquido no es visible, el freno debe ser cargado de la manera siguiente:

Manteniendo el cañón en la posición antes indicada, se limpia el orificio de carga y el interior del tubo del embudo para la carga, el que deberá tener un corte de pluma para facilidad de entrada del líquido, y una vez filtrado éste, se va vertiendo sobre el embudo en pequeñas dosis para permitir la salida de las burbujas de aire, continuando en esta forma hasta que el nivel del líquido sea perfectamente visible, en cuyo momento se rosca el tornillo del orificio de carga y se coloca el mástil en su posición normal.

#### Comprobación de la carga y presión del recuperador

El montaje normal del recuperador está definido por la cantidad de líquido, que debe ser, aproximadamente, 2 litros  $\pm 0,150$ , y por la presión que debe ser de 37 kilogramos, aproximadamente a la temperatura de 15°.

La comprobación del montaje del recuperador, comprende:

- 1.º La medida de presión.
- 2.º La medida de líquido.

Para efectuar estas medidas se utilizará el *aforador purgador* suprimiendo previamente cuantas causas puedan dar una indicación falsa. Así, pues, se harán con el líquido en perfecto reposo, y evitando todo calentamiento anormal, sea por efecto del tiro, sea por haber estado expuesto al sol el material, toda vez que un incremento de 9'9 grados en la temperatura hace aumentar la presión en un kilogramo.

a) *Medida de presión.* — Para emplear el *aforador purgador*, se abre la cubierta de la cuna y se quita el tapón de la parte fija; después se atornilla la parte móvil con su manómetro, apretando la *tuerca de fijación* para asegurar la obturación, comprobando antes que la llave del purgador está perfectamente cerrada y que el *vástago* de la parte móvil está en su posición más retrasada.

Después se actúa sobre la manija, con el fin de abrir la válvula, con lo que la cámara de aire se pondrá en comunicación con el manómetro, señalando éste la presión, y una vez conocida se cerrará la válvula.

b) *Medida de la cantidad de líquido.*—Se coloca la pieza sobre un terreno horizontal, en forma que sus ruedas estén al mismo nivel; después se coloca el cañón perfectamente horizontal con un nivel colocado en la meseta del manguito, y dejando pasar un cierto tiempo para que la capa de líquido se serene, se procede a efectuar lo siguiente:

Se actúa sobre la llave de maniobra del cuerpo del aforador, con el fin de colocar la aguja indicadora más allá del trazo 1 de la graduación «en más».

Después abrir la llave del purgador y actuando sobre la manija del vástago, abrir la válvula totalmente para purgar el aforador, cerrando enseguida que este se haya realizado.

A continuación se abre de nuevo la válvula lo suficiente para permitir un ligero silbido de gas.

Después, con la ayuda de la palanca de maniobra, se gira el cuerpo en sentido contrario a las agujas de un reloj, y en el momento que el orificio acanalado del aforador coincide con el nivel del líquido, el silbido de gas desaparece, marcando entonces la aguja la cantidad de líquido que sobre o falte. Dicha coincidencia se comprueba abriendo más la válvula y entonces se debe obtener un chorro de niebla (mezcla de líquido y gas).

Comprobado este extremo, se cierra la llave del purgador y después la válvula actuando en la manija. Si el resultado de la comprobación acusase exceso de presión o líquido, se abre la llave del purgador, y actuando sobre la manija y llave de maniobra del aforador, se abre la válvula para que salga el líquido sobrante y después se gira el cuerpo con la llave de maniobra en el sentido conveniente para que salga el gas sobrante, en cuyo momento se cierra el purgador y la válvula del aforador, quitán-

do después la parte móvil de éste, poniendo en el cuerpo fijo su tapón y cerrando la cubierta.

Si la comprobación acusase falta de presión o líquido o ambas cosas a la vez, se procederá en la forma siguiente:

a) *Falta de presión.*—Supuesto colocado el aforador, se cierra la válvula actuando sobre la *manija* de su vástago; después se quita el tapón de la parte fija del aparato de carga colocado en el tapón anterior de la cámara derecha de aire roscándosele la parte móvil del *aparato de carga*, apretando su tuerca de fijación y teniendo cuidado que su vástago esté en la posición más retrasada actuando para ello en su *manija* si fuese necesario.

Hecho esto, se atornilla el tetón roscado de la *parte móvil del aparato de carga* en el extremo libre del *tubo de carga* (marcado con la inscripción «Recuperador») de la bomba o del *proyectil depósito* y después se actúa sobre la *manija* de la *parte móvil* del *aparato de carga* abriendo la válvula de carga del recuperador e introduciendo el aire o ázoe hasta que la presión sea la debida.

En el caso de utilizarse la bomba de aire, ésta se coloca en el alojamiento del eje de ruedas, lado izquierdo, quitando previamente el sotrozo que se colocará de nuevo, una vez puesta aquélla, debiendo tener la precaución de tener cerrada la válvula del aforador mientras se dán las emboladas, para que el manómetro no se deteriore.

NOTA.—Para la carga con débil cantidad de gas, no hay inconveniente en que ésta sea de aire; pero para la introducción de gran cantidad es conveniente que aquél sea de ázoe, a menos de tener certeza que la glicerina empleada es neutra.

Para la introducción de este último se utiliza el *proyectil depósito* en la forma que se indica a continuación:

Se quita el tapón de carga del *proyectil depósito* y se atornilla en su lugar el del tubo de carga que tiene la inscripción

«Bomba». Se quita el tapón de la parte fija del aparato de carga del recuperador situado en el tapón de la cámara derecha de aire y se rosca en la parte móvil del *aparato de carga*, cuidando que su vástago esté en la posición más retrasada, apretando su *tuerca de fijación* y atornillando al tetón roscado el extremo del tubo de carga que tiene la inscripción «Recuperador».

Se quita el tapón del *cuadradillo* de la válvula del *proyectil depósito*, y con la llave colocada en la caja de bombas, se rosca a fondo (sin un esfuerzo exagerado) el vástago de la válvula, para lo cual se gira aquélla en sentido contrario a las agujas de un reloj, indicando la aguja del manómetro (que previamente se habrá colocado en su alojamiento) que la válvula permite el paso del gas.

A continuación se abre la válvula de carga del recuperador, y se cierra tan pronto el manómetro del aforador acusa la presión del servicio.

Después se gira el cuadradillo hasta encontrar ligera resistencia, en el sentido de las agujas de un reloj, para cerrar la válvula del recipiente, y a continuación se quita el tubo y la parte móvil del *aparato de carga* y se colocan los tapones, tanto del proyectil como del recuperador, cerrando la ventana de la cuna.

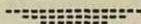
b) *Falta de líquido*.—Se utiliza la bomba de líquido, para lo cual se fija ésta en la guía-soporte de la cuna; se quita el tapón de la parte fija del aparato de carga del recuperador y se rosca a éste la parte móvil del *aparato de carga* atornillando a su tetón roscado el extremo libre del tubo de carga de la bomba, e introduciendo en el depósito de ésta el líquido necesario, se abre la *válvula de carga del recuperador*, dando después las emboladas necesarias para la introducción del líquido, y una vez efectuado esto, se cierra la *válvula*, se quita la bomba, tubo de carga y *aparato de carga* y se coloca el tapón de la parte fija del aparato de carga y se cierra la ventana de la cuna.

c) *Falta de gas y líquido.*—En este caso se carga primero el líquido y después el gas.

Una vez cargado el recuperador con el gas y líquido que le falte se quita la parte móvil del aforador en la forma ya indicada.

*Advertencias importantes.*—1.º Para evitar el depósito de suciedades en el asiento de la válvula del aforador, es conveniente que, siempre que se realice una comprobación de la cantidad de líquido y presión del gas se purgue el aforador antes y después de la operación, colocando previamente la pieza horizontal o con ligero ángulo positivo y la aguja indicadora en la presión límite «en más».

2.º Ocasionando el rápido deterioro de la obturación del manómetro el repetido atornillado y desatornillado de éste en su alojamiento, es conveniente para evitar aquél, que siempre que las circunstancias lo permitan, se conserve unido el manómetro a la parte móvil del aforador.



CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES  
  
FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA  
DEPARTAMENTO N.º 13

## APÉNDICE III

### Limpieza y engrase del material.

*Reglas generales.*—Para el buen funcionamiento y conservación de la pieza, se hace preciso una perfecta limpieza y engrase de los diferentes elementos que la constituyen.

Para ello y con el fin de facilitar dicha operación y servir de recordatorio, existen 15 orificios aceiteros, numerados que corresponden a los distintos órganos que se detallan en el cuadro adjunto:

Números	Mecanismo a que corresponden
1 y 2	Eje de la reja (derecha e izquierda).
3 y 4	Eje de retenida de la reja (derecha e izquierda).
5	Eje del volante de puntería en altura (izquierda).
6	Eje de los piñones de puntería en altura (derecha del cuerpo de cureña).
7 y 8	Muñoneras (derecha e izquierda).
9, 10, 11 y 12	Resbaladeras del trineo (derecha e izquierda).
13	Caja de estopas del recuperador.
14	Caja de estopas del freno.
15	Parte fija del aforador purgador.

Debe tenerse presente que, existiendo orificios aceiteros con válvula de resortes, se hace preciso para ello el empleo de un engrasador especial de presión, de boca apropiada, para mover la citada válvula y permitir la entrada del aceite.

*Limpieza y engrase del cañón.*—Colocado el cañón en la posición de batería con la inclinación negativa máxima que permite

El volante de puntería en altura, se procede a quitar el cierre en la forma prevenida.

Después se lava el ánima con agua abundante, valiéndose del escobillón que se introduce por la culata, repitiéndose la operación hasta que salga el agua limpia, y a continuación se seca el ánima, colocando sobre la femina del escobillón un paño seco.

Después se limpia el alojamiento del tornillo del cierre con una esponja y se secan uno a uno los filetes.

Una vez realizado lo anterior, se engrasa el ánima con el manguito engrasador, y se hace lo propio con el alojamiento del tornillo de cierre, utilizando el cepillo para la grasa.

Se limpian las mesetas del nivel de puntería y después se engrasan para impedir su oxidación, y si esta se hubiese producido, quitarla con petróleo y una espátula de madera, no debiendo emplear, en ningún caso, el esmeril, arena, ladrillo, etc.

*Limpieza y engrase del cierre.*—Para efectuar esta operación es conveniente desmontar el cierre.

Se lavan con agua y petróleo los diferentes elementos, secándolos enseguida, engrasándolos con el cepillo y aceitando el eje de la palanca de cierre.

Debe tener especial cuidado de no emplear el petróleo para la limpieza del *obturador*, debiéndose quitar los residuos a él adheridos con una esponja húmeda y una espátula de madera, y después, frotar ligeramente su superficie con sebo.

Con el fin de facilitar el funcionamiento del cierre, se engrasará abundantemente con grasa consistente la parte posterior de la seta, de la cabeza móvil y la parte anterior del vástago, así como la parte anterior de la seta, empleando aceite y sebo en partes iguales.

Para el tiro, el cierre debe ser engrasado ligeramente, no siendo conveniente que la capa de grasa sea muy espesa.

Para limpiar el fogón, se pasa el escariador o el punzón, o

mejor aún, un hilo de latón de 3 mm. que se coge por sus extremos, y al que se da un movimiento de vaivén.

*Trineo y cuna.*—Las guías deben estar perfectamente limpias y frecuentemente aceitadas (orificios aceiteros 9 a 12) debiendo de cuando en cuando separar el trineo de la cuna para limpiar las partes anteriores de las resbaladeras.

La caja de estopas del freno y recuperador deben engrasarse con frecuencia (orificios aceiteros 13 y 14) con aceite mineral exclusivamente.

*Reja móvil y eje de retenida de la misma.*—Se limpiarán y engrasarán los ejes (orificios aceiteros 1, 2, 3 y 4).

*Aparato disparador.*—Se limpiará y engrasará su varilla.

*Muñones, sectores dentados y mecanismos de puntería en altura.*—Se limpiarán y engrasarán los muñones, sectores dentados y eje de puntería en elevación (orificios aceiteros 5, 6, 7 y 8).

*Eje de ruedas y mecanismo de puntería en dirección.*—Se limpiará y engrasará con grasa consistente el alojamiento del eje.

*Soporte del aparato de puntería, aparato de puntería y goniómetro.*—Se limpiarán bien las superficies exteriores, así como el interior de la cajera del goniómetro y su cuerpo, empleando, caso de ser necesario, un trozo de lona ligeramente impregnado de petróleo, poniendo después una gota de aceite en los diversos ejes.

Se hará desfilas ante el índice toda la graduación del tambor, y se limpiará el goniómetro, teniendo cuidado de no manchar las lentes con grasa.

Las lentes se limpiarán condensando sobre ellas vapor de agua del aliento y secándolas con un paño de hilo limpio.

*Ruedas.*—Las ruedas se engrasarán y regarán periódicamente con intervalos cuya duración variará según las circunstancias.

Cuando se haga necesario, se desmontará la rueda, desengrasando las mangas y bujes, lavándolos y colocando grasa fresca,

examinando el estado de los diferentes elementos, montándose de nuevo la rueda y teniendo cuidado de darle varias vueltas antes de apoyarla en el suelo.

*Quitar el cobreado de la pieza.*—*La falta de grasa en la pieza, el mal entretenimiento del cañón, así como la falta de engrase de las bandas de los proyectiles, originan el cobreado del ánima, que tiene gran influencia sobre la regularidad del tiro.*

Tan pronto como se noten trazos de cobreado, en la pieza debe procederse a quitarlos, pues de no hacerlo a tiempo para corregirlo, se hace preciso una operación mecánica complicada.

Para descobrear una pieza, se abre el cierre, y después de engrasada y lavada el ánima, se aplican durante un cuarto de hora, sobre la región cobreada, tacos de borra mojados con uno de los líquidos que a continuación se indican:

a) Amoniaco ordinario del comercio, adicionado de 10 por 100 de agua oxigenada.

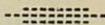
b) Solución compuesta de cada 10 litros.

6 de agua,

4 litros de amoniaco de densidad 0'88.

525 gramos de persulfato de amonio.

Después se lava con agua abundante, se seca y se engrasa.



## APÉNDICE IV

### Armar y desarmar las diversas partes del material

Solo se indica a continuación el armado y desarmado de aquellas piezas que por necesidades frecuentes de recambio o limpieza exijan tal operación (1).

*Mecanismo del cierre.*—Prescripciones generales: 1.º A medida que se vayan desarmando los diferentes elementos, deben ser colocados sobre un encerado limpio y al abrigo del polvo.

2.º Al armar debe tenerse cuidado de que las piezas están perfectamente limpias y engrasadas.

*Desarmar el cierre.*—1.º Se destornilla el *porta-estopin*.

Caso de tener que cambiar el percutor, se destornilla el prisionero del eje de la arandela, se destornilla la tuerca de dicho eje y después se destornilla el grano que sujeta al percutor.

2.º Se abre el cierre.

3.º Se tira hacia atrás la *chaveta de fijación*, flexionando su muelle, destornillando después la *cabeza móvil*, y sacando ésta por delante con el obturador.

A continuación se quita el *obturador*, así como la *tuerca de unión*, operación esta última que se hace por retaguardia.

Se destornilla el *grano de fogón* posterior y su arandela, si fuese necesario cambiarlo.

4.º Se hace que la *palanca de cierre* llegue a la posición de desmontar señalada por dos brazos, uno sobre la palanca y otro en el costado derecho del manguito de culata.

(1) El desarme del freno y recuperador solo podrá efectuarse en los parques.

Se saca la palanca elevándola primero por el puño y enseñada por la parte próxima al eje. Se saca el cierre del soporte.

5.º Haciendo presión sobre el *pestillo* de la *cremallera*, se hace girar el *tornillo* de *cierre* para que permita sacar aquélla, y una vez esto logrado se saca el *pestillo* de la *cremallera* y su *muelle*.

5.º Se destornilla el *tornillo* de *cierre* del *portacierre*.

Quitar el muelle y arandela anterior y posterior.

*Armar el cierre*.—Se procede en orden inverso.

*Quitar el aparato de puntería*.—Se actúa sobre la manija del eje de retenida del soporte de dicho aparato, con lo que éste se eleva, terminándolo de sacar a mano, tirando de él hacia arriba.

Para ponerlo se opera en sentido inverso.

*Desmontar el cañón*.—Para desmontar el cañón, se quita el aparato de puntería y después se zafa la palanca de fijación del gancho del cañón y colocándole vertical se hace girar hacia la derecha hasta que se hayan desengranado los sectores roscados del *cañón* y del *manguito*, tirando entonces de aquél hacia vanguardia haciéndolo resbalar sobre la *cuna* hasta que el tope del *manguito* rebasa la parte anterior de la *cuna*, en cuyo momento con la palanca de carga y palanca de dirección elevan el *cañón* y lo dejan sobre un encerrado o polines.

Para colocar el cañón se procede en orden inverso.

*Desmontar el manguito*.—Se quita el *cañón* y con las palancas de carga y de dirección se eleva el *manguito* depositándolo sobre un encerado.

Para montar el *manguito* se procede en orden inverso.

*Desarmar el martillo, su cerrojo de seguridad y el de marcha*.—Quitado el *cañón* y el *manguito* se destornilla del lado izquierdo del eje y se quita su arandela, tirando del eje hacia la derecha y empujando hacia abajo el fiador de seguridad, se quita el *martillo*, el *cerrojo* de *seguridad* y su *muelle*.

Si se precisase desmontar el cerrojo de marcha, se desatornilla el tornillo tope del mismo, que está en la parte inferior y se saca el cerrojo tirando hacia la derecha.

*Armaz el martillo, el cerrojo de seguridad y el de marcha.* Para ello se opera en orden inverso al expuesto anteriormente.

*Cambiar el grano de fogón anterior.*—Para ello se precisa hacer una ranura en su parte anterior, con el fin de poderlo desatornillar, y una vez conseguido, con el repasador apropiado se limpia y prepara su alojamiento en la seta; después se coloca el nuevo, atornillándolo fuertemente, utilizando para ello su cabeza cuadrada.

Cuando esto último se haya conseguido, con un golpe seco se separa la cabeza y con una lima se deja el grano a nivel de la seta.

*Armaz y desarmaz el eje de la reja.*—Se quita el pasador desatornillando la tuerca y tirando después del eje hacia el costado derecho. Para armarlo se procede en sentido inverso.

*Desarmaz y armar el eje de retenida de la reja y su muelle.*  
1.º Se desmonta el muelle de la lámina del eje, después de haber quitado los dos pasadores y las dos tuercas que la sujetan, por la parte inferior del mástil.

2.º Quitar el pasador que limita el juego del eje (izquierda del mástil).

3.º Quitar el pasador que fija el gancho izquierdo, golpeando con un mazo se retira éste, y con un botador de bronce golpear la cabeza del eje para que éste salga por el costado derecho.

4.º Retirar el eje.

Para armar se procede en orden inverso.

*Desarmaz la varilla del aparato disparador y su muelle.*

1.º Desatornillar la varilla que termina por retaguardia en sección cuadrada, sacando ésta y su muelle.

Para armar se procederá en sentido inverso.

*Separar el trineo de la cuna.*—1.º Se desmonta el cañón.

2.º Se desmonta el manguito.

3.º Se desatornilla el tornillo de sección cuadrada que hay en la parte anterior inferior de la cuna, se quita éste así como la chapa que inmoviliza las tuercas de los vástagos del freno y recuperador.

4.º Se quita el pasador de la tuerca del vástago del freno y se destornilla ésta.

5.º Se desatornilla la tuerca del vástago del recuperador y se empuja al trineo a retaguardia sacándolo de la cuna.

Para armar se procede en orden inverso.

*Desmontar la cuna.*—Se quitan las sobremuñeras y se desembraga el eje de unión de la cuna a los sectores de puntería. Con las palancas de carga y de dirección, se eleva la cuna depositándola sobre un encerado.

Para montar la cuna se procede en orden inverso, una vez abiertas las sobremuñeras.

*Desmontar el eje de ruedas.*—Quitado el cañón, manguito, cuna y trineo, se actúa sobre el pestillo de fijación de la tapa del alojamiento del eje de ruedas y una vez desenganchado del diente del cuerpo de la cureña se le gira hacia abajo con lo que queda la tapa citada libre para abrirse, se sostiene el cuerpo y se saca el eje de ruedas con las ruedas, depositando después el cuerpo de cureña sobre unos calzos de madera.

*Montar el eje de ruedas.*—Se procede en orden inverso.

*Desmontar las cámaras de aire, freno y recuperador.*—1.º Se desmonta el cañón y el manguito.

2.º Se separa el trineo de la cuna, colocándolo sobre unos caballetes de madera, en forma que las cámaras de aire queden en la parte superior.

3.º Se coloca la parte móvil del aforador purgador sacando el aire para lo cual se gira la parte fija hasta que marque la máxima graduación «en más» dando al trineo un ligero án-

gulo positivo y después se abre la válvula y el purgador.

4.º Una vez quitado el aire, se gira el trineo en forma que las cámaras de aire queden en la parte inferior.

5.º Se quita la parte móvil del aforador purgador y el prisionero de la aguja indicadora.

6.º Se quita la aguja indicadora, manteniendo ésta quieta y haciendo girar la parte fija del aforador purgador.

7.º Se quita el prisionero que fija la tuerca de unión del aforador purgador a su tapón.

8.º Se quita la arandela de apriete del tapón de la cámara de aire que aloja el aforador purgador.

9.º Con las varillas extractoras se seca ligeramente el tapón citado haciéndolo después del todo, cuando haya salido la mayor parte del líquido.

10.º Se gira el trineo en sentido contrario a las agujas de un reloj en forma de que la cámara de aire cuyo tapón se ha quitado quede en la parte inferior inclinando al propio tiempo hacia adelante el trineo para sacar todo el líquido.

11.º Se quita la arandela de apriete del tapón de la cámara de aire que aloja la parte fija del aparato de carga.

12.º Se quita dicho tapón con auxilio de las varillas extractoras.

13.º Quitar la arandela de bronce y dermatina de obturación de los tapones de las cámaras de aire.

14.º Se quita taladrándole el eje que fija el fiador gemelo de los tapones posteriores del freno y recuperador.

15.º Se coloca horizontal el trineo.

16.º Se desatornilla la caja de estopas del recuperador.

17.º Se quita el tapón posterior del recuperador.

18.º Se hace avanzar el émbolo del recuperador (golpeándolo con un mazo de cobre) hasta que el extremo anterior del vástago rebasa el extremo anterior del trineo.

19.º Se saca la caja de estopas.

20.º Por la parte posterior o anterior se saca el vástago y émbolo del recuperador.

21.º Se quita el tapón de carga del freno.

22.º Se gira el tapón posterior del freno para que el orificio de carga quede en la parte inferior.

23.º Se inclina el trineo para facilitar la salida del líquido.

24.º Se desatornilla la caja de estopas del freno hasta que el aire entre en su interior.

25.º Se saca la caja de estopas.

26.º Se quita totalmente el tapón posterior.

27.º Se hace retroceder el émbolo con el fin de poder quitar la arandela-grano del émbolo.

28.º Se quita el prisionero del grano.

29.º Se desatornilla el grano.

30.º Se saca el contravástago con su válvula.

31.º Se saca el vástago y su émbolo.

*Desarmar el aparato de carga.*—Una vez quitado el tapón de la cámara derecha de aire en la forma indicada se efectúa lo siguiente:

1.º Se quita el tapón posterior del alojamiento de la válvula.

2.º Se quita la válvula y su muelle.

3.º Se quita el vástago.

*Desarmar la caja de estopas del freno y recuperador.*—1.º Se desatornilla la arandela de apriete del muelle.

2.º Se desatornilla la vaina de apoyo de la obturación del vástago.

3.º Se saca la caja del muelle.

4.º Utilizando las varillas extractoras, se quita la cabeza móvil y la obturación exterior de la cabeza, el caucho de la guarnición y sus dos obturadores de bronce, así como la obturación de dermatina.

5.º Se quita la arandela de apoyo de la obturación de dermatina.

6.º Se quita la tuerca de apriete del lubricador.

7.º Se quita el lubricador.

*Desarmar el émbolo del recuperador.*—1.º Se quita la tuerca de apriete.

2.º Se quita el pasador de la tuerca de apoyo de la obturación.

3.º Utilizando el tubo extractor roscado se saca la cabeza móvil y las obturaciones.

4.º Se quita la obturación de dermatina del émbolo.

5.º Se quita el obturador interior de bronce.

6.º Se quita el caucho de la guarnición.

7.º Se quita el obturador exterior de bronce.

8.º Se quita la obturación interior de la cabeza móvil del émbolo.

9.º Se saca la caja del muelle.

10.º Se desatornilla la guarnición del émbolo del vástago, apretando interiormente con un botador el muelle de retenida; (esta última operación, solo en caso necesario debe efectuarse, pues es fácil la inutilización del muelle de retenida y con ella la del émbolo del recuperador por ser difícil la intercambiabilidad de dichos muelles).

*Montar las cajas de estopas y émbolo del recuperador.*—Se siguen las operaciones indicadas para desmontar, pero en orden inverso, montando aparte el conjunto formado por la cabeza móvil, el obturador interior del anillo de caucho, el anillo de caucho, la obturación interior de la caja de estopas, el obturador exterior del anillo de caucho y la obturación de la cabeza móvil, cuyo conjunto se introduce en la caja de estopas, después de haber colocado en ella la arandela de apoyo.

*Armar las cámaras de aire y el freno y recuperador.*—Se siguen en orden inverso las operaciones señaladas para desmontar, teniendo presente las siguientes prevenciones:

1.<sup>a</sup> Para introducir el émbolo del recuperador, se colocará

1<sup>a</sup> vaina protectora en los filetes de la tuerca del tapón posterior.

2.<sup>a</sup> Para colocar las cajas de estopas, se pondrán en los vástagos las camisas protectoras.

3.<sup>a</sup> Para introducir el vástago en la caja de estopas, se aflojará la tuerca de apriete del muelle, e igualmente se quitará el lubricador (aunque esta última no es necesaria).

4.<sup>a</sup> El émbolo del recuperador debe entrar en su alojamiento perfectamente ajustado, pero sin que para moverlo se haga preciso golpearlo con un martillo; debe poderse deslizar tirando de su vástago con las dos manos.

5.<sup>a</sup> No se empleará para el engrase (que debe ser interno al montar) más aceite que el mineral.

6.<sup>a</sup> Al montar la aguja indicadora se tendrá cuidado de que el alojamiento del prisionero coincida con el labrado en la parte fija del aforador.

7.<sup>a</sup> Se tendrá especial cuidado de que las cajas del freno y recuperador, así como todos sus órganos, estén perfectamente limpios y engrasados.

8.<sup>a</sup> Después de montados todos los elementos se debe comprobar en la forma indicada, la cantidad del líquido y la presión del gas del freno y recuperador, introduciendo o sacando la cantidad que dicha comprobación exija.

9.<sup>a</sup> En el caso de que por haber sido sustituida la parte fija del aforador por otra nueva, que no tenga alojamiento para el prisionero para cargar de líquido el recuperador, se efectuarán las siguientes operaciones:

a) Se colocará el trineo vertical con los tapones de la cámara de aire en la parte superior.

b) Se colocará en su sitio, con sus obturaciones y tuercas de apriete, el tapón de alojamiento del aforador purgador, y en la parte fija de éste se roscará la parte móvil del mismo, abriendo su válvula y el purgador.

c) Se llenará el recuperador de líquido, vertiéndolo por el

alojamiento del otro tapón de la cámara de aire (que previamente se habrá quitado), deteniendo la carga cuando el líquido haya llegado a dos centímetros por debajo de los filetes donde se rosca la tuerca de apriete de la obturación del citado tapón.

*d)* Colocar el tapón en su alojamiento y con la mano hacer presión sobre él, haciendo salir de esta manera por el purgador el líquido sobrante.

*e)* Se quitará la parte móvil del aforador purgador y el tapón sobre el que anteriormente se hizo presión con la mano.

*f)* Se inclinará el trineo y se sacará del recuperador 1'440 litros de líquido, que es la cantidad que representa el volumen ocupado por el gas.

*g)* Colocar el tapón con sus obturaciones y tuerca de apriete de las mismas, cargando después con gas el recuperador.

*h)* Después de montada la pieza, se colocará ésta en las condiciones señaladas para la comprobación del líquido del recuperador.

*i)* Se girará la parte fija y móvil del aforador purgador, hasta que por el purgador salga la mezcla de líquido y gas, acusando que la boca de la válvula del aforador ocupa la línea de separación del líquido y gas, en cuyo momento se moverá la aguja para que marque el cero de la graduación, y se efectuará el taladro, roscándolo para colocación del prisionero de unión.

*j)* Pudiendo ocupar la boca de la válvula del aforador purgador dos posiciones diametralmente opuestas, es preciso cerciorarse de que tiene la debida, antes de efectuar en la parte fija del aforador el semi-taladro; para ello se girará el aforador de modo que la aguja indicadora marque la posición límite «en más», y si en esta posición y con la pieza horizontal se abre el purgador, debe salir aire o gas; pero si, por el contrario, sale líquido, es señal inequívoca de que la válvula ocupa una posición diametralmente opuesta a la debida.

*Desarmar la parte fija del aforador.*—1.º Se quita el tapón posterior del aforador.

2.º Se saca la arandela de apoyo del tapón.

3.º Se saca la obturación del tapón posterior.

4.º Se saca el muelle.

5.º Se quita la válvula.

6.º Se saca el vástago de la válvula.

*Montar la parte fija del aforador.*—Se efectúan las operaciones indicadas anteriormente, pero en sentido inverso.

*Desmontar el muelle de la caja de estopas.*—Para desmontar la caja del muelle, se efectúan las siguientes operaciones:

1.ª Se coloca en un tornillo de banco la cabeza del vástago del aparato para desmontar, después de haber quitado los discos, copa y tuerca de orejetas.

2.ª Se coloca el disco con orificios para entrada de los salientes de la caja del muelle.

3.ª Se coloca sobre el anterior la caja del muelle con la tapa hacia arriba.

4.ª Sobre élla se coloca la arandela grande o pequeña según se trate de la caja del muelle del freno o recuperador.

5.ª Se rosca la tuerca de orejetas hasta que el muelle quede comprimido.

6.ª Se quita el tornillo que fija la posición de la tapa con relación al cuerpo.

7.ª Se gira la tapa con relación al cuerpo, hasta que quede desenchufada.

8.ª Se afloja la tuerca de orejetas quitándola.

9.ª Se saca la arandela, la tapa de la caja, el muelle y el cuerpo de la caja.

*Montar el muelle de la caja de estopas.*—Se efectúan las operaciones anteriores, pero en orden inverso.

---

## APENDICE V

### Comprobación y rectificación de los elementos de puntería

La comprobación del material de puntería consiste en cerciorarse:

1.º Que cuando el cañón esté horizontal, el nivel de inclinación entre sus referencias y los índices del alza y ángulo de situación marquen 0, el *nivel de tiro* se encuentra en sus referencias.

2.º Que cuando el goniómetro marque la graduación 32-00 y el nivel de inclinación de muñones esté en sus referencias, el plano de mira del anteojo es paralelo al eje de la pieza.

La comprobación a que se refieren los dos párrafos anteriores, se realiza de la manera siguiente:

A) *Comprobación de la puntería en altura.*—1.º Se coloca la cureña sobre un terreno sensiblemente horizontal y se calzan las ruedas.

2.º Se coloca el índice de alzas y ángulos de situación en el 0 y se cala el nivel de inclinación de muñones.

3.º Se coloca el eje del cañón horizontal valiéndose de una escuadra de nivel rectificada (1), que se coloca sobre la *meseta del contrapeso*.

---

(1) Para comprobar una escuadra de nivel se procede de la manera siguiente:

1.º Se colocan los índices en en 0 y la escuadra en la meseta, y por medio del volante de puntería en altura, se cala el nivel.

2.º Se gira 180º la escuadra de nivel, y se vuelve a colocar sobre la meseta; si el

4.º Se comprueba si el *nivel de tiro* queda calado.

5.º Si no sucede lo anterior, se mueve en el sentido conveniente el *tambor* de *ángulos* de *situación* hasta conseguirlo, anotando la graduación que marque, que expresará el error.

6.º Dicho error, caso de no poderse realizar la rectificación, podrá ser corregido en el tiro modificando el ángulo de situación en el justo número de milésimas que con su signo exprese aquél.

Para rectificar el aparato de puntería, caso de ser mayor de tres milésimas el error, se procede de la manera siguiente: 1.º Se coloca la pieza horizontal y el índice de alzas en 0, así como el *nivel de tiro* y el de *inclinación* en sus referencias.

2.º Se destornillan los dos prisioneros de los botones extriados del sin fin de ángulos de situación.

3.º Con la llave de boca triangular se desatornillan los dos mandriles de apriete y fijación de los *manguitos expansivos*.

4.º Se giran los *tambores* donde está grabada la graduación en milésimas del ángulo de situación hasta que marquen 0, teniendo cuidado al realizar la operación de no mover el *nivel de tiro*.

5.º Una vez hecha la operación anterior, se atornillan los *mandriles* de apriete y fijación y se colocan sus *prisioneros*.

B) *Puntería en dirección*.—1.º Se abre el cierre y se colocan los centradores de boca y culata. (1)

---

nivel queda calado, la escuadra es exacta; si así no sucede, se mueve el nivel hasta conseguirlo, anotándose el ángulo que la escuadra marque, cuya mitad será el error del aparato.

3.º Para colocar horizontal una pieza con una escuadra no exacta, se marca en ella el ángulo error del aparato, y con el volante de puntería se cala el nivel.

---

(1) Si no hay centradores se sustituyen por dos hilos en cruz, que se hacen coincidir con los trazos de referencia de boca y culata.

2.º Se coloca delante de la pieza, a 50 metros próximamente, el blanco de rectificación.

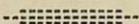
3.º Con los centradores o hilos se hace coincidir el eje de la pieza con el centro de la cruz de la derecha del blanco citado.

4.º Sin mover la pieza y manteniendo el nivel de inclinación calado, se refiere la puntería con el goniómetro al trazo vertical de la cruz izquierda del blanco de corrección, anotándose la graduación que marque el goniómetro, que deberá ser  $3.200 \frac{+3}{-3}$

5.º Caso de no disponerse de blanco de corrección, se apunta la pieza por los centradores a un objeto lejano (no menor de 500 metros) y se refiere la puntería a dicho plano, anotándose a graduación del goniómetro, que deberá ser comprendida entre  $3.200 \frac{+3}{-3}$

6.º Para corregir el error del goniómetro, caso de que lo hubiese, se procede de la manera siguiente:

Primero se desatornilla la tuerca que fija el platillo al eje (1), y una vez libre aquél, se mueve el goniómetro hasta que el retículo coincida con el blanco o cruz de corrección, en cuyo momento se coloca el *platillo* en forma de que su índice coincida con el 0 de la graduación, y una vez esto conseguido, se fija apretando la citada tuerca.



---

(1) Dicha tuerca se encuentra debajo de la manija del eje y tiene dos orificios, en los que encajan los dos pitones más separados de la llave colocada en la caja del goniómetro.

Se trata de un documento que contiene una serie de datos personales y familiares. El documento está dividido en varias secciones, cada una con un título que indica el tipo de información que se proporciona.

La primera sección se refiere a los datos personales del titular, incluyendo su nombre completo, fecha de nacimiento y lugar de nacimiento. La segunda sección describe la familia, mencionando a los padres y hermanos. La tercera sección trata sobre el estado civil y el matrimonio, detallando la fecha y lugar de la boda. La cuarta sección aborda la educación, indicando el nivel de estudios alcanzados. La quinta sección se refiere a la profesión o actividad principal, describiendo el tipo de trabajo que realiza. La sexta sección trata sobre el domicilio actual y anterior, así como el tiempo que ha vivido en cada uno de ellos. La séptima sección menciona el estado de salud y cualquier enfermedad que padezca. La octava sección trata sobre el estado de los bienes, incluyendo propiedades, vehículos y otros activos. La novena sección menciona cualquier otro dato relevante que el titular quiera proporcionar.

Este documento es un ejemplo de un formulario de datos personales que se utiliza para recopilar información sobre los ciudadanos. La información proporcionada en este documento puede ser utilizada para fines estadísticos, de planificación social y de desarrollo de políticas públicas.

Este documento es un ejemplo de un formulario de datos personales que se utiliza para recopilar información sobre los ciudadanos. La información proporcionada en este documento puede ser utilizada para fines estadísticos, de planificación social y de desarrollo de políticas públicas.

## APÉNDICE VI

### Datos numéricos

#### OBUS

Longitud del cañón.....	1,20 mts.
Idem total del obús (cañón y manguito)...	1,304 > (12,4 calb).
Idem de la parte rayada.....	0,988 >
Número de rayas.....	32
Diámetro en el fondo de las rayas.....	107 mm.
Sección del ánima.....	0,8880 dm. <sup>2</sup>
Paso de las rayas.....	12° a la derecha.
Volúmen de la recámara.....	1'100 litros.
Recorrido del proyectil.....	1.050 m.
Retroceso. ....	} normal 800 mm. } máximo 850 >

#### Montaje

Amplitud de la puntería en altura.....	de 0° a + 40°
Amplitud de la puntería en dirección.....	} 4° 30' a la drcha. } 4° 30' a la izqda.
Número de vueltas del volante por grado.	12
Idem de milésimas por vuelta.....	1'48
Ancho máximo.....	1,43 mts.
Carril.....	1,25 >

Diámetro de las ruedas.....	0,90
Ancho de la llanta.....	0,05

**Pesos.**

Cañón .....	120	kgs.
Manguito con contrapeso.....	83	>
Trineo .....	123	>
Cuna .....		
Cuerpo de cureña.....	120	>
Sectores de puntería.....		
Mástil .....	85	>
Eje completo.....	39	>
Ruedas.....	17'5	>
Escudo de pieza.....	63	>
Idem de proveedores.....	37	>
Cierre (en su caja).....	44	>
Aparato de puntería (sin goniómetro).....	15	>
Goniómetro, alargadera y graduador (en su caja).....	16'5	>
Limonera.....	20	>
Palanca de maniobra.....	4'4	>
Idem de dirección.....	3'5	>
Peso de la pieza en batería.....	747	>
Peso del avantrén cargado con 4 cajas de G. R. y accesorios.....	421	>
Peso del retrotrén cargado con 4 cajas de G. M. y accesorios.....	404	>
Peso del carro de municiones completo y cargado.....	825	>

**Datos balísticos**

<i>Velocidad inicial.</i>	}	Carga núm. 1.....	485
		Carga núm. 2.....	277
		Carga núm. 3.....	237
		Carga núm. 4.....	210
		Carga núm. 5.....	184
<i>Presiones</i> .....	}	Carga núm. 1.....	1630
		Carga núm. 2.....	1030
		Carga núm. 3.....	850
		Carga núm. 4.....	650
		Carga núm. 5.....	400

Angulo de reelevación.....	30'
Peso de la G. R. de acero cargada y con espoleta.....	12 kgs.
Peso de la carga explosiva (trilita).....	2,200 >
Peso de la espoleta cebo, modelo 1924...	0,900 >
Peso de la granada de metralla cargada y con espoleta.....	12,000 >
Peso de la carga explosiva (pól. 1 milímetro fil. 10).....	180 a 200 gms.
Número de balines.....	365
Peso de un balín.....	13 gms.
Peso de la granada de instrucción cargada.	12 kgs.
Peso de la carga explosiva (pólvora 1 milímetro filiación 10).....	270 gms.



Detalle de Cargas

Carga num. 1	250
Carga num. 2	275
Carga num. 3	300
Carga num. 4	325
Carga num. 5	350
Carga num. 6	375
Carga num. 7	400
Carga num. 8	425
Carga num. 9	450
Carga num. 10	475

Exposición

Exposición

30

Aguas de los rios

Peso de la carga

## APÉNDICE VII

**Efectos, útiles y accesorios exclusivos de una batería de 10<sup>5</sup> cm. con expresión del lugar donde se transportan**

Efectos colocados sobre las piezas o sobre los bastes

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
346 386 A. B.	4	Tapabocas.
347 A. B.	4	Cubierta de la parte posterior del tubo.
348 A. B. C.	4	
349 A. B.	4	Cubrecierres.
350	4	Cubre manguitos.
327 A. a F.	10	Fundas del aparato de puntería.
328 bis A. a D.	10	Palancas de dirección (en los bastes).
De 356 a 362, inclusive	4	Palancas de maniobra (en los bastes).
353 A.	8	Limoneras (en los bastes).
15 B. C.—19 A.—26 A. a E.	4	Sacos terreros (caja entregualderas).
22 A. B. D.—23 A.—24 A. B.		
25 A. a C.—26 A.—27 A. a C.		
28 A.—29 A. a E.—30 A.—31 A. a E		
32 A. a C.—48 bis A. B.		
49 bis A. a E.—50 bis. A. a C.		
48 bis A. B. —49 bis A. B. D. E.—50 bis A. a C.		
232 bis A. a C.—233 bis. A. B.		
234 A. a E.—235 A. a F.		
236 A. a E.—237 A. a K.		
238 A. a D.—239 A. a G.	4	Cierres (en la <i>caja de cierre</i> ).
240 A. a I.—241 A. a R.		
242	4	Porta-estopín (caja entregualderas).
113 C.		
	4	Aparatos de puntería (en la caja entregualderas).
	4	Tirafrictores (con empuñadura de madera, caja entregualderas).

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
337 A.	1	Llave para el tornillo de inmovilización del nivel de inclinación. 240 I, para los tapones fileteados de inmovilización de los tambores de ángulo de situación. 241 E y para los tapones de los niveles de situación y de inclinación 241 N. (caja de entregualderas).
345 A. a H.—351	4	Escobillones atacadores, con funda (en los bastes).
384 A. a C.	4	Pares de tirantes, para sirvientas (en los bastes).
363 A.—364 A. a G.	4	Tablero de graduar (en los bastes).
355 A.—366 A. a G.	2	Proyectiles depósito de ázoe (en los bastes).
5169	4	Palas redondas (en los bastes).
	4	Palas cuadradas (en los bastes).
	8	Zapapicos (en los bastes).
Sin plano .....	1	Prensa para la reparación de los obturadores plásticos.
	1	Fragua con la palanca (en los bastes).
	1	Bigornia completa (en los bastes).
	1	Macho de fragua (en los bastes).

**Una caja núm. 1 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
22 D.	8	Arandelas del grano de fogón posterior del cierre.
48 bis A. B—49 bis ABDE	4	Porta-estopines completo.
50 bis AC.	8	Percutores.
22 B.	8	Grano de fogón anterior del cierre
49 bis C.	8	Idem id. posterior de id.
22 A 23 A.	2	Cabezas móviles del cierre con tuercas.
20 A. a E.	8	Obturadores plásticos completos.
20 A.	4	Arandelas de apoyo de obturador

**Una caja núm. 2 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
323 bis F.	1	Muelle de la válvula de carga de la bomba de aire.
321 bis I.	1	Idem id. del émbolo de la id.
321 bis G. H.	1	Válvula del émbolo de la bomba de aire y su obturación.
323 bis D. G.	1	Idem de carga de la id. id. con su obturación.
322 E.	1	Muelle de la válvula de admisión del cuerpo de la bomba de aire.
97 D.	4	Muelles de la válvula del aforador purgador.
321 bis J.	1	Obturación del asiento de la válvula del émbolo de la bomba de aire.
96 B.	2	Obturación del cuerpo del aforador purgador.
313 E.	2	Obturación del cuerpo del apéndice roscado de la bomba de liquido.
321 bis D.	1	Obturación del émbolo de la bomba de aire.
323 bis C	1	Obturación del cuerpo de la id.id.
100 B. C.	2	Partes móviles del aparato de carga del recuperador.
97 C.	4	Obturaciones de los taponos interiores de la parte fija del aforador purgador y aparato de carga.
100 A. C.	2	Partes móviles del aforador purgador.
322 B.	1	Válvula admisión de la bomba de aire.
104 A.	2	Llaves del aforador purgador.
98 D.	4	Cilindro prensa de la obturación del tapón anterior de la parte fija del aforador purgador y aparato de carga.
97 E.	4	Válvulas con obturación para el aforador purgador y aparato de carga.
323 bis J.	1	Obturación del apéndice roscado de la bomba de aire.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
323 bis H.	1	Idem del asiento de la válvula de carga de la bomba de aire.
312 K.	2	Cueros del tapón de la válvula de la bomba de liquido.
322 D.	1	Obturación del tapón inferior del cuerpo de la bomba de aire.
312 F.	2	Obturación del asiento de la válvula admisión de la bomba de liquido.
98 C.	4	Id de los taponos del aforador purgador y accesorios para la carga.
313 D.	2	Muelles del prensa-cueros de la bomba de liquido.
312 G.	2	Id de la válvula de admisión de la bomba de liquido.
312 N.	2	Id de la válvula de carga de la bomba de liquido.
313 C.	2	Cuero del émbolo de la bomba de id.
103 G.	4	Manómetros graduados de 0 a 60 kgs.
335 V.	2	Idem id. a 200 kgs.
315 J. K.	2	Palancas de la bomba de liquido.
324 bis F.	1	Idem. de la id. de aire.
311 A-312 A a N-313 A a H.	2	Bomba de liquido.
314 A a J-315 A a L-316 A a G.	1	Bomba de aire.
320 bis A; 321 bis A a K; 322. A a F; 323 bis A a L; 325 bis. A a C.; 324 bis A a H; J.-325. ter. A. B.	2	Recipientes de un litro graduado en 1/2 decilitro.
336 B.	2	Tubo de carga con enlaces.
105 A a G.	2	Embudos para llenar.
336 A.	2	Tubos de los embudos.
338 bis B.	2	Llave de apriete de llenar el cilindro del freno y del tapón anterior del vástago del émbolo del freno.

**Una caja núm. 3 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
329 A.	2	Limas para las roscas del cierre.
Sin plano.....	2	Limas medias cañas.
329 C.	1	Escariador del alojamiento del estopin.
342 B.	2	Recalcadores
A. 1784.	2	Llaves para atornillar las espoletas modelo 1748.
335 bis A. C. D.	1	Llaves de tetones de abertura variable.
338 bis A.	1	Llave universal.
A. 1454 A.	2	Llaves para graduar espoletas E. S. 11.
332 A.	1	Llave del prensa - estopas del cuerpo de la caja del vástago del freno y recuperador y del tapón posterior del cilindro de freno.
330 C.	2	Llaves del grano de fogón.
331 E.	2	Botadores.
332 B.	1	Llave de la tuerca tope del tapón de los depósitos grande y pequeño.
331 A.	1	Idem de la tuerca anterior del vástago de freno, del tapón posterior del cilindro recuperador y de maniobra de la llave tubular.
331 D.	1	Idem tubular para apretar el grano del émbolo del freno.
A. 811 B.	2	Llaves para atornillar las espoletas E. S. 11.
342 A.	2	Martillos.
334 A. a E.	1	Aparato para montar los resortes de las cajas de estopas (5 piezas separadas).
333 E. F.	1	Tubo con arandela de apoyo para desarmar la cabeza móvil del émbolo del recuperador.
330 D.	2	Llave del grano del percutor.
342 C.	2	Destornilladores.
333 B.	1	Anillo para armar la caja de estopas del recuperador.
337 bis B.	1	Vaina para la entrada del émbolo de la bomba de aire.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
335 bis B.	1	Llave del tornillo de la ventana inferior de la cuna.
333 A.	1	Anillo para armar la caja de estopas del freno.
331 B.	1	Llave del vástago del émbolo del freno y de la tuerca.
337 bis A.	1	Idem para colocar la tuerca de apretar los cueros de la bomba de aire.
344 A a G.	2	Jeringas de engrases.
354 A a M.-375 A.	2	Niveles de puntería en sus cajas.
332 C.	1	Llave de retenida de la caja de estopas de los vástagos del freno y recuperador.
331 C.	1	Idem de la contratuerca del vástago del recuperador y de la tuerca posterior del émbolo del recuperador.
329 B.	2	Agujas para la limpieza del fogón.
341 C.	2	Cepillos para dar grasa.
330 B.	2	Repasadores para el grano de fogón.
330 A.	2	Llave para atornillar la cabeza móvil.
329 C.	1	Escariador del alojamiento del estopin.
341 E.	2	Manguitos engrasadores.

**Una caja núm. 4 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
329 A.	2	Limas para las roscas del cierre.
Sin plano.....	2	Limas medias cañas.
342 B.	2	Recalcadores.
A. 1784.	2	Llave para atornillar las espoletas cebo modelo 1748.
335 bis A. C. D.	1	Llave de tetones de abertura variable.
338 bis A.	1	Idem universal.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
A. 1454 A.	2	Llaves para graduar espoletas E. S. 11.
341 C.	2	Cepillos de engrasar.
331 D.	1	Llave tubular para apretar el grano del émbolo del freno.
329 C.	1	Escariador para el alojamiento del estopin.
332 A.	1	Llave del prensa estopas del cuerpo de la caja del vástago del freno y del recuperador y del tapón posterior del cilindro freno.
330 C.	2	Llaves de grano del fogón.
332 B.	1	Llave de la tuerca de presión de los tapones de las cámaras grandes y de la pequeña.
331 E.	2	Botadores.
331 A.	1	Llave de la tuerca anterior del vástago del freno del tapón posterior del cilindro recuperador y de maniobra de la llave tubular.
329 B.	2	Agujas para el grano de fogón.
333 C.	2	Extractores de los tapones de las cámaras y del tapón posterior del cilindro de freno.
333 D.	2	Idem de las cabezas móviles de las cajas de estopas.
330 D.	2	Llaves del grano del percutor.
344 A. a G.	2	Jeringas de engrase.
331 C.	1	Llave de la contratuerca del vástago del recuperador y de la tuerca posterior del émbolo del recuperador.
331 B.	1	Llave del vástago del émbolo del freno y de la tuerca.
330 B.	2	Repasador para el grano del fogón.
332 C.	1	Llave de retenida de la caja de juntas de los vástagos del freno y del recuperador.
342 C.	2	Desatornillador.
329 C.	1	Escariador para el alojamiento del estopin.
338 bis B.	1	Llave del apriete del tapón anterior del vástago del émbolo del freno y del orificio de carga del freno.
342 A.	2	Martillo.
339 A.	1	Centrador de boca.
339 B.	1	Idem de culata.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
330 A.	2	Llaves para atornillar la cabeza movil.
A. 811 B.	2	Idem para id. las espoletas E. S. 11.
A. 1105 A.	1	Repasador para el alojamiento de las espoletas E. S. 11.
A. 1806 A.	1	Idem para el alojamiento de las espoletas modelo 1748.
354 A a M 375 A.	2	Niveles de puntería en sus cajas.
341 E.	2	Manguitos engrasadores.
244 bis.	1	Blanco para la corrección.

**Una caja núm. 5 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
193 A a D.	12	Aranjelas del extremo del eje con chavetas.
272 C.	4	Muelles de fijación del sostén del escudo sirvientes.
126 F.	2	Idem del eje de retenida del arado móvil.
360 B. C.	8	Pernos de los tetones de enganche de la limonera.
H. R. 147 A pl. 1 a 7	1	Graduador de respeto.
25 C.	2	Muelles de precisión de la cabeza móvil
73 G.	2	Idem de la caja de estopas del freno.
67 G.	2	Idem de la id. de id. del recuperador.
64 C.	2	Muelles de la caja de estopas del émbolo recuperador.
239 G.	2	Idem del eje del piñón de disminuir el juego en el aparato de puntería.
240 F.	2	Idem de presión del eje de retenida del goniómetro en su cajera del aparato de puntería.
355 O.	2	Idem de la válvula del proyectil depósito de ázoe.
234 D.	2	Muelles de precisión del eje de retenida del aparato de puntería sobre la cuna.
137 C.	2	Muelles de empuñadura del pestillo de fijación de la tapa anterior del alojamiento del eje.
358 E.	2	Idem de la id. del manubrio a la limonera.
219 D.	2	Muelles del cerrojo de la ventana de puntería.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
165 F.	2	Muelles de la empuñadura del manubrio de puntería vertical.
114 D.	2	Idem de presión del seguro del martillo de dar fuego.
240 C.	2	Muelle del fiador del alojamiento del goniómetro sobre su soporte.
243 bis I.	2	Idem del id. del id en el suplemento de goniómetro
49 bis E.	2	Idem del eje de articulación del porta estopines.
105 G.	2	Idem del tubo de salida de las bombas.
237 I.	2	Idem del árbol del tornillo sin fin del aparato de puntería.
241 H.	2	Muelles exteriores del aparato de ángulos de situación del aparato de puntería.
50 bis.	2	Muelles del percutor.
236 D.	4	Muelles de los índices de presión sobre los sectores del aparato de puntería.
110 B.	2	Muelles del cerrojo del eje del martillo.
241 I.	2	Muelles anteriores del aparato de ángulos de situación del aparato de puntería.
243 bis F.	2	Muelle de presión del eje del embrague del goniómetro en su alojamiento.
156 D.	2	Muelle de la empuñadura del cerrojo de enganche para la marcha.
237 D.	4	Idem de precisión del movimiento de excéntrica del árbol de mando del tambor graduador.
110 D.	2	Idem del fiador del eje del martillo.
153 E.	2	Idem de la empuñadura de la charnela inferior del mástil.
24 B.	2	Muelle de la chaveta de la tuerca de cabeza móvil.
364 F.	2	Idem de presión de la mordaza móvil del tablero de graduar.
216 bis F.	4	Idem del cerrojo de retenida de la parte inferior del escudo.
31 E.	2	Idem de la empuñadura de la palanca del cierre.
59 D.	8	Idem de las válvulas de engrase.
235 E.	2	Idem del aparato de puntería.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
111 bis D.	2	Muelles del disparador.
339 A.	3	Centradores de boca.
339 B.	3	Centradores de culata.
374 A. B.	3	Estopines.
374 C.	3	Cinturones para las bolsas para estopines.
113 C.	8	Tirafrictores.
Sin plano.....	2	Manojo de pasadores.
Idem.....	4	Paquete de correillas.
244 bis.	3	Blanco para la corrección.
Sin plano.....	8	Tablas de tiro.

**Una caja núm. 6 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
341 D.	4	Aceiteras.
65 A.	4	Anillos de caucho de la caja de estopas del émbolo del recuperador.
65 C.	4	Idem de dermatina para la obturación del vástago del émbolo del recuperador.
71 bis A. B. C.	2	Tapones para el llenado del freno con obturaciones.
Sin plano.....	1	Densímetro.
65 B.	4	Obturación del émbolo del recuperador.
75 B.	8	Válvulas del contravástago del freno.
68 C.	4	Obturaciones del cuerpo de la caja de estopas del recuperador.
69 bis D.	1	Tuerca del vástago del émbolo del freno
68 B.	4	Obturaciones del cuerpo de la caja de estopas del recuperador.
61 D.	2	Obturaciones del pequeño depósito.
68 D.	4	Idem del vástago del recuperador en la caja de estopas.
61 B.	4	Obturaciones de los grandes depósitos.
69 bis E.	1	Contratuerca del vástago del émbolo del freno.
74 B.	4	Obturaciones del cuerpo de la caja de estopas del vástago del freno.
64 bis F.	1	Contratuerca del vástago del émbolo del recuperador.
74 A.	4	Obturaciones del cuerpo de la caja de estopas del vástago del freno.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
74 D.	4	Anillos de caucho de la caja de estopas.
74 C.	4	Obturaciones de la caja de estopas del vástago del freno.
65 E.	16	Arandelas de tope del trineo.
68 A.	4	Anillos de caucho del recuperador.
60 bis B.—96 A a G. 97 A a F.—98 A. a F. 99 bis A.	1	Tapón del depósito con la parte fija del aforador purgador.
70 bis C.	2	Obturaciones del tapón posterior del freno.
64 E.	1	Tuerca del vástago del émbolo recuperador.
341 A.	6	Cajas de grasa para el material.
341 B.	4	Idem de id. para ruedas.
340 A.	4	Bidones de petróleo.
340 B.	2	Idem de glicerina.
65 D.	4	Lubricadores, embolo del recuperador.
68 E.	4	Idem del vástago del recuperador.
74 E.	4	Idem del id. del freno.
	4	Filiación de la pieza.

**Una caja núm. 7 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
245 bis-365 bis A a M.	2	Goniómetros con sus cajas.
241 K. L.	2	Tubos de nivel del ángulo de situación.
241 K. L.	2	Idem del nivel de inclinación del eje.
232 bis A. a C.-233 bis A B-234 A. a E-235 A. a F. 236 A a E.-237 A a K. 238 A a D.-239 A a G. 240 A a I-241 A a R-242.	1	Aparatos de puntería con soportes.

**Una caja núm. 8 con los siguientes accesorios y respetos**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
Sin plano.....	1	Paquetes de latiguillos de cuero.
210 b.	2	Tensores de carga.
396 bis G.	6	Correas de sobrecarga.

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
391 bis D.	12	} Latiguillos de cuero para cincha con D y correa. Correa de tensor tipo B. Correa tensor tipo C. Correa tensor tipo F. Correa tensor tipo G.
221 b B.	1	
221 b C.	1	
221 b F.	1	
221 b G.	1	

**Cuatro cajas de goniómetro conteniendo cada una**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
245 bis	1	} Goniómetro panorámico de la piéza respectiva. Graduador de espoletas. Suplemento de goniómetro de la piéza respectiva. Tablas de tiro. Regletas de dirección. Saca-proyectiles.
H. R. 147 A. pl. 1 a 7.	1	
243 bis A a L.	1	
Sin plano.....	1	
343 B.	1	
343 A.	1	

**Cuatro cajas de cierre conteniendo cada una**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
Los mismos planos del cierre de respeto.	1	Cierre completo de la piéza respectiva.

**Una caja para cierre de respeto conteniendo**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
15 B. C.-19 A.-20 A a E. 22 A. B. D 23 A-24 A B. 25 A a C-26 A-27 A a C. 28 A.-29 A a E.-30 A. 31 A. a E.-32 A a C. 48 bis A B 49 bis A. a E 30 bis A a C.	} 1	} Cierre de respeto completo
15 B. C.		

**Una caja de carpintero conteniendo**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
Sin plano.....	1	Escuadra sencilla.
	1	Lima triangular a doble picado.
	1	Destornillador.
	1	Martillo.
	1	Tenazas grandes.
	1	Compás de puntas.
	1	Punzón.
	5	Brocas americanas (10-12-14-16-18).
	1	Piedra de aceite.
	3	Brocas de cuchara.
	1	Gubia.
	1	Formón.
	1	Escoplo.
	1	Serrucho.
	1	Berbiquí.
	1	Hacha de mano.
1	Escofina media caña.	
1	Sierra articulada con sus mangos.	
1	Caja para clavos y tornillos.	

**Una caja de guarnicionero conteniendo**

Número de los planos	Cantidades	DESIGNACION
Sin plano.....	1	Pinzas de guarnicionero.
	1	Saca bocados.
	1	Martillo.
	1	Buril.
	1	Tijeras (par).
	1	Piedra de afilar.
	1	Lezna redonda.
	1	Lezna de taladrar.
	1	Cuchillo de pie.
	1	Tela con agujas.
	1	Cuero de 5 mm. (2 kgs.)
	1	Cuero de 3 mm. (3 kgs.)
	1	Piel de cordero.
	1	Tela encerada.
	1	Pedazo de pez.
	1	Ovillo de bramante.
1	Paquete, 10 correillas para empalmes.	
1	Porta-agujas con agujas.	

**Una caja de herrero conteniendo**

Número de los planos	Canti- dades	DESIGNACION
	1	Tornillo de banco.
	1	Lima plana basta de 8'' con mango.
	1	Lima media caña de 10'' con idem.
	1	Lima plana en punta basta de 8'' con id.
	1	Lima media caña de 8'' con id.
	1	Lima triangular de 6'' con idem.
	1	Lima cola de rata de 6'' con id.
	1	Lima cuadrada de 8'' con id.
Sin plano .....	1	Botador de cobre.
	1	Aceitera con pincel.
	1	Martillo para remachar con mango.
	1	Alicate.
	1	Buril
	1	Escoplo.
	1	Botador.
	20	Remaches de cobre rojo.

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES



FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA

DEPARTAMENTO N.º 13

## APÉNDICE VIII

---

**Dotaciones de aparatos, efectos, útiles y artificios necesarios para los cometidos de reconocimiento, servicios de la batería, grupos topográficos y sanitarios, preparación del tiro, enlaces, destrucción de obstáculos e iluminación con artificios**

---

### I.—Por batería

a) *Reconocimientos, servicio topográfico y preparación del tiro*

Cartera del oficial explorador.

Cartera topográfica.

Anteojo de brújula de batería.

Mira parlante de lona.

Transportador metálico.

Tablero de levantamientos rápidos.

Cuatro piquetes señaladores de puntos en el terreno.

b) *Enlaces.*

Tres estaciones telefónicas con 4.000 metros de hilo cada una.

Tres estaciones telegráficas con banderas (juego de a tres cada una).

Tres anteojos de telégrafo o gemelos.

Tres estaciones de señales de noche (juego de a cuatro faroles cada una) o dos estaciones de aparatos de proyección.

c) *Destrucción de obstáculos.*

Veinticuatro petardos-cebos. . . . .  
Cuarenta y ocho idem del núm. 1. . . . .  
Cuarenta y ocho idem del núm. 2. . . . .  
Doce idem del núm. 3. . . . .  
Cuarenta y ocho idem del núm. 4. . . . .  
Cincuenta kilogramos de trilita granulada . . . . .  
Cincuenta multiplicadores. . . . .

Según Real orden de 18 de julio de 1914.—Capítulo IX (D. O. núm. 160).

Cuatrocientos m. de mecha rápida. . . . .  
Cien detonadores completos. . . . .  
Cien cebos sueltos. . . . .  
Veinticinco eléctricos de incandescencia. . . . .  
Dos tijeras de minador. . . . .  
Dos eslabones con mecha y pedernal  
Cuatro metros de tubo de caucho para unir los cebos. . . . .  
Un metro para las mechas. . . . .  
Dos kilogramos de alambre recocado  
Doscientos metros de cable eléctrico aislado. . . . .  
Un explosor. . . . .  
Un ohmmetro verificador. . . . .  
Un rollo de cinta aisladora. . . . .

Con arreglo a lo preceptuado en el capítulo IX de las instrucciones reglamentarias para la utilización de los explosivos por las tropas de artillería, aprobadas por Real orden circular de 18 de julio de 1914 (D. O. n.º 160)

Dos zapapicos.  
Cuatro palas.  
Dos azadones.  
Dos hachas.

d) *Servicio de la batería.*

Estados reglamentarios,  
Tacos de órdenes.  
Tacos de partes.  
Bloques de hojas para croquis perspectivas.  
Elementos para la preparación de planos de batería.

e) *Servicio sanitario.*

Bolsa de curación del personal.

## APÉNDICE IX

### Marcas de servicio y nomenclatura abreviada de las diversas partes del material

*Cañones.*— Tres números de imprenta separados con guiones; el primero que indica el regimiento o el grupo (caso de que éstos reemplazarán a los primeros); el segundo, la batería, y el tercero, la pieza; pintados de blanco en la generatriz horizontal derecha, promediada la rotulación en la parte cilíndrica del cuerpo del cañón.

*Manguitos.*—Lo mismo que para los cañones.

*Cuerpos de cureña.*—Los mismos tres números de los cañones en el costado exterior derecho, promediados entre el manguito del eje de ruedas y el refuerzo de la pieza de charnela de unión al mástil.

*Cunas.*—En el costado derecho del trineo, con el segundo número en el centro.

*Ruedas.*—En los cubos, por su parte exterior (suponiéndolas colgadas), colocando los tres números entre los pernos de los rayos y con la misma inclinación que éstos.

*Escudos.*—En sus partes medias exteriores y en la alta del escudo central, supuestos estos colgados de los gualderines de los bastes.

*Tableros de graduar.*—En la base de éstos, entre la almohadilla y el asiento del culote del proyectil.

*Limoneras.*—En la parte curva; el central en la dirección de la espiga y los extremos con igual separación que los cañones.

*Cajas entragualderas.*—Se rotularán en la parte superior de las tapas.

*Cajas de municiones.*—En las caras anteriores, debajo de la manezuela de la tapa.

Las de granadas rompedoras, dispondrán de una franja central de 100 mm. de anchura en sentido vertical.

*Carros de municiones.*—En los costados derechos de los mástiles y en la parte anterior del brancal izquierdo del avatrén y retrotrén.

*Cajas de respetos, efectos varios, viveres de oficiales, viveres de tropa, equipajes, documentación y botiquín.*—Llevarán estos rótulos; debajo los números que indiquen el regimiento o grupo y la batería, separados por un guión, y debajo otro número que expresa si la caja pertenece a la primera o a la segunda sección.

De los juegos de armas, respetos y accesorios solo se roturarán los escobillones, atacadores, palancas de dirección y de carga y los útiles.

Las dimensiones de los números y las letras serán de 30 milímetros para las partes principales y 20 mm. para los juegos de armas, siendo la separación entre cada uno de 30 milímetros.

La nomenclatura abreviada del material será:

Obús de 10'5 cm. montaña modelo 1919.....	O. 10'5 Mña. Mod. 1919.
Cureña para obús de 10'5 cm. Montaña.....	Cña. Mña. Mod. 1919.
Tabla de graduar para obús de 10'5 cm. de montaña.	Tab. <sup>a</sup> Mña. Mod. 1919.
Cajas de granadas rompedoras para obús de 10'5 centímetros Montaña modelo 1919.....	Caja G. R. 10'5 Mña. Mod. 1919.

Cajas de granadas de metralla para obús de 10'5 centímetro Montaña modelo 1919.....	Caja G. M. 10'5 Mña. Mod. 1919.
Limoneras para material de 10'5 cm. Montaña modelo 1919.....	Lim. Mña. 10'5 Mod. 1919.
Granada rompedora para obús 10'5 cm. Montaña modelo 1919.....	G. R. 10'5 Mña. Mod. 1919.
Granada de metralla para obús de 10'5 cm. Montaña modelo 1919.....	G. M. 10'5 Mña. Mod. 1919.
Granada de instrucción para obús 10'5 cm. montaña modelo 1919.....	G. I. 10'5 Mña. Mod. 1919.
Pólvora tubular de nitrocelulosa I bis, filiación 35 a.	Pól. tub. I bis, fil. 35 a.
Pólvora negra de 1 milímetro, filiación 10.....	Pólv. 1 mm. fil. 10.
Espoleta cebo modelo francés.....	Esp. cebo Mod. francés.
Espoleta cebo modelo Schneider.....	Esp. cebo Mod. Schneider.
Espoleta cebo modelo 1924.	Esp. cebo Mod. 1924.
Espoleta de percusión modelo 1896 (cabeza encarnada).....	Esp. p. Mod. (c. c.).
Espoleta doble efecto modelo 1911 (cabeza encarnada).....	Esp. d. e. Mod. 1919 (c. c.).
Estopín de percusión modelo 1919.....	Est. p. Mod. 1919.



## APENDICE X

### Reales órdenes y circulares referentes a este material

1 de abril de 1902 (C. L. núm. 84).—Declarando reglamentaria la espoleta de percusión.

18 de mayo de 1903 (C. L. núm. 80).—Disponiendo que todas las granadas de metralla de nuevo modelo y las actualmente reglamentarias que hayan de construirse, tengan sus respectivos tubos centrales con diámetros interiores de 9 y 12 mm., y que en la carga de estos tubos se empleen discos de pólvora comprimida.

1 de noviembre de 1903 (C. L. núm. 227).—Determinando los colores reglamentarios con que han de distinguirse los proyectiles de las piezas de artillería.

24 de noviembre de 1905 (C. L. núm. 233).—Disponiendo que siempre que los establecimientos de artillería entreguen disparos completos para las piezas de tiro rápido, faciliten, además el 15 por 100 de los estopines.

31 de octubre de 1906 (C. L. núm. 195).—Declarando reglamentaria la reforma propuesta por la Pirotecnia Militar de Sevilla en las espoletas de percusión mod. 1896.

3 de agosto de 1908 (C. L. núm. 142).—Disponiendo que las marcas y abreviaturas que ha de llevar el material de artillería, se ajusten a las bases y vocabulario que se publica.

26 de marzo de 1909 (C. L. núm. 71).—Declarando reglamentaria una reforma en la espoleta de percusión mod. 1896.

18 de octubre de 1909 (C. L. núm. 209).—Disponiendo que

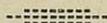
los Parques de Artillería reconozcan cada dos años las espoletas almacenadas en los mismos.

7 de febrero de 1912 (C. L. núm. 47).—Disponiendo que en lo sucesivo se pinte de color gris claro el material de los regimientos de artillería de campaña.

19 de diciembre de 1923 (C. L. núm. 282).—Se declara reglamentario el estopín de percusión para O. Ac. T. r. 15' 5 centímetros mod. 1917 y O Ac. T. r. de 10'5 cm. mod. 1919.

8 de julio de 1924 (C. L. núm. 314).—Declarando reglamentario el Obús 10'5 centímetros montaña modelo 1919 con la denominación abreviada de O.10'5 cm. montaña mod. 1919.

6 de agosto de 1924 (C. L. núm. 357).—Declarando reglamentaria para el Obús 10'5 cm. montaña mod. 1919 la granada de instrucción con la denominación abreviada de G. I. para O. 10'5 cm. montaña mod. 1919



## Erratas más importantes

Página	Linea	Dice	Debe decir
Lám. 3. <sup>a</sup>	(Parte posterior del cañón (junto al margen) del grabado).	<del>r</del>	p
7	14	<del>(1)</del>	(1)
7	16	<del>(12)</del>	(k)
7	20	<del>(1)</del>	(r)
8	1	<del>(m)</del>	(n)
8	17	<del>(1) y (12)</del>	(j) y (k)
8	20	<del>(1)</del>	(i)
11	16	<del>(K)</del>	(k)
15	11	<del>(2) grandes (16)</del>	→ dos grandes (16)←
46	19	<del>enercia</del>	inercia
46	última	<del>(lám. 23)</del>	(lám. 25)
54	11	<del>graduación</del>	graduación
58	18	<del>retroten</del>	retrotrén
58	25	<del>retroten</del>	retrotrén

3. Rates and importance

...

...

...

...

...

...

...

# INDICE

	<u>Páginas</u>
CAPÍTULO I.—Nomenclatura y descripción del cañón, mango, trineo, cuna, cureña, escudos, aparato de puntería, cajas de municiones, limonera, accesorios más importantes, municiones, carros de municiones, bastes atalajes y distribución de las cargas. . . . .	7
— II.—Instrucción de cañón.—Definiciones.—Servicio de la pieza.—Composición de los pelotones, colocación de los sirvientes.—Movimientos a brazo. . . . .	69
— III.—Carga y descarga del material. . . . .	85
APÉNDICE I.—Interrupciones en el fuego y manera de corregirlas. . . . .	107
— II.—Comprobación de la carga del freno y recuperador. . . . .	111
— III.—Limpieza y engrase del material. . . . .	117
— IV.—Armar y desarmar las diversas partes del material. . . . .	121
— V.—Comprobación y rectificación de los elementos de puntería. . . . .	131
— VI.—Datos numéricos. . . . .	135
— VII.—Efectos útiles y accesorios exclusivos de una batería de 10'5 cm. con expresión del lugar donde se transportan. . . . .	139
— VIII.—Dotación de aparatos, efectos, útiles y artificios necesarios para los cometidos de reconocimiento, servicios de la batería, grupos topográficos y sanitarios, preparación del tiro, enlaces, destrucción de obstáculos e iluminación con artificios. . . . .	153

Páginas

IX.—Marcas de servicio y nomenclatura abreviada de las diversas partes del material. . . . 155

X.—Reales órdenes y circulares referentes a este material. . . . . 159

Fé de erratas. . . . . 161

Tablas de tiro. . . . . 165

# TABLAS

TABLAS

# Tablas para el tiro

Con O. 10'5 cm. Mña. Md.º 1919

Granada rompedora

G. R.

Tables part of the

Con. G. 103 the 18th. Vol. 1819

Grande Compendio

1819

## DATOS

Angulo de reelevación.....	30'
Peso del proyectil.....	12 Kgs.
Número de cargas de proyección....	5

Número de la carga	Peso de la carga Pólvora tubular 1 bis filiación 35 a. Kgs.	Velocidad m x "	Presión Kgs. x cm <sup>2</sup>
1	0'485	350	1.650
2	0'300	277	1.030
3	0'250	237	850
4	0'200	210	656
5	0'185	184	400

*Observaciones.*—1.<sup>a</sup> La carga núm. 1 ( $V^0 = 350 \text{ m} \times \text{"}$ ) no debe ser empleada más que con ángulos de tiro superiores a 15°.

2.<sup>a</sup> La carga núm. 2 ( $V^0 = 277 \text{ m} \times \text{"}$ ) no debe ser empleada más que con ángulos de tiro superiores a 10°.

3.<sup>a</sup> Estas tablas corresponden al proyectil de trazado francés con espoleta A 1748.

DATA

Year	1910	1920	1930	1940
Population	100,000	150,000	200,000	250,000
Area (sq. miles)	100	100	100	100
Density (per sq. mile)	1,000	1,500	2,000	2,500

These figures show a steady increase in population and density over the period shown. The area remains constant at 100 square miles, while the population grows from 100,000 in 1910 to 250,000 in 1940. This results in a corresponding increase in population density from 1,000 to 2,500 persons per square mile.

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES



FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA

DEPARTAMENTO N.º 13

# Tablas para el tiro

Con O. 10'5 cm. Mña. Md.º 1919

Granada de metralla

G. M.

Tablas para el tiro

Con 0.163 cm. de M. A. 1918

Gravada de metalla

M. D.

## DATOS

Angulo de reelevación..... 30'  
 Peso del proyectil..... 12 Kgs.  
 Número de carga de proyección.... 5

Número de la carga	Peso de la carga Pólvora tubular 1 bis filiación 35 a. kgs.	Velocidad m x "	Presión kgs. x cm <sup>2</sup>	Altura normal de explosión milésimas
1	0'486	350	1.650	4
2	0'300	277	1.030	6
3	0'250	237	850	8
4	0'250	210	650	10
5	0'185	184	400	12

*Observaciones.*—1.<sup>a</sup> La carga núm. 1 ( $V^0 = 350 \text{ m} \times "$ ) no debe ser empleada más que con ángulos de tiro superiores a 15.<sup>o</sup>

2.<sup>a</sup> La carga núm. 2 ( $V^0 = 277 \text{ m} \times "$ ) no debe ser empleada más que con ángulos de tiro superiores a 10.<sup>o</sup>

3.<sup>a</sup> La columna «graduación de espoleta» corresponde a la de la espoleta francesa E. S. 11 que no está graduada en segundos.

D. 1114

A. 1114  
 1114  
 1114

Date	Description	Debit	Credit	Balance
1911	Jan 1	100		100
1911	Feb 1	50		50
1911	Mar 1	25		25
1911	Apr 1	10		15

Total

1911

1911

1911

## Granada de metralla

---

Carga núm. 1

---

Velocidad inicial..... 350<sup>m</sup>.

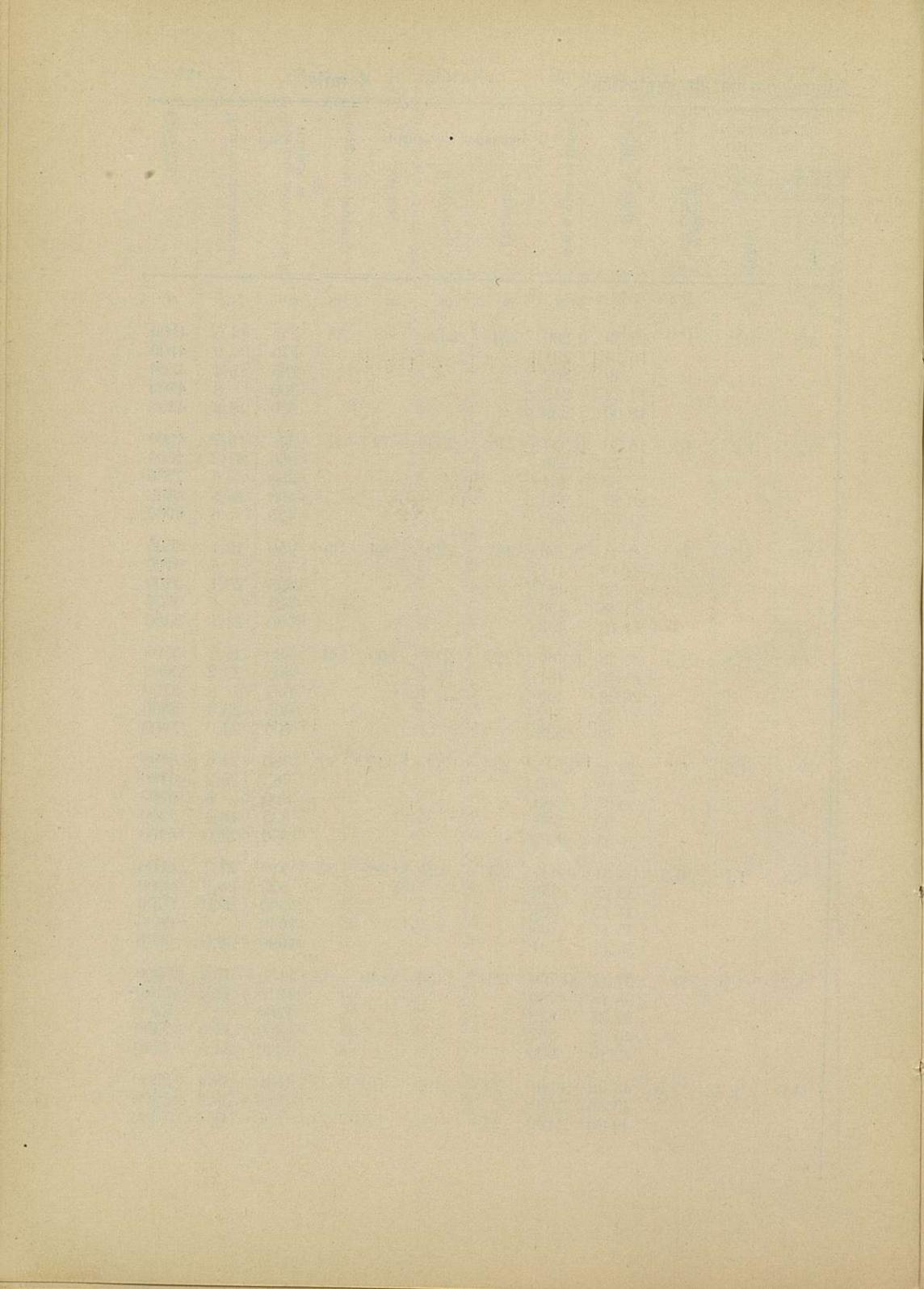
*Nota* : La carga N.º 1 debe ser empleada solamente  
con los ángulos de tiro superiores a 15.º

Distancias .....	Angulos de elevación		Deriva .....	Graduación de la espo- leta .....	Zonas del 50 por 100 de impactos			Angulo que corrige una zona lon- gitudinal de impactos .....	Deriva que corrige una zona la- teral de impactos .....	TRAS- PUNTO	
	Grados y minut- tos .....	Alza .....			Longitudinal .	Lateral .....	Vertical .....			En alcance para variaciones de	
										1 mils...	1 minuto.
m.	0	mils.	mils.	>	m.	m.	m.	0	mils.	m.	m.
0	- 30	- 10	0								
100	- 16	- 6									
200	- 2	- 2									
300	+ 12	+ 2									
400	26	6									
500	40	11	0	1,0	16	0,2	0,5	2	0,5	24,5	7,1
600	54	15		2							
700	1 08	19		5	17						
800	23	23		8							
900	38	28		2,1	18						
1000	1 54	33	1	2,3	19	0,4	1	3	0,5	21,4	6,2
1100	2 10	38		6							
1200	26	42		9	20	0,5					
1300	43	47		3,2							
1400	3 00	52		4	21	0,6					
1500	3 17	57	1	3,7	22	0,6	2	4	0,5	19,6	5,7
1600	35	62	2	4,0							
1700	53	68		3	23	0,7					
1800	4 12	74		6							
1900	31	80		4,9	24	0,8					
2000	4 50	85	2	5,2	24	0,8	3	5	0,5	18,3	5,3
2100	5 09	91	3	5	25						
2200	29	97		8		0,9					
2300	49	103		6,1	26						
2400	6 10	109		4	27	1,0					
2500	6 31	115	4	6,7	27	1,0	4	6	0,5	16,5	4,8
2600	52	121		7,0	28						
2700	7 14	127		3	29	1,1					
2800	36	134		6							
2900	58	141	5	8,0	30	1,2					
3000	8 21	148	5	8,3	30	1,2	6	7	0,5	15,2	4,4
3100	44	155		6	31	1,3					
3200	9 07	161		9		1,4					
3300	30	168		9,2	32	1,5					
3400	54	175	6	5	33	1,6					
3500	10 18	182	6	9,8	33	1,6	8	8	0,5	14,1	4,1
3600	43	189		10,1	34	1,7					
3700	11 08	197		5	35	1,8					
3800	33	204	7	8	36						
3900	58	214		11,1		1,9					

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caida.....	Tangente del angulo de caida.....	Velocidad remanente			Energia del proyectil.....	Ordenada maxima de la trayectoria.....	Duracion del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En direccion para variaciones de 1 mils.			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 mils.....	1 minuto										
m.	m.	m.	o'	mils.	m.	m.	m.	T. m.	m.	Seg.	m.
0	0	0	0 00	0,000	350	350	0	75		0	0
			14	0,004						0,3	100
			29	9						6	200
			44	13						9	300
			1 00	17						1,2	400
0,6	0,2	0,5	1 16	0,022	327	327	8	65	5	1,5	500
			33	27					6	8	600
			50	32					7	2,1	700
			2 08	37					8	4	800
			26	42					9	8	900
1,0	0,3	1	2 44	0,048	309	308	16	58	11	3,1	1000
			3 02	53					12	4	1100
			21	59					14	7	1200
			40	64					17	4,0	1300
			4 00	70					21	4	1400
1,5	0,4	1,5	4 20	0,076	295	294	23	53	25	4,7	1500
			41	82					30	5,1	1600
			5 02	88					35	4	1700
			24	94					40	8	1800
			5 47	101					45	6,1	1900
2,0	0,6	2	6 10	0,108	283	281	30	49	50	6,5	2000
			33	115					55	8	2100
			57	122					60	7,2	2200
			7 22	129					65	6	2300
			47	137					70	8,0	2400
2,4	0,7	2,5	8 12	0,144	273	270	39	46	75	8,4	2500
			38	152					80	8	2600
			9 04	160					90	9,2	2700
			31	168					100	6	2800
			58	176					110	10,0	2900
2,8	0,8	3	10 26	0,184	266	262	50	43	120	10,4	3000
			55	193					130	8	3100
			11 24	202					140	11,2	3200
			54	211					155	6	3300
			12 25	220					170	12,0	3400
3,2	0,9	3,5	12 56	0,230	258	251	58	41	180	12,4	3500
			13 27	240					195	8	3600
			59	250					205	13,2	3700
			14 32	260					220	6	3800
			15 05	270					240	14,0	3900

Distancias...	Angulos de elevación		Der'va	Graduación de la espoleta	Zonas del 50 por ciento de impactos			Ángulo que corrige una zona lateral de impactos	Deriva que corrige una zona lateral de impactos	TRAS-PUNTO	
	Grados y minutos	Alza			Longitudinal	Lateral	Vertical			En alcance para variaciones de	
										1 mils.	1 minuto
<i>m.</i>	<i>0'</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>s</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>0'</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>
4000	12 24	219	7	11,4	37	2,0	10	10	0,05	13,4	3,9
4100	50	227		8	38						
4200	13 17	235	8	12,1	39	2,1					
4300	44	243		5		2,2					
4400	14 12	251	9	8	40	2,3					
4500	14 40	260	9	13,2	41	2,4	14	11	1	12,4	3,6
4600	15 08	268		5	42						
4700	35	276		8	43	2,5					
4800	16 05	285	10	14,1	44	2,6					
4900	34	293		5		2,7					
5000	17 04	302	11	14,8	45	2,8	18	14	1	11,4	3,3
5100	34	312		15,1	46	2,9					
5200	18 05	321		5	47	3,0					
5300	36	330	12	8	48	3,1					
5400	19 08	339		16,1	49	3,2					
5500	19 41	348	13	16,5	50	3,3	23	16	1	10,3	3,0
5607	20 14	358		8	51	3,4					
5700	48	369		17,2	52	3,6					
5800	21 23	379	14	5	53	3,8					
5900	58	389		8	54	4,0					
6000	22 34	400	15	18,2	56	4,2	31	20	1	9,3	2,7
6100	23 11	411		5	57	4,4					
6200	48	422	16	9	58	4,6					
6300	24 26	433		19,2	59	4,8					
6400	25 05	445	17	6	60	5,0					
6500	25 46	458	18	19,9	62	5,2	40	26	1	8,3	2,4
6600	26 28	470		20,3	63	5,4					
6700	27 11	482	19	7	65	5,6					
6800	56	495	20	21,0	66	5,8					
6900	28 43	509	21	4	68	6,0					
7000	29 33	525	22	21,8	69	6,2	52	35	1	6,9	2,0
7100	30 25	540	23	22,3	71	6,4					
7200	31 20	556	24	8	72	6,6					
7300	32 21	574	25	23,2	74	6,8					
7400	33 28	595	27		76	7,0					
7500	34 50	619	29		78	7,2	75	1 04	1	4,1	1,2
7600	36 34	649	32		80	7,4					
7700	40 00	711	35		82	7,6					

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída . . . . .	Tangente del angulo de caída . . . . .	Velocidad Remanente			Energía del proyectil . . . . .	Ordenada máxima de la trayectoria . . . . .	Duración del trayecto . . . . .	Distancias . . . . .
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de . . . . .			Tangencial . . . . .	Horizontal . . . . .	Vertical . . . . .				
1 milis.	1 minuto										
<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>0 ' "</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>T. m.</i>	<i>m</i>	<i>Seg.</i>	<i>m.</i>
3,8	1,1	4	15 39 16 14 17 24 18 00	0,280 291 302 313 325	251	242	68	38	255 270 285 300 320	14,5 9 15,4 8 16,3	4000 4100 4200 4300 4400
4,2	1,2	4,5	18 36 19 13 20 27 21 04	0,337 349 361 373 385	246	233	79	37	340 360 380 400 425	16,7 17,2 6 18,1 6	4500 4600 4700 4800 4900
4,6	1,3	5	21 41 22 19 23 38 24 18	0,398 411 424 438 452	241	225	89	35	450 470 495 525 550	19,1 6 20,1 6 21,1	5000 5100 5200 5300 5400
4,8	1,4	5,5	24 58 25 40 26 22 27 05 49	0,466 481 496 512 528	237	216	100	34	580 605 635 665 700	21,7 22,2 8 23,4 24,0	5500 5600 5700 5800 5900
5,1	1,5	6	28 33 29 19 30 05 31 41	0,545 562 580 598 617	234	206	112	33	730 765 800 835 870	24,6 25,2 8 16,4 27,0	6000 6100 6200 6300 6400
5,3	1,5	6,5	32 31 33 22 34 15 35 11 36 11	0,637 659 681 705 731	233	197	126	33	910 950 990 1040 1090	27,7 28,3 29,0 7 30,5	6500 6600 6700 6800 6900
5,2	1,5	7	37 13 38 18 39 28 40 45 42 10	0,760 790 823 862 906	231	184	140	33	1150 1210 1280 1350 1440	31,2 32,0 8 33,6 34,5	7000 7100 7200 7300 7400
4,0	1,2	7,5	43 52 45 56 49 00	0,961 1,033 1,150	233 235	165 154	161 177	33 34	1540 1660 1850	35,4 36,3 37,3	7500 7600 7700



## Granada rompedora

---

Carga núm. 1

---

Velocidad inicial ..... 350<sup>m</sup>.

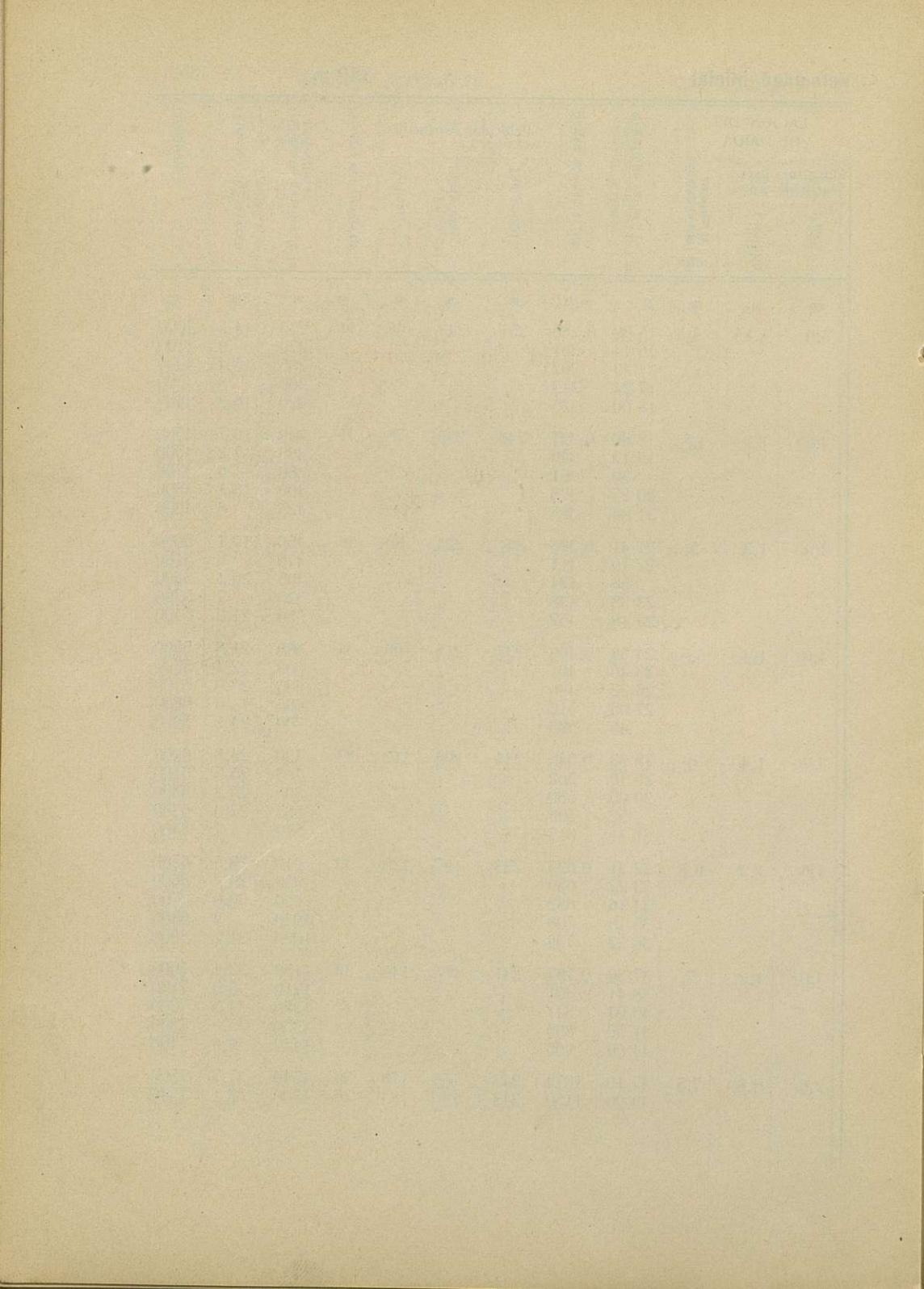
*Nota:* La carga N° 1 debe ser empleada solamente con los ángulos de tiro superiores a 15°.

Distancias.....	Angulos de elevación		Deriva.....	Zonas del 50 por ciento de impactos			Angulo que corre una zona longitudinal de impactos.....	Deriva que corre una zona lateral de impactos.....	TRAS-PUNTO	
	Grados y minutos.....	Alza.....		Longitudinal.....	Lateral.....	Vertical.....			En alcance para variaciones de	
									1 mils.....	1 minuto.....
<i>m.</i>	0 ' <i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	0 ' <i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>
0	- 30	- 10	0							
100	- 16	- 6								
200	- 2	- 2								
300	+ 12	+ 2								
400	26	6								
500	40	11	0	16	0,2	0,5	2	0,5	24,5	7,1
600	54	15								
700	1 08	19		17						
800	23	23			0,3					
900	38	28		28						
1000	1 54	33	0	19	0,4	1	3	0,5	21,7	6,3
1100	2 10	38								
1200	26	42		20						
1300	43	47	1		0,5					
1400	3 00	52		21						
1500	3 17	57	1	22	0,6	2	4	0,5	19,6	5,7
1600	35	62								
1700	53	68		23						
1800	4 12	74			0,7					
1900	31	80	2	24						
2000	4 50	85	2	24	0,8	3	5	0,5	18,3	5,3
2100	5 09	91		25						
2200	29	97								
2300	49	103		26	0,9					
2400	6 10	109								
2500	6 31	115	3	27	1,0	4	6	0,5	16,5	4,8
2600	52	121								
2700	7 14	127		28	1,1					
2800	36	134		29						
2900	58	141		30	1,2					
3000	8 21	148	3	30	1,3	6	7	0,5	15,7	4,4
3100	44	155		31	1,4					
3200	9 07	161	4	32						
2300	30	168			1,5					
3400	54	175		33	1,6					
3500	10 18	182	4	33	1,6	8	8	0,5	14,1	4,1
3600	43	189		34	1,7					
3700	11 08	197	5	35						
3800	33	204			1,8					
3900	58	214		36	1,9					

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de cada.....	Tangente del ángulo de cada.....	Velocidad remanente			Energía del proyectil.....	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 mils.....	1 minuto.	1 mils.	m.	m.				m.	T. m	m.	Seg.
0	0	0	0 00	0,000	350	350	0	75	0	0	0
			14	0,004					0,3	100	
			29	9					6	200	
			44	13					9	300	
			1 00	17					1,2	400	
0,6	0,2	0,5	1 16	0,022	327	327	7	65	5	1,5	500
			33	27					6	8	600
			50	32					7	2,1	700
			2 08	37					8	4	800
			26	42					9	8	900
0,9	0,3	1	2 44	0,048	309	308	15	58	11	3,1	1000
			3 02	53					12	4	1100
			21	59					14	7	1200
			40	64					17	4,0	1300
			4 00	70					21	4	1400
1,5	0,4	1,5	4 20	0,076	295	294	22	53	25	4,7	1500
			41	82					30	5,1	1600
			5 02	88					35	4	1700
			24	94					40	8	1800
			47	101					45	6,1	1900
2,0	0,6	2	6 10	0,108	283	281	30	49	50	6,5	2000
			33	115					55	8	2100
			57	122					60	7,2	2200
			7 22	129					65	6	2300
			47	137					70	8,0	2400
2,4	0,7	2,5	8 12	0,144	273	270	39	46	75	8,4	2500
			28	152					80	8	2600
			9 04	160					90	9,2	2700
			31	168					100	6	2800
			58	176					110	10,0	2900
2,8	0,8	3	10 26	0,184	266	262	48	43	120	10,4	3000
			55	193					130	8	3100
			11 24	202					140	11,2	3200
			54	211					155	6	3300
			12 25	220					170	12,0	3400
3,2	0,9	3,5	12 56	0,230	258	251	58	41	180	12,4	3500
			13 27	240					195	8	3600
			59	250					205	13,2	3700
			14 32	260					220	6	3800
			15 05	270					240	14,0	3900

Distancias .....	Angulos de elevación		Deriva .....	Zona del 50 por ciento de impactos			Angulo que corrige una zona longitudinal de impactos.....	Deriva que corrige una zona lateral de impactos.....	TRAS-PUNTO	
	Grados y minutos.....	Alza .....		Longitudinal.	Lateral .....	Vertical.....			En alcance para variaciones de	
									1 mils.	1 minuto.
<i>m.</i>	<i>o</i> <i>'</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>o</i> <i>'</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>
4000	12 24	219	5	37	2,0	10	10	0,5	13,1	3,8
4100	13 50	227		38	2,1					
4200	13 17	235		39						
4300	14 44	243	6		2,2					
4400	14 12	251		40	2,3					
4500	14 40	260	6	41	2,4	14	12	0,5	12,4	3,6
4600	15 08	268		42	2,5					
4700	16 36	276		43	2,6					
4800	16 05	285	7	44						
4900	17 34	293			2,7					
5000	17 04	302	7	45	2,8	18	14	0,5	11,0	3,0
5100	18 34	312		46	2,9					
5200	18 05	321		47	3,0					
5300	19 36	330	8	48	3,1					
5400	19 08	339		49	3,2					
5500	19 40	349	8	50	3,3	23	17	0,5	10,6	3,0
5600	20 15	360		51	3,4					
5700	21 50	370		52	3,6					
5800	21 25	381	9	53	3,8					
5900	22 00	392		54	4,0					
6000	22 40	403	10	56	4,2	31	22	0,5	8,6	2,5
6100	23 20	415		57	4,4					
6200	24 05	427	11	58	4,6					
6300	25 50	440		59	4,8					
6400	25 35	454	12	61	5,0					
6500	26 20	468	13	62	5,2	40	30	1	7,2	2,1
6600	27 10	483		63	5,4					
6700	28 05	499	14	65	5,6					
6800	29 00	516		66	5,8					
6900	30 00	534	15	68	6,0					
7000	31 00	553	16	69	6,2	53	45	1	5,2	1,5
7100	32 10	573	17	71	6,4					
7200	33 30	596	18	73	6,6					
7300	35 00	622	20	74	6,8					
7400	36 40	652	22	76	7,0					
7500	39 00	694	25	78	7,2	84	1 50	1	2,4	0,7
7540	40 00	711	28	79	7,3					

-LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída	Tangente del angulo de caída	Velocidad remanente			Energia del proyectil	Ordenada máxima de la trayectoria	Duración del trayecto	Distancia
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de			Tangencial	Horizontal	Vertical				
1 mils.	1 minuto										
m.	m.	m.	0'	mils	m.	m.	m.	T m.	m.	Seg.	m.
3,6	1,1	4	15 39	0,280	251	242	68	39	255	14,5	4000
			16 14	291					270	9	4100
			49	302					285	15,4	4200
			17 24	313					300	8	4300
			18 00	325					320	16,3	4400
4,2	1,2	4,5	18 36	0,337	246	233	78	37	340	16,7	4500
			19 13	349					360	17,2	4600
			50	361					380	6	4700
			20 27	373					400	18,1	4800
			21 04	385					425	6	4900
4,4	1,3	5	21 41	0,398	241	224	89	36	450	19,1	5000
			22 19	411					470	6	5100
			58	424					495	20,1	5200
			23 38	438					525	7	5300
			24 18	452					550	21,2	5400
4,8	1,4	5,5	24 58	0,466	237	215	100	34	580	21,8	5500
			25 40	481					605	22,4	5600
			26 22	496					635	23,0	5700
			27 05	512					665	6	5800
			49	528					700	24,2	5900
4,7	1,4	6	28 33	0,545	234	206	112	33	730	24,8	6000
			29 19	562					765	25,5	6100
			30 05	580					800	26,2	6200
			52	598					835	27,0	6300
			31 41	617					870	7	6400
4,6	1,3	6,5	32 31	0,637	233	197	125	33	910	28,5	6500
			33 22	659					950	29,2	6600
			34 16	682					990	30,0	6700
			35 18	708					1040	9	6800
			36 22	736					1090	31,7	6900
4,0	1,2	7	37 30	0,767	231	183	140	33	1150	32,6	7000
			38 41	801					1210	33,5	7100
			40 04	841					1280	34,5	7200
			41 50	895					1350	35,5	7300
			44 00	966					1440	36,6	7400
2,6	0,8	7,5	47 10	1079	243	166	178	36	1540	37,7	7500
			49 00	1150	243	160	184	36	1600	38,1	7540



## Granada de metralla

—————  
Carga núm. 2  
—————

Velocidad inicial..... 277<sup>m</sup>.

*Nota* : La carga N.º 2 debe ser empleada solamente  
con los ángulos de tiro superiores a 10°

Distancias .....	Ángulos de elevación		Deriva .....	Graduación de la espoleta .....	Zonas del 50 por 100 de impactos			Ángulo que corre una zona lateral de impactos .....	Deriva que origina una zona lateral de impactos .....	TRAS-PUNTO	
	Grados y minutos .....	Alza .....			Longitudinal.	Lateral .....	Vertical .....			En alcance para variaciones de	
										1 mls. ....	1 minuto
m.	0	mls.	mls.	s	m.	m	m.	0	mls.	m.	m.
0	— 30	— 10	0								
100	— 8	— 4									
200	+ 14	+ 3									
300	39	9									
400	58	16									
500	1 21	23	0	1,3	12	0,2	0,5	3	0,5	15,1	4,4
600	44	30		6							
700	2 07	37	1	9	13	0,3					
800	30	44		2,3	14						
900	53	50		6	15	0,4					
1000	3 16	57	1	3,0	16	0,5	1	4	0,5	14,8	4,3
1100	40	64	2	3	17						
1200	4 04	72		6	18	0,6					
1300	28	79		9	19						
1400	55	86		4,3	20	0,7					
1500	5 18	93	2	4,6	21	0,8	2	5	0,5	14,1	4,1
1600	44	101	3	9	22						
1700	6 10	109		5,3	23	0,9					
1800	37	116		5	24						
1900	7 04	124		6,0	25	1,0					
2000	7 32	132	3	6,3	26	1,1	4	7	0,5	12,4	3,6
2100	8 00	141	4	0	27						
2200	29	150		7,0	28	1,2					
2300	58	158		4	29						
2400	9 27	167		8	30	1,3					
2500	9 57	175	5	8,1	31	1,4	6	9	0,5	11,4	3,3
2600	10 27	184		5	32						
2700	57	194		8	33	1,5					
2800	11 28	203		9,1	34						
2900	59	212	6	5	36	1,6					
3000	12 30	221	6	9,8	37	1,7	10	11	0,5	11,0	3,2
3100	13 01	230		10,2	38	1,8					
3200	32	240		6	39	1,9					
3300	14 04	249	7	9	40	2,0					
3400	36	259		11,3	42	2,1					
3500	15 09	269	7	11,6	43	2,2	14	14	0,5	10,3	3,0
3600	43	279		12,0	44	2,3					
3700	16 18	290	8	4	45	2,4					
3800	54	300		8	46	2,5					
3900	17 31	311	9	13,1	48	2,6					

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída.....	Tangente del ángulo de caída	Velocidad Remanente			Energía del proyectil...	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto...	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de. 1 mils.			Tangencial	Horizontal	Vertical.....				
1 mils.	1 minuto										
m.	m.	m.	0	mils.	m	m	m.	T. m.	m	Seg.	m.
0	0	0	0 00	0,000	227	277	0	47		0	0
			23	0,006						0,3	100
			46	13						0,7	200
			1 09	20						1,1	200
			32	27						5	400
0,4	0,1	0,5	1 56	0,034	267	266	9	44	5	1,8	500
			2 20	41					7	2,2	600
			44	48					9	7	700
			3 80	55					12	3,1	800
			33	62					16	5	900
1,0	0,3	1	3 59	0,070	258	256	18	41	20	3,9	1000
			4 25	77					25	4,3	1100
			52	85					30	7	1200
			5 19	93					35	5,1	1300
			49	101					40	5	1400
1,5	0,4	1,5	6 14	0,109	251	249	27	38	45	5,9	1500
			42	117					50	6,3	1600
			7 11	125					55	7	1700
			41	135					60	7,1	1800
			8 11	144					65	5	1900
1,9	0,6	2	8 42	0,153	244	241	37	36	70	7,9	2000
			9 14	163					80	8,3	2100
			47	173					90	8	2200
			10 21	183					100	9,2	2300
			56	193					110	7	2400
2,3	0,7	2,5	11 32	0,204	237	232	47	34	120	10,1	2506
			12 08	215					135	6	2600
			45	226					145	11,1	2700
			13 23	238					160	5	2800
			14 02	250					175	12,0	2900
2,9	0,8	3	14 42	0,262	230	223	58	32	190	12,5	3000
			15 23	275					205	13,0	3100
			16 06	289					220	5	3200
			50	303					235	14,0	3300
			17 35	317					255	5	3400
3,5	1,0	3,5	18 20	0,331	224	213	71	31	270	15,0	3500
			19 06	346					290	6	3600
			53	362					310	16,1	3700
			20 41	378					330	7	3800
			21 29	394					350	17,3	3900

Distancias .....	Ángulos de elevación de		Deriva .....	Graduación de la espo- leta.....	Zonas del 50 por ciento de impactos			Ángulo de ferrige una zona lon- gitudinal de impactos.....	Deriva que ferrige una zona late- ra de impactos.....	TRÁS- PUNTO	
	Grados y minutos	Alza .....			Longitudinal.	Lateral .....	Vertical .....			En alcance para variaciones de	
										1 mils.	1 minuto
<i>m.</i>	<i>o</i> ' <i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>o</i> ' <i>mils</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>		
4000	18 09	322		13,5	49	2,7	20	19	0,5	9,0	2,6
4100	18 48	334	10	9	51	2,8					
4200	19 30	346		14,4	52	2,9					
4300	20 15	359	11	8	54	3,0					
4400	21 02	373		15,2	55	3,1					
4500	21 52	385	12	15,6	56	3,2	28	29	0,5	6,9	2,0
4600	22 44	404	13	16,1	58	3,3					
4700	23 39	421		6	59	3,4					
4800	24 37	438	14	17,0	61	3,6					
4900	25 38	456	15	3	36	3,8					
5000	26 42	474	16	18,0	65	4,0	40	43	1	5,5	1,6
5100	27 50	495	17	6	66	4,2					
5200	29 04	516	18	19,2	68	4,4					
5300	30 23	540	20	8	70	4,6					
5400	30 48	566	21	20,3	73	4,9					
5500	33 16	592	23	20,9	75	5,2	61	1,06	1	3,8	1,1
5600	34 49	620	25	21,5	77	5,3					
5700	36 28	649	27	22,1	80	5,7					
5800	38 30	685	30	8	83	6,0					
5860	40 00	711	33		84	6,2					

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída.....	Tangente del ángulo de caída.....	Velocidad Remanente			Energía del proyectil.....	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de: 1 mils.			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 mils. ...	1 minuto		m.	0'				mils.	m	m	m.
3,7	1,1	4	22 18	0,410	219	203	83	29	370	17,9	4000
			23 08	427					390	18,5	4100
			59	445					420	19,2	4200
			24 51	463					445	8	4300
			25 45	482					475	20,5	4400
3,4	1,0	4,5	26 40	0,502	214	192	96	28	500	21,2	4500
			27 36	523					535	22,0	4600
			28 35	545					570	7	4700
			29 37	568					605	23,5	4800
			30 43	594					645	24,3	4900
3,2	0,9	5	31 51	0,621	210	179	111	27	690	25,1	5000
			33 01	649					740	26,0	5100
			34 13	680					800	9	5200
			35 34	715					860	27,8	5300
			37 10	758					935	28,8	5400
3,1	0,9	5,5	38 52	0,806	207	164	130	26	1010	29,9	5500
			40 56	867					1100	31,1	5600
			43 08	937					1200	32,3	5700
			45 36	1,021					1310	33,6	5800
		6	47 20	1,085	208	141	152	26	1400	34,9	5860



# Granada rompedora

—————  
Carga núm. 2  
—————

Velocidad inicial ..... 277<sup>m</sup>.

*Nota:* La carga N<sup>o</sup> 2 debe ser empleada solamente con los ángulos de tiro superiores a 10<sup>o</sup>.



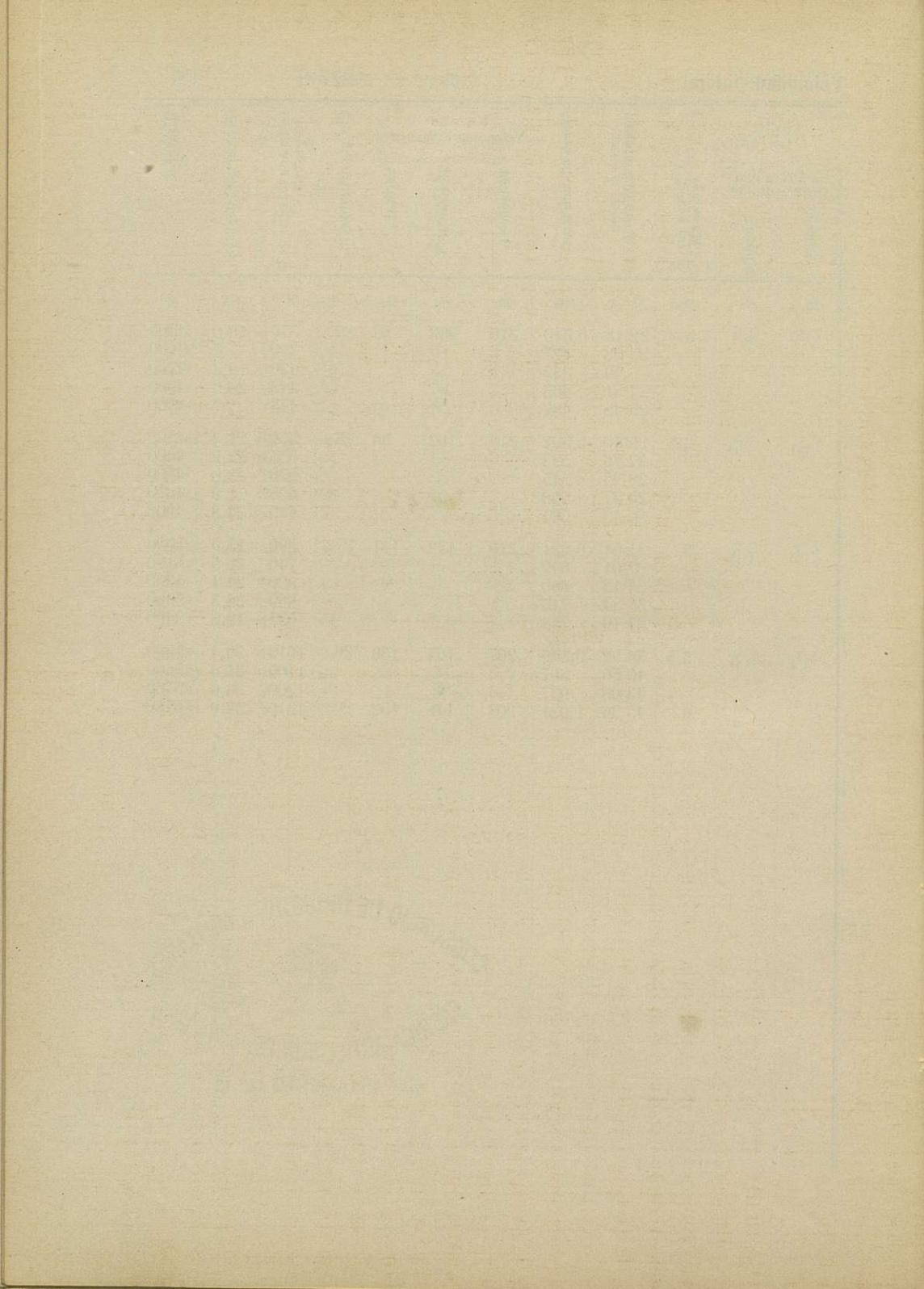
Distancias .....	Angulos de elevación		Deriva .....	Zona del 50 por ciento de impactos			Angulo que corrige una zona longitudinal de impactos.....	Deriva que corrige una zona lateral de impactos.....	TRAS-PUNTO		
	Grados y minutos.....	Alza.....		mils.	Longitudinal	Lateral .....			Vertical.....	En alcance para variaciones de	
										1 mils.....	1 minuto.
m.	0	mils.	mils.	m.	m.	m.	0	mils.	m.	m.	
0	- 30	-10	0								
100	- 8	- 4									
200	+ 14	+ 3									
300	36	9									
400	58	16									
500	1 21	23	0	12	0,2	0,5	3	0,5	15,1	4,4	
600	44	30									
700	2 07	37	1	13	0,3						
800	30	44		14							
900	53	50		15	0,4						
1000	3 16	57	1	16	0,5	1	4	0,5	14,8	4,3	
1100	40	64	2	17	0,6						
1200	4 04	72		18							
1300	28	79		19	0,7						
1400	55	86		20							
1500	5 19	93	2	21	0,8	2	5	0,5	14,1	4,1	
1600	44	101	3	22							
1700	6 10	109		23	0,9						
1800	37	116		24							
1900	7 04	124		25	1,0						
2000	7 32	132	3	26	1,0	4	7	0,5	12,4	3,6	
2100	8 00	141	4	27							
2200	29	150		28	1,2						
2300	58	158		29							
2400	9 27	167		30	1,3						
2500	9 57	175	5	31	1,4	6	9	0,5	11,3	3,3	
2600	10 27	184		32							
2700	57	194		33	1,5						
2800	11 28	203		34	1,6						
2900	59	212		36	1,7						
3000	12 30	221	6	37	1,8	10	11	0,5	11,0	3,2	
3100	13 01	230		38							
3200	32	240		39	1,9						
3300	14 04	249		40	2,0						
3400	36	259		42	2,1						
3500	15 09	269	7	43	2,2	14	14	0,5	10,3	3,0	
3600	43	279		44	2,3						
3700	16 18	290		45	2,4						
3800	54	300	8	47	2,5						
3900	17 31	311		48	2,6						

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caida.	Tangente del angulo de caida.	Velocidad remanente			Energia del proyectil.	Ordenada maxima de la trayectoria.	Duracion del trayecto	Distancias
En altura para variaciones de		En direccion para variaciones de			Tangencial	Horizontal	Vertical				
1 mils.	1 minuto										
m.	m.	m.	0	mts.	m	m	m.	T. m.	m.	Seg.	m.
0	0	0	0 00	0,000	277	277	0	47		0	0
			23	0,006						0,3	100
			46	12						7	200
			1 09	20						1,1	300
			32	27						5	400
0,4	0,1	0,5	1 56	0,034	267	266	9	44	5	1,1	500
			2 20	41					7	2,2	600
			44	48					9	7	700
			3 08	55					12	3,1	800
			33	62					16	5	900
1,0	0,3	1	3 59	0,070	258	256	18	41	20	3,9	1000
			4 25	77					25	4,3	1100
			52	85					30	7	1200
			5 19	93					35	7,1	1300
			46	101					40	5	1400
1,5	0,4	1,5	6 14	0,109	251	249	27	38	45	5,9	1500
			42	117					50	6,3	1600
			7 11	126					55	7	1700
			41	135					60	7,1	1800
			8 11	144					65	5	1900
1,9	0,6	2	8 42	0,153	244	241	37	36	70	7,9	2000
			9 14	163					80	8,3	2100
			47	173					90	8	2200
			10 21	183					100	9,2	2300
			56	193					110	7	2400
2,3	0,7	2,5	11 32	0,204	237	232	47	34	120	10,1	2500
			21 08	215					135	6	2600
			45	226					145	11,1	2700
			31 23	238					160	5	2800
			41 02	250					175	12,0	2900
2,9	0,8	3	14 42	0,262	230	223	59	32	190	12,5	3000
			25 23	275					205	13,0	3100
			16 06	289					220	5	3200
			50	303					235	14,0	3300
			17 35	317					255	5	3400
3,5	1,0	3,5	18 20	0,331	224	213	71	31	270	15,1	3500
			19 06	346					290	6	3600
			53	362					310	16,2	3700
			20 41	378					330	8	3800
			21 29	394					350	17,4	3900

Distancias .....	Angulos de elevación		Deriva.....	Zonas del 50 por ciento de impactos			Angulo que corrige una zona longitudinal de impactos.....	Deriva que corrige una zona lateral de impactos.....	TRAS-PUNTO		
	Grados y minutos .....	Alza.....		Longitudinal.	Lateral.....	Vertical.....			En alcance para variaciones de		
									1 mils.....	1 minuto.	
<i>m.</i>	<i>0 '</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>0 '</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	
4000	18 09	322	9	49	2,7		20	19	0,1	9,0	2,6
4100	18 48	334		51	2,8						
4200	19 30	346		52	2,9						
4300	20 15	359		54	3,0						
4400	21 02	373	10	55	3,1						
4500	21 52	385	10	56	3,2	28	29	0,5	6,9	2,0	
4600	22 44	404	11	58	3,3						
4700	23 39	421		59	3,4						
4800	24 37	438	12	61	3,6						
4900	25 38	456	13	63	3,8						
5000	26 42	474	14	65	4,2	40	43	1	5,5	1,6	
5100	27 50	495	15	66	4,4						
5200	29 04	516	16	68	4,2						
5300	30 23	540	17	70	4,6						
5400	31 48	566	18	73	4,8						
5500	33 16	592	20	75	5,1	61	1 08	1	3,8	1,1	
5600	34 49	620	22	77	5,4						
5700	36 28	649	24	80	5,7						
5780	38 30	685	26	83	6,0			1			

LACION DEL DE CAIDA			Ángulo de caída.....	Tangente del ángulo de caída.....	Velocidad Remanente			Energía del proyectil.....	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de..... 1 mils.			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 mils. ...	1 minuto										
m.	m.	m.	0	mils.	m	m	m.	T. m.	m.	Seg.	m.
3,7	1,1	4	22 18	0,410	219	203	83	29	370	18,0	4000
			23 08	427					390	7	4100
			59	445					420	19,3	4200
			24 51	463					445	20,0	4300
			25 45	482					475	7	4400
3,4	1,0	4,5	26 40	0,502	214	192	96	28	500	21,4	4500
			27 36	523					535	22,2	4600
			28 35	545					570	23,0	4700
			29 37	568					605	9	4800
			30 43	594					645	24,8	4900
3,3	1,0	5	31 51	0,621	210	179	111	27	690	25,6	5000
			33 01	649					740	26,5	5100
			34 13	680					800	27,4	5200
			35 34	715					860	28,3	5300
			37 10	758					935	29,3	5400
3,1	0,9	5,5	38 52	0,806	207	164	130	26	1010	30,4	5500
			40 56	867					1100	31,6	5600
			43 08	937					1200	33,0	5700
		6	45 36	1,021	208	141	152	26	1310	33,9	5780

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES  
  
 FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA  
 DEPARTAMENTO N.º 13



**Granada de metralla  
y rompedora**

---

**Carga núm. 3**

---

**Velocidad inicial ..... 237<sup>m</sup>.**



Distancias .....	Ángulos de elevación		Deriva .....	Graduación de la espo- leta .....	Zonas del 50 por 100 de impactos			Ángulo que corrige una zona lon- gitudinal de impactos .....	Deriva que corrige una zona late- ral de impactos .....	TRAS- PUNTO	
	Grados y minu- tos .....	Alza .....			Longitudinal.	Lateral .....	Vertical .....			En alcance para variaciones de	
										1 mils. .....	1 minuto
<i>m.</i>	<i>0</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>»</i>	<i>m.</i>	<i>m</i>	<i>m.</i>	<i>0</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>
0	- 30	- 10	0								
100	0	- 1									
200	+ 30	+ 8									
300	1 00	17									
400	30	26									
500	2 01	35	0	1,4	10	0,2	0,5	3	0,5	11,0	3,2
600	32	44		7	11						
700	3 03	53	1	2,0	12	0,3					
800	34	62		4	13						
900	4 06	72		7	14	0,4					
1000	4 38	82	2	3,1	15	0,5	1	5	0,5	10,6	3,1
1100	5 11	91		4	16	0,6					
1200	44	101		8	17						
1300	6 17	111	3	4,2	18	0,7					
1400	50	120		5	19	0,8					
1500	7 24	130	4	4,9	20	0,8	3	7	0,5	10,0	2,9
1600	59	141		5,3	21	0,9					
1700	8 34	151		7	22	1,0					
1800	9 10	162	5	6,1	23						
1900	46	172		5	25	1,1					
2000	10 22	183	6	6,9	26	1,2	5	9	0,5	9,3	2,7
2100	59	195		7,3	27						
2200	11 37	206		7	28	1,3					
2300	12 15	217	7	8,1	29	1,4					
2400	54	228		5	31	1,5					
2500	13 34	240	8	8,9	32	1,6	9	13	1	8,6	2,5
2600	14 15	253		9,2	34	1,7					
2700	56	265	9	6	35	1,8					
2800	15 38	277		10,0	36	1,9					
2900	16 22	290	10	5	37	2,0					
3000	17 07	303	11	10,9	39	2,1	14	18	1	7,6	2,2
3100	53	317		11,3	40	2,2					
3200	18 42	331	12	7	42	2,3					
3300	19 34	346	13	12,1	44	2,4					
3400	20 30	364	14	5	45	2,6					
3500	21 29	381	15	12,9	47	2,7	21	28	1	5,8	1,7
3600	22 31	399	16	13,4	49	2,8					
3700	23 39	419	17	9	51	2,9					
3800	24 52	441	18	14,5	53	3,0					
3900	26 10	465	19	15,1	55	3,2					

Altura normal de explosion de la granada de metralla. 8 mils. — 201 —

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caida.....	Tangente del angulo de caida..	Velocidad remanente			Energia del proyectil .	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duracion del trayecto .	Distancias .....
En altura para variaciones de		En direccion para variaciones de 1 mils.			Tangencial....	Horizontal ..	Vertical.....				
1 mils...	1 minuto			m.				m.	m.	T. m.	m.
0	0	0	0 00	0,000	237	237	0	34		0,0	0
			30	9						4	100
			1 01	18						8	200
			33	27						1,3	300
			2 05	37						7	400
0,5	0,1	0,5	2 38	0,046	229	228	10	32	6	2,1	500
			3 11	56					8	5	600
			44	65					11	9	700
			4 17	75					15	3,4	800
			51	85					20	8	900
1,0	0,3	1	5 25	0,095	223	221	21	30	25	4,2	1000
			6 00	105					30	7	1100
			35	115					35	5,2	1200
			7 11	126					40	6	1300
			47	137					45	6,1	1400
1,5	0,4	1,5	8 24	0,148	216	213	32	28	50	6,5	1500
			9 02	159					55	7,0	1600
			40	170					60	5	1700
			10 19	182					70	8,0	1800
			59	194					80	5	1900
1,9	0,6	2	11 40	0,206	210	206	42	27	90	9,0	2000
			12 21	218					100	5	2100
			13 03	231					110	10,0	2200
			46	245					125	5	2300
			14 31	259					135	11,0	2400
2,3	0,7	2,5	15 17	0,273	205	198	55	26	150	11,6	2500
			16 04	288					170	12,1	2600
			52	303					185	7	2700
			17 42	319					205	13,2	2800
			18 33	335					225	7	2900
2,7	0,8	3	19 25	0,352	200	189	67	24	245	14,3	3000
			20 19	370					270	9	3100
			21 15	389					295	15,5	3200
			22 13	408					320	16,1	3300
			23 13	429					350	8	3400
2,6	0,7	3,5	24 16	0,451	195	178	80	23	380	17,5	3500
			25 24	475					415	18,2	3600
			26 37	501					455	19,0	3700
			27 57	531					495	9	3800
			29 25	564					540	20,8	3900

Distancias.....	Angulos de elevación		Deriva.....	Graduación de la espo- leta.....	Zonas del 50 por ciento de impactos			Ángulo que corrige una zona lon- gitudinal de impactos.....	Deriva que corrige una zona lla- ra de impactos.....	TRAS- PUNTO	
	Grados y minu- tos.....	Alza.....			Longitudinal.	Lateral.....	Vertical.....			En alcance para variaciones	
										1 mils.....	1 minuto
m.	0 ' mils.	mils.	mils.	'	m.	m.	m.	0 ' mils.	m.	m.	
4000	27 36	491	20	15,8	57	3,4					
4100	29 13	519	22	16,5	59	3,6		52	1	3,8	1,1
4200	31 00	551	24	17,2	62	3,8					
4300	32 58	587	26	18,1	65	4,0					
4400	35 20	627	29	9	68	4,2					
4500	38 26	682	33	19,9	71	4,3			1		
4540	40 00	711	36		72	4,4					

LACION DEL DE CAIDA		En dirección para variaciones de 1 mils.	Angulo de caída.....	Tangente del angulo de caída...	Velocidad Remanente			Energía del proyectil...	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto...	Distancias.....
En altura para variaciones de					Tangencial....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 miles..	1 minuto	m.	0'	mils.	m.	m.	m.	T. m.	m.	Seg.	m.
2,3	0,6	4	31 00	0,601	192	165	99	23	595	21,8	4000
			32 50	645					650	22,8	4100
			34 52	697					710	23,9	4200
			37 18	762					780	25,1	4300
			40 16	847					865	26,5	4400
		4,5	43 52	0,961	190	138	132	22	980	28,8	4500
			45 40	1,024	190	133	136	20	1050	29,2	4540



**Granada de metralla  
y rompedora**

—————  
**Carga núm. 4**  
—————

**Velocidad inicial . . . . . 210<sup>m</sup>.**

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES



FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA

DEPARTAMENTO N.º 13

Distancias. .....	Angulos de elevación		Deriva .....	Graduación de la espo- jeta.....	Zonas del 50 por 100 de impactos			Angulo que corre e n una zona lon- gitudinal de impactos.....	Deriva que corre e n una zona la- teral de impactos.....	TRAS- PUNTO	
	Grados y minu- tos.....	Alza.....			Longitudinal..	Lateral ..	Vertical ..			En alcance para variaciones de	
										1 mils...	1 minuto.
<i>m.</i>	<i>o ' mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	<i>o ' mils.</i>	<i>mils.</i>	<i>m.</i>	<i>m.</i>	
0	-30	- 10	0								
100	+ 8	+ 1									
200	46	12									
300	1 24	23									
400	2 03	35									
500	2 42	46	1	1,5	10	0,4	1	4	0,5	9,0	2,6
600	3 22	58		9	11						
700	4 03	70	2	2,3	12	0,5					
800	44	82		7	13						
900	5 26	95		3,0	14	0,6					
1000	6 09	109	3	3,4	15	0,6	2	6	0,5	7,9	2,3
1100	52	122		8	16	0,7					
1200	7 36	135	4	4,3	17						
1300	8 20	148		7	18	0,8					
1400	9 05	162	5	5,1	19						
1500	9 51	176	5	5,6	20	0,9	4	9	0,5	7,6	2,2
1600	10 38	190	6	6,1	21	1,0					
1700	11 26	204		5	22	1,1					
1800	12 14	218	7	7,0	23	1,2					
1900	13 02	232		4	25	1,3					
2000	13 51	246	8	7,9	26	1,4	7	12	0,5	6,9	2,0
2100	14 40	261		8,4	28						
2200	15 30	276	9	9	29	1,5					
2300	16 20	291		9,4	31	1,6					
2400	17 11	306	10	8	32	1,7					
2500	18 03	321	11	10,3	34	1,8	13	18	0,5	6,5	1,9
2600	57	337	12	8	35	2,0					
2700	19 53	353	13	11,3	37	2,1					
2800	20 52	370	14	8	38	2,2					
2900	21 53	388	15	12,3	40	2,3					
3000	22 55	407	16	12,9	42	2,4	22	27	1	5,3	1,5
3100	23 59	427	17	13,4	44	2,6					
3200	25 09	448	19	14,0	46	2,7					
3300	26 28	470	21	6	48	2,8					
3400	28 00	497	23	15,3	51	3,0					
3500	29 50	530	25	16,0	54	3,2	40	1 06	1	2,8	0,8
3600	32 06	569	28	9	57	3,4					
3700	35 42	634	31	17,9	62	3,6					
3730	4000	711	35		64	3,7	63		1		

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída.....	Tangente del angulo de caída.....	Velocidad remanente			Energía del proyectil.....	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de i mls.			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
i mls.....	i minuto.		m.	m.				m.	T. m	m.	Seg.
0	0	0	0 00	0,000	210	210	0	27		0,0	0
			0 39	11						4	100
			1 18	23						9	200
			57	34						1,4	300
			2 37	46						9	400
0,5	0,1	0,5	3 18	0,058	204	209	12	25	7	2,4	500
			4 00	70					9	9	600
			43	82					13	3,4	700
			5 27	95					18	9	800
			6 12	109					24	4,4	900
1,0	0,3	1	6 57	0,122	198	196	24	24	30	4,9	1000
			7 43	135					35	5,4	1100
			8 30	149					45	9	1200
			9 18	164					55	6,5	1300
			10 07	178					65	7,0	1400
1,4	0,4	1,5	10 57	0,193	192	189	36	23	75	7,6	1500
			11 48	209					85	8,1	1600
			12 40	225					95	7	1700
			13 34	241					105	9,3	1800
			14 29	258					120	9	1900
1,9	0,6	2	15 26	0,276	187	180	50	21	135	10,5	2000
			16 26	295					150	11,1	2100
			17 28	315					170	7	2200
			18 32	335					190	12,4	2300
			19 38	356					210	13,0	2400
2,5	0,7	2,5	20 46	0,379	183	172	65	20	230	13,7	2500
			21 58	403					250	14,3	2600
			23 12	429					270	15,0	2700
			24 32	457					295	7	2800
			25 56	486					325	16,4	2900
2,9	0,8	3	27 23	0,518	179	159	82	20	360	17,1	3000
			28 55	553					395	9	3100
			30 32	590					435	18,8	3200
			32 15	631					480	19,7	3300
			34 07	677					530	20,8	3400
2,1	0,6	3,5	36 16	0,734	176	142	104	19	595	22,0	3500
			38 50	805					680	23,5	3600
			42 10	906					800	25,4	3700
		3,5	44 28	980	176	126	123	19	845	26,2	3730



**Granadas de metralla  
y rompedora**

—————  
**Carga núm. 5**  
—————

**Velocidad inicial..... 184<sup>m</sup>.**

Distancias.....	Angulos de elevación		Deriva.....	Graduación de la espoleta.....	Zonas del 50 por ciento de impactos			Angulo que corrige una zona longitudinal de impactos.....	Deriva que corrige una zona lateral de impactos.....	TRAS-PUNTO	
	Grados y minutos	Alza.....			Longitudinal.	Lateral.....	Vertical.....			En alcance para variaciones de	
										1 mils.....	1 minuto
m.	0 ' mils.	mils.	mils.	'	m.	m.	m.	0 ' mils.	m.	m.	
0	— 30	— 10	0								
100	+ 19	+ 4									
200	1 08	19	1								
300	58	34									
400	2 49	49	2								
500	3 40	65		1,9	9	0,4	1	5	0,5	6,2	1,8
600	4 32	81	3	2,3	10						
700	5 26	97		8	11	0,5					
800	6 21	113	4	3,3	12						
900	7 18	129		7	13	0,6					
1000	8 15	146	5	4,3	14		2	8	0,5	5,7	1,7
1100	9 13	164		7	16						
1200	10 12	181	6	5,2	17	0,8	3				
1300	11 12	199		7	18						
1400	12 13	217	7	6,2	20	0,9	4				
1500	13 15	235	8	6,6	21	1,0	5	13	0,5	5,3	1,5
1600	14 18	254		7,1	22	1,1	6				
1700	15 24	274	9	6	24	1,2	7				
1800	16 32	294	10	8,1	25	1,3	8				
1900	17 43	325	11	6	27	1,4	9				
2000	18 57	337	12	9,2	29	1,5	11	22	0,5	4,4	1,3
2100	20 16	360	13	7	30	1,6	12				
2200	21 39	385	14	10,2	32	1,7	14				
2300	23 08	412	15	8	33	1,8	16				
2400	24 42	440	17	11,5	35	2,0	18				
2500	26 22	469	19	12,1	37	2,1	21	39	1	3,3	1,0
2600	28 10	501	21	9	39	2,2	24				
2700	30 10	536	24	13,7	41	2,4	27				
2800	32 34	578	27	14,5	45	2,6	31				
2900	35 28	630	31	15,4	46	2,8	38				
2970	40 00	711	36	16,4	47	2,9	45		1	1,2	0,3

LACION DEL DE CAIDA			Angulo de caída.....	Tangente del angulo de caída.....	Velocidad remanente			Energia del proyectil.....	Ordenada máxima de la trayectoria.....	Duración del trayecto.....	Distancias.....
En altura para variaciones de		En dirección para variaciones de 1 mils.			Tangencial.....	Horizontal.....	Vertical.....				
1 mils.....	1 minuto										
m.	m.	m.	0'	mils.	m.	m.	m.	T. m.	m.	Seg.	m.
0	0	0	0 00	0,000	184	184	0	21		0,0	0
			30	14						5	100
			1 41	29						1,1	200
			2 33	44						6	300
			3 26	60						2,2	400
0,5	0,3	0,5	4 20	0,076	178	177	13	19	9	2,7	500
			5 16	92				13	3,3	600	
			6 13	109				18	8	700	
			7 11	126				25	4,4	800	
			8 11	144				32	5,0	900	
0,9	0,3	1	9 12	0,162	173	171	28	18	40	5,6	1000
			10 14	180				50	6,2	1100	
			11 18	199				60	8	1200	
			12 24	219				70	7,4	1300	
			13 32	240				80	8,0	1400	
1,4	0,4	1,5	14 42	0,262	169	164	43	17	95	8,7	1500
			15 53	285				110	9,4	1600	
			17 06	308				125	10,1	1700	
			18 23	323				140	8	1800	
			19 44	359				160	11,5	1900	
1,7	0,5	2	21 09	0,387	164	159	59	16	180	12,3	2000
			22 37	417				205	13,1	2100	
			24 10	449				230	9	2200	
			25 49	484				260	14,7	2300	
			27 33	522				295	15,6	2400	
1,9	0,5	2,5	29 23	0,563	161	141	79	16	330	16,6	2500
			31 22	610				375	17,6	2600	
			33 33	663				425	18,7	2700	
			36 08	730				490	20,0	2800	
			39 30	824				575	21,6	2900	
1,2	0,3	3	43 32	0,950	160	116	110	15	665	23,2	2970

## Incrementos de los alcances tabulares

(Granadas de metralla o rompedora)

debidos a las variaciones siguientes

**(Metros)**

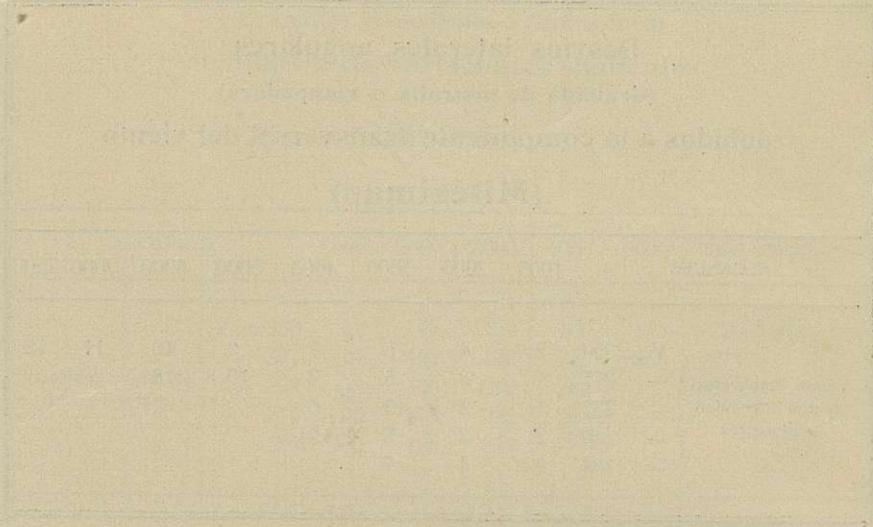
ALCANCES	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	7500	
Velocidad inicial (1) (Incremento de 10 m.)	$V_0=350$	52	97	133	166	195	220	243	262
	— 277	67	122	172	215	250	274		
	— 237	78	149	210	262				
	— 210	90	177	238	292				
	— 184	105	198	272					
Peso del metro cúbico de aire (Disminución de 100 grs.)	$V_0=350$	7	20	37	57	82	112	147	166
	— 277	6	18	32	50	74	105		
	— 237	5	15	28	42				
	— 210	4	14	25	38				
	— 184	3	12	23					
Viento en dirección y sentido de la línea de tiro. (Intensidad de 10 m.)	$V_0=350$	10	23	38	54	73	100	145	180
	— 277	8	20	35	53	71	93		
	— 237	6	16	33	69				
	— 210	3	17	42					
	— 184	2	19	68					
Peso del proyectil (Disminución de 100 grs.)	$V_0=350$	5,4	9,5	11,5	12,9	13,8	14,1	14,4	14,6
	— 277	5,6	9,7	12,7	13,9	14,7	15,1		
	— 237	5,8	10,4	13,8	16,2				
	— 210	6,0	10,7	14,2					
	— 184	6,2	11,0	14,4					

(1) Un grado de temperatura en <sup>más</sup> de 15 grados hace variar la velocidad de  $\pm 1/2$  milésima de su valor.

**Desvíos laterales angulares**  
**(Granada de metralla o rompedora)**  
**debidos a la componente transversal del viento**  
**(Milésimas)**

ALCANCES	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	7500	
Viento transversal de una intensidad de 10 metros	V <sub>0</sub> =350	2	4	6	7	9	10	11	12
	— 277	1	3	5	7	10	13		
	— 237	1	2	3	6				
	— 210	2	3	5	9				
	— 184	2	4	7					

CONSORCIO DE INDUSTRIAS MILITARES  
  
 FÁBRICA ARTILLERÍA DE SEVILLA  
 DEPARTAMENTO N.º 13



# LAMINAS

LAMINAS



FÁBRICA DE



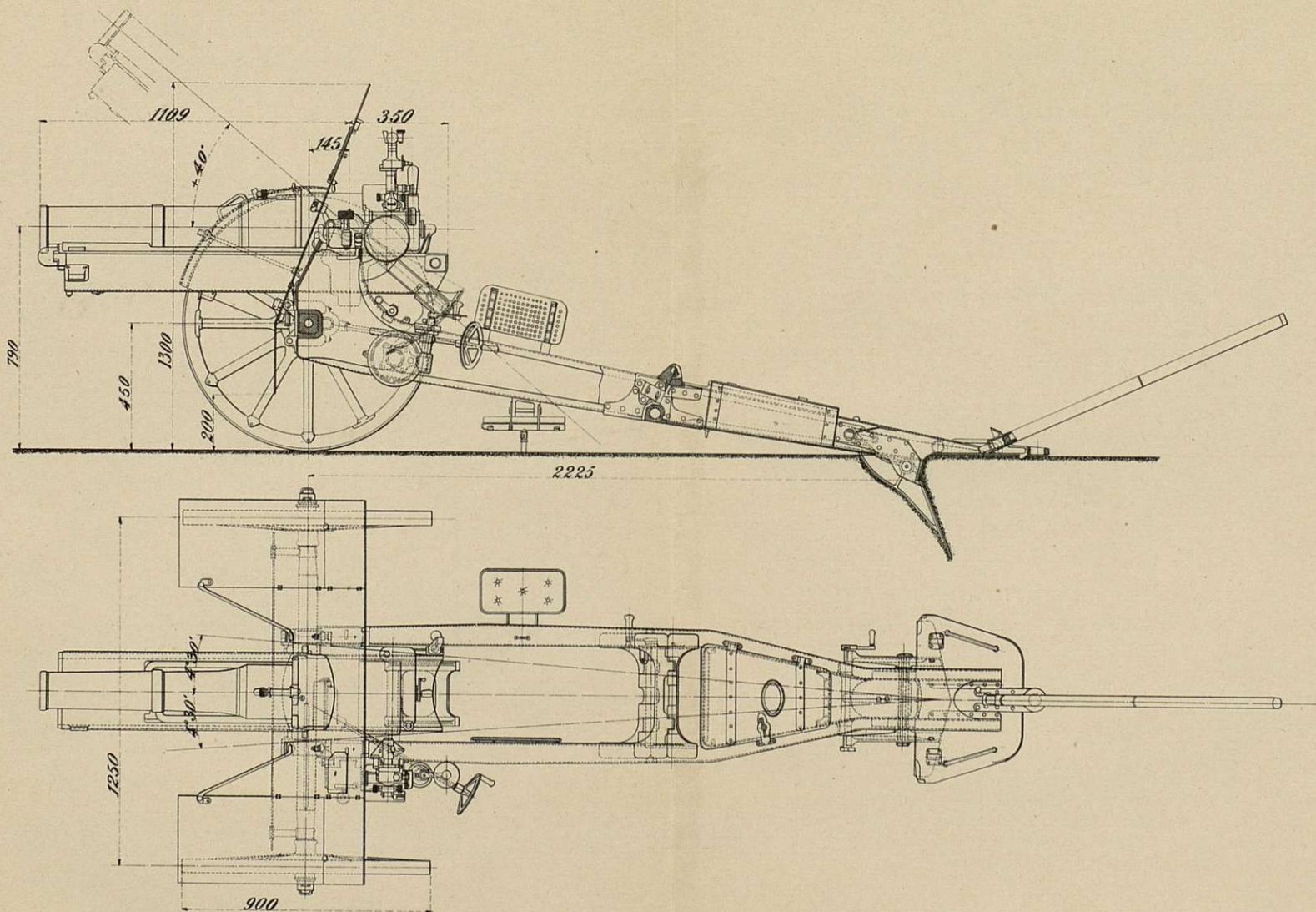
TABACOS

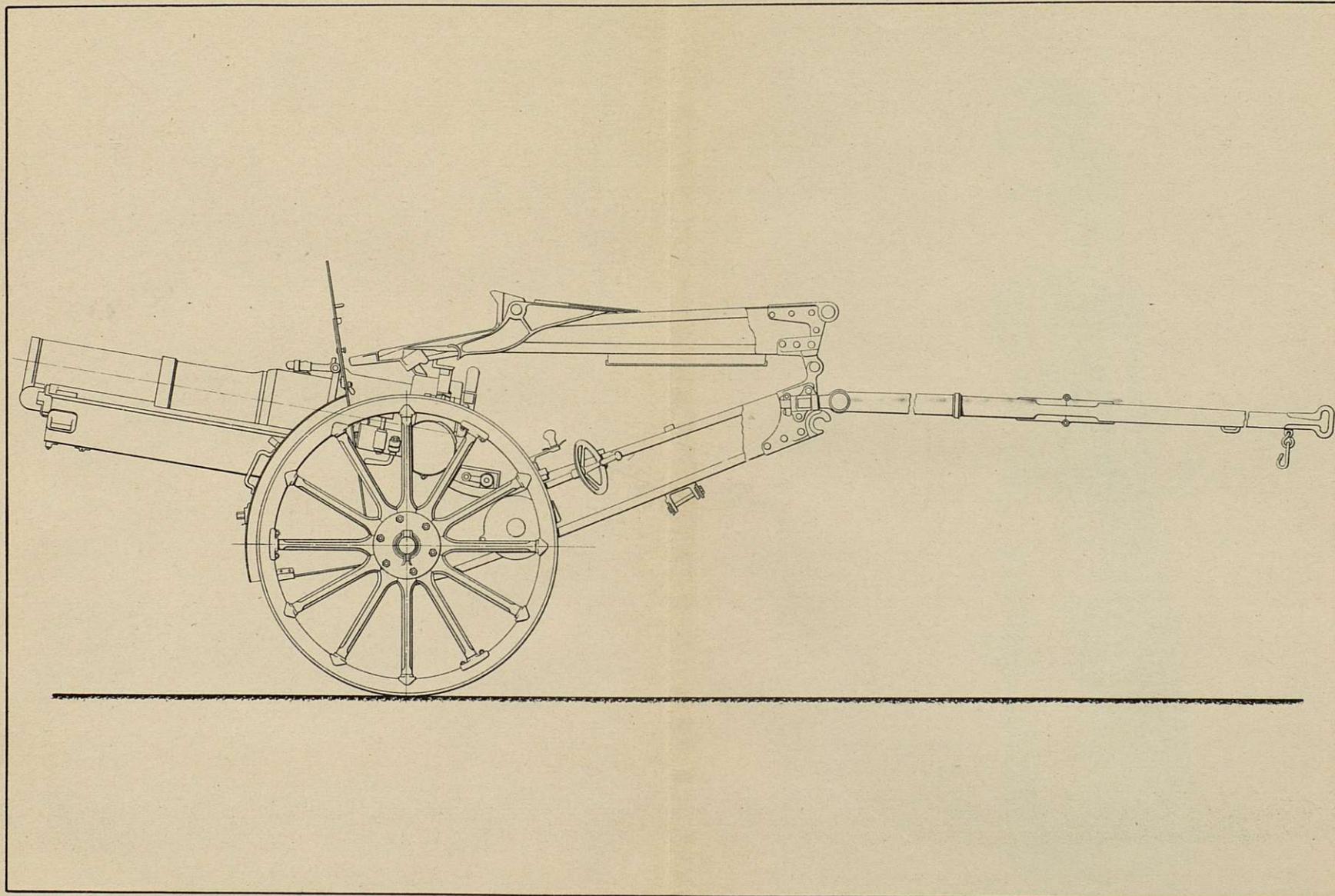
DE SEVILLA

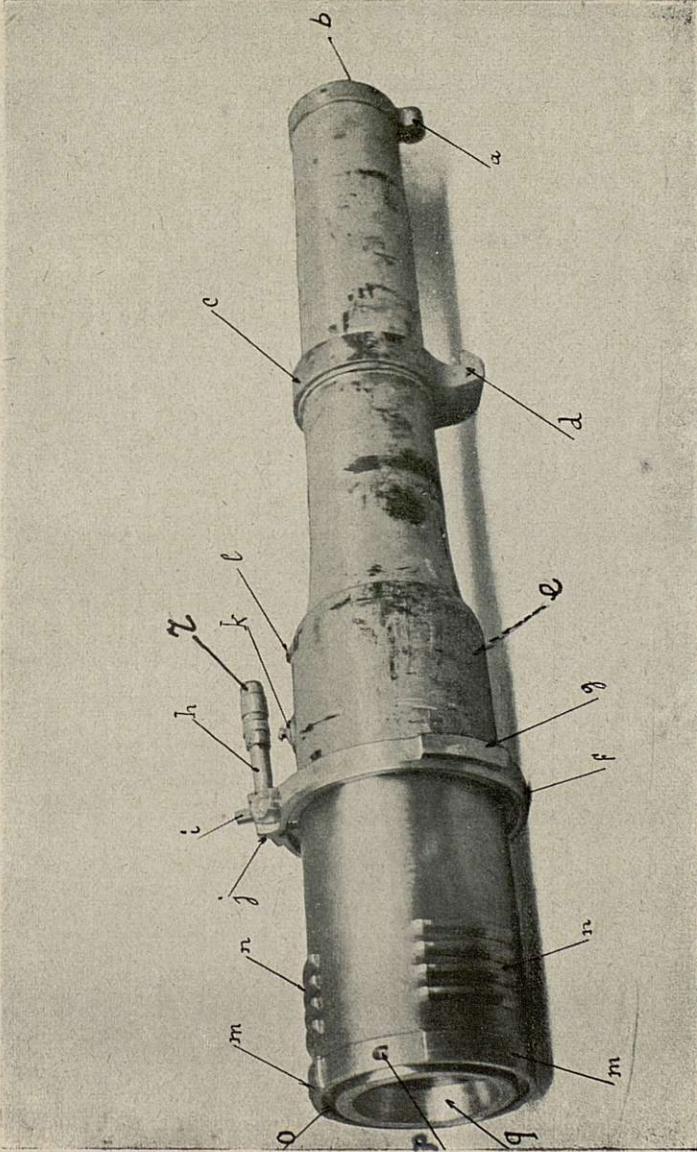
BIBLIOTECA

COLECCIÓN

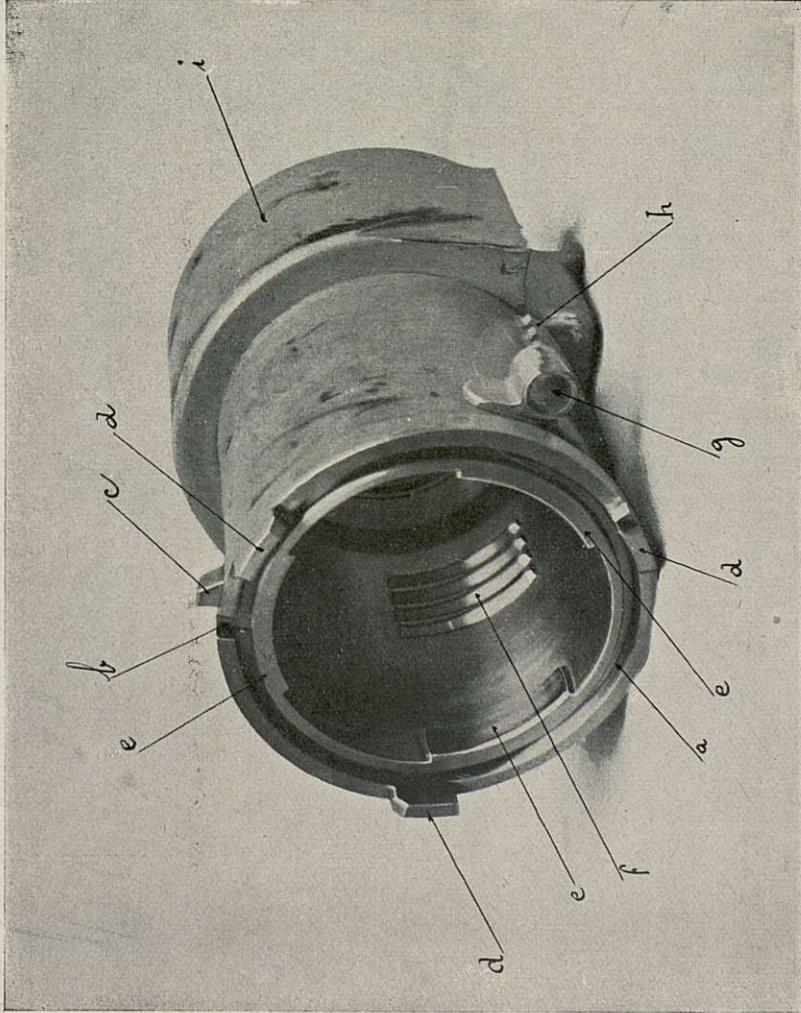
N.º



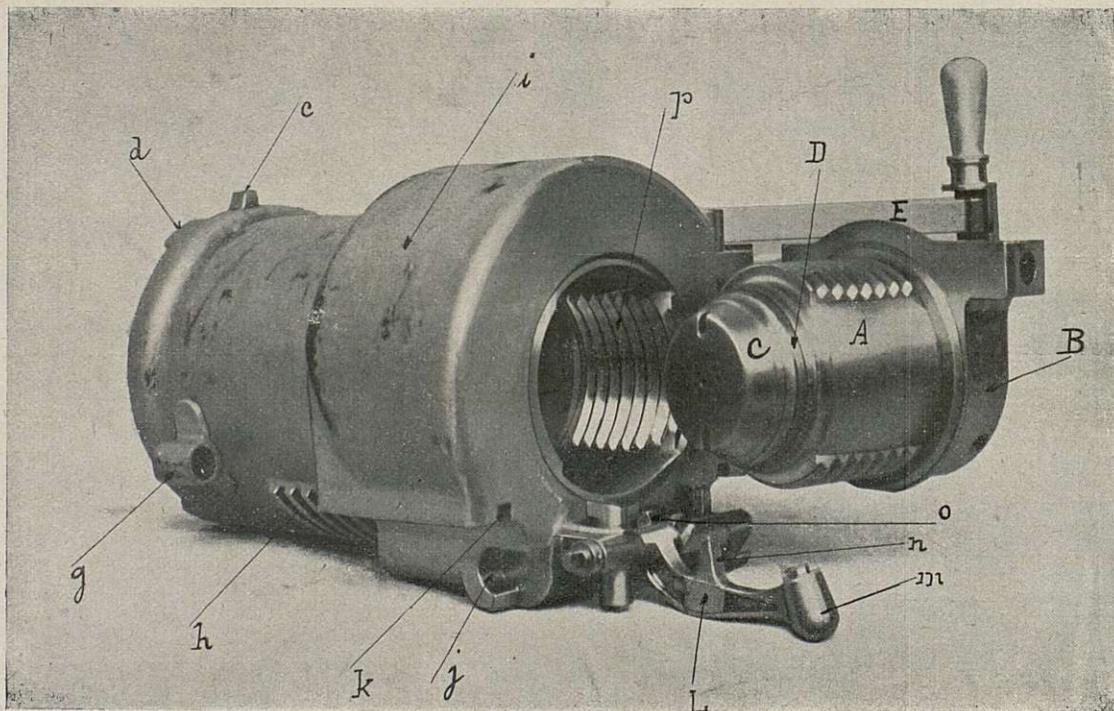




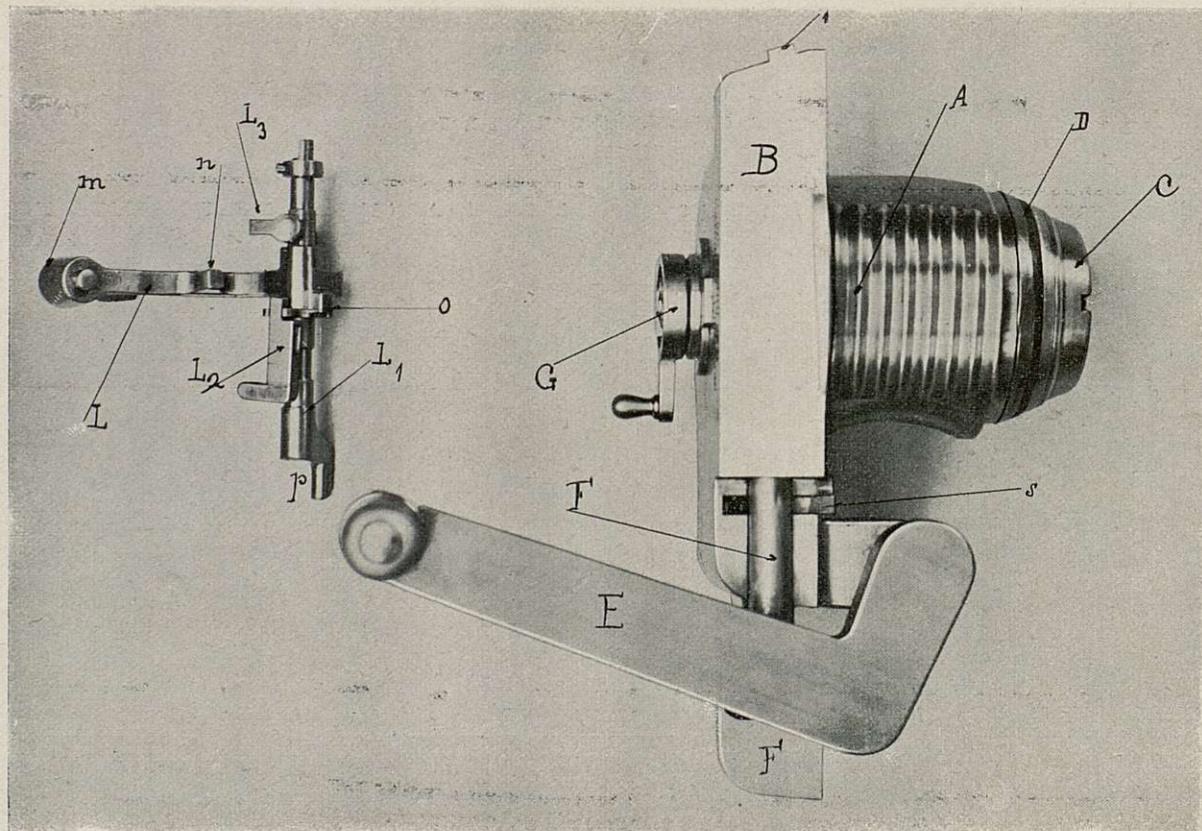
Tubo



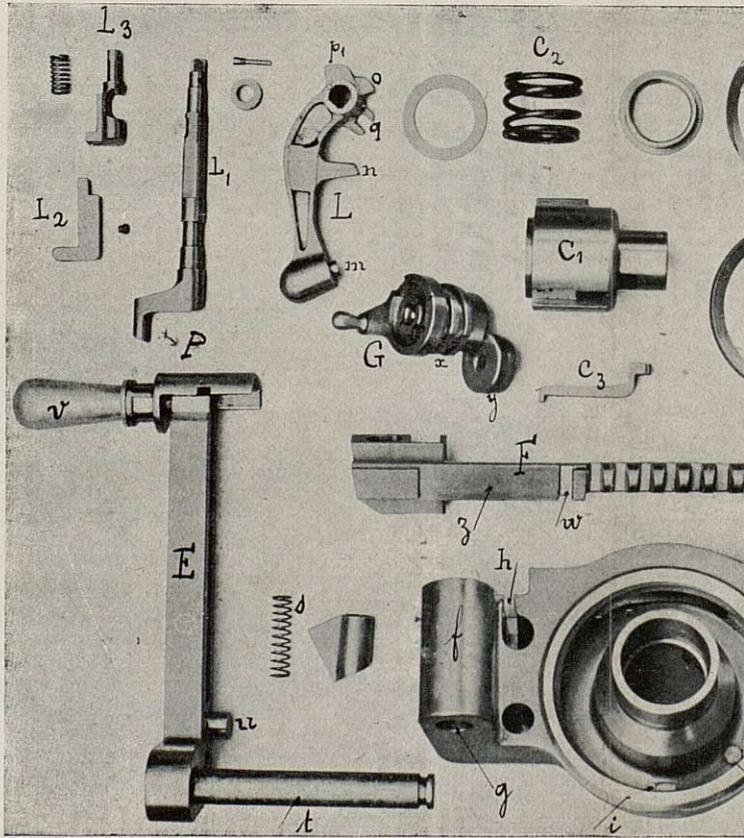
Manguito



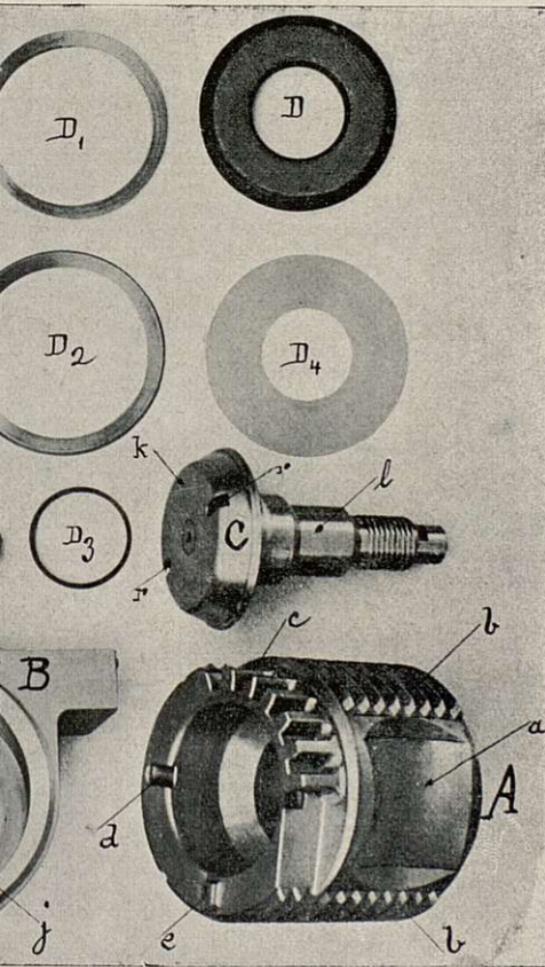
Manguito con cierre abierto

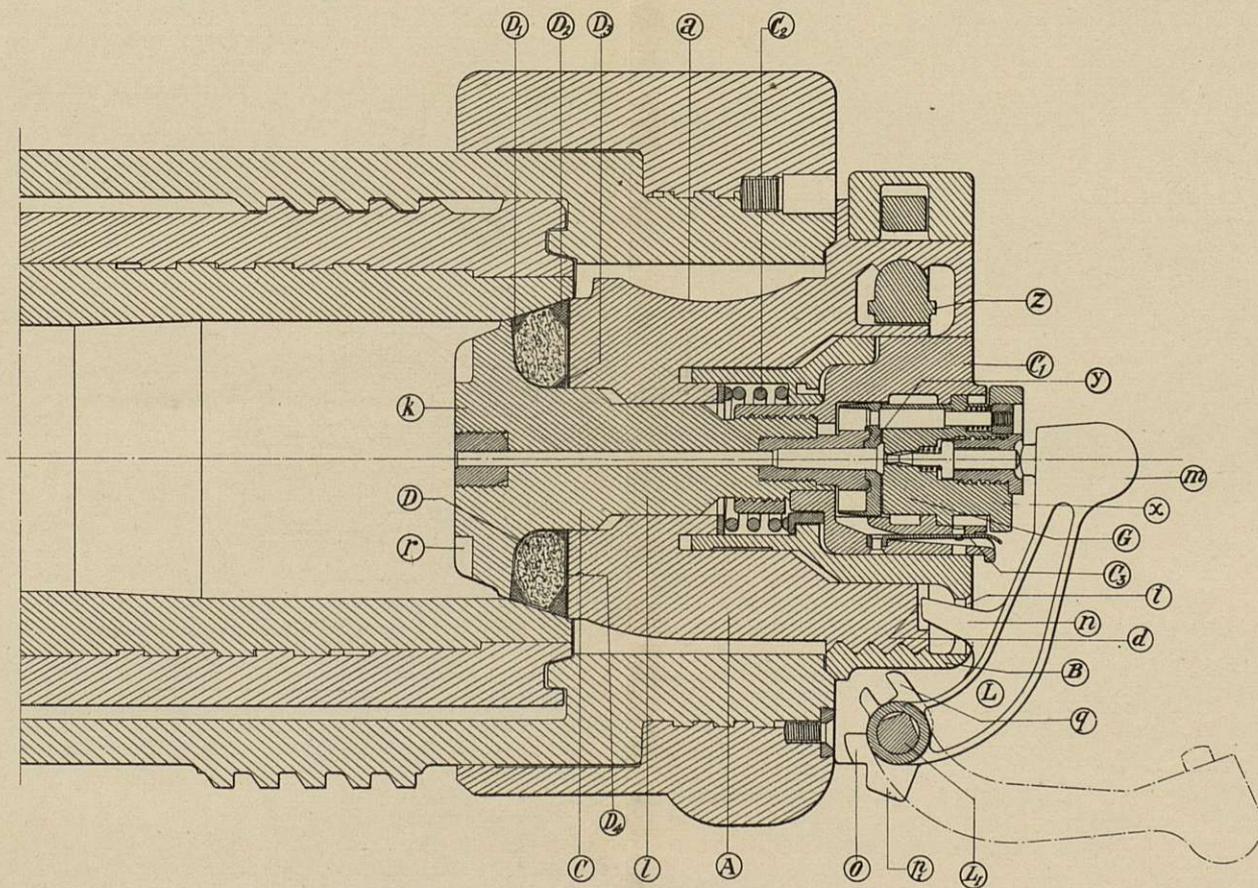


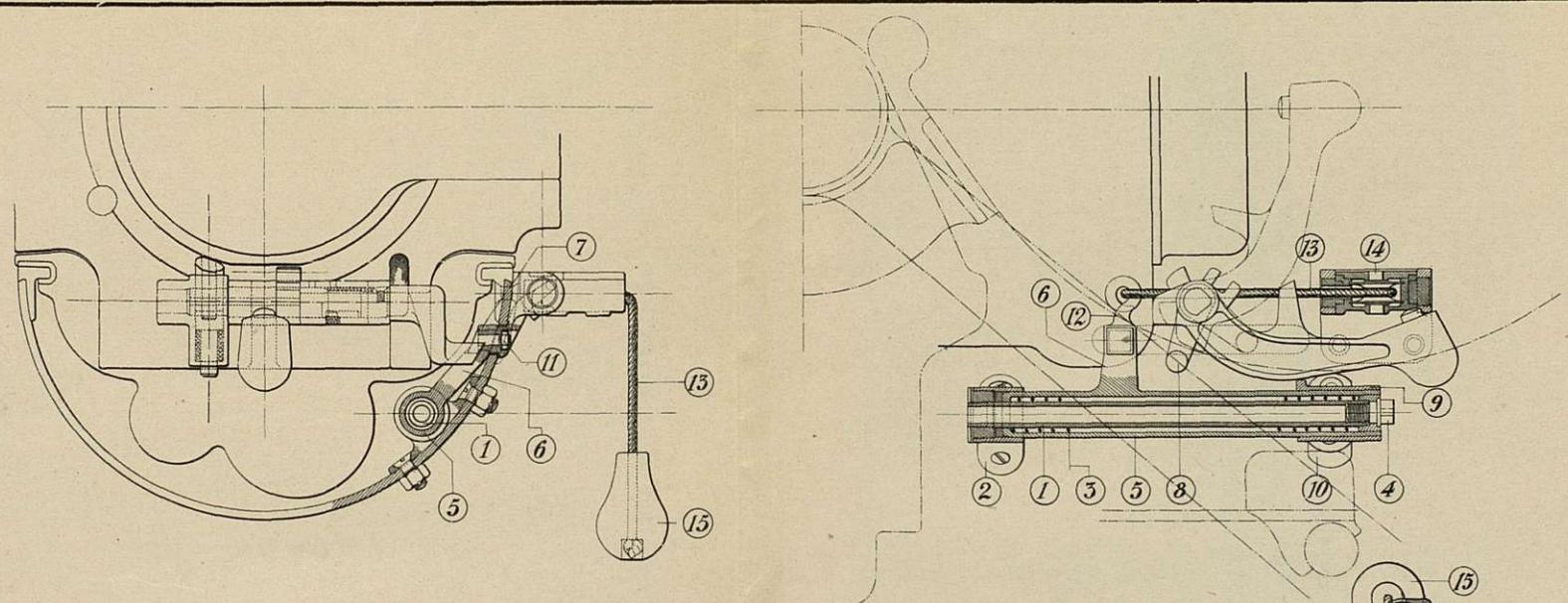
Cierre y martillo disparador



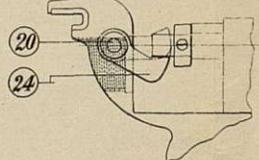
Cierre desmontado



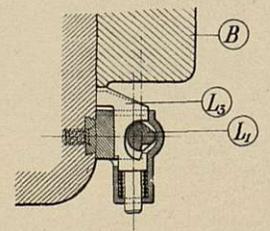




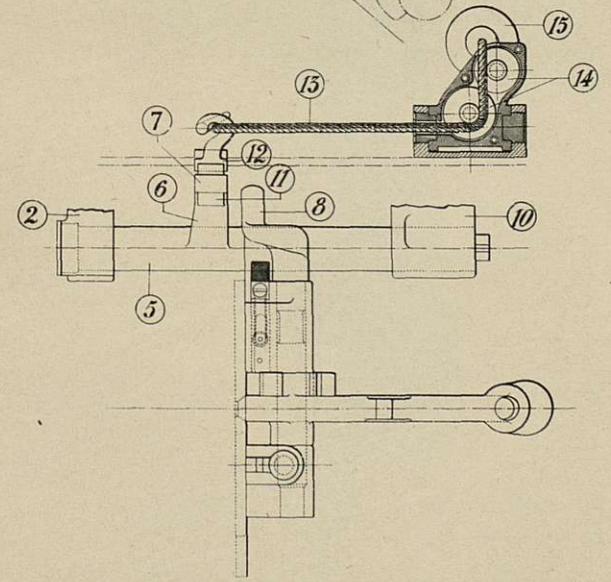
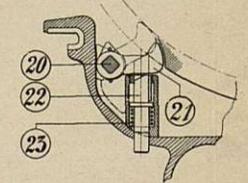
*Mecanismo de seguridad de unión del tubo al manguito. Parte posterior*

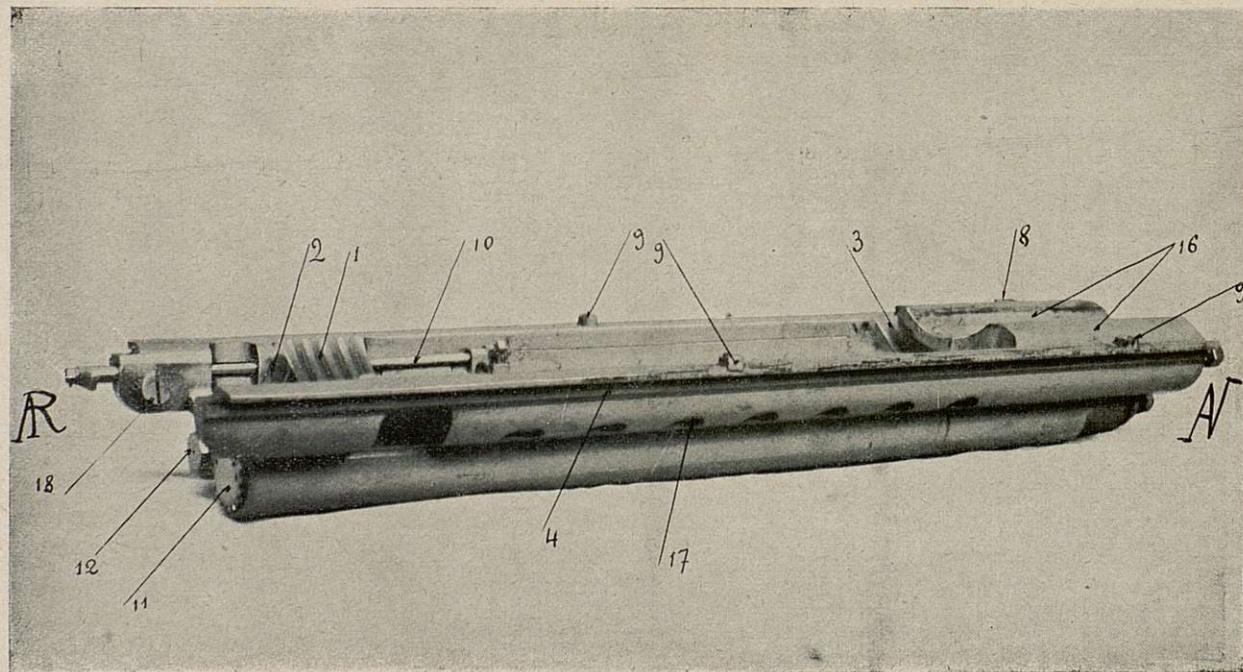


*Fijador de seguridad de eje del martillo.  
Cierre cerrado*

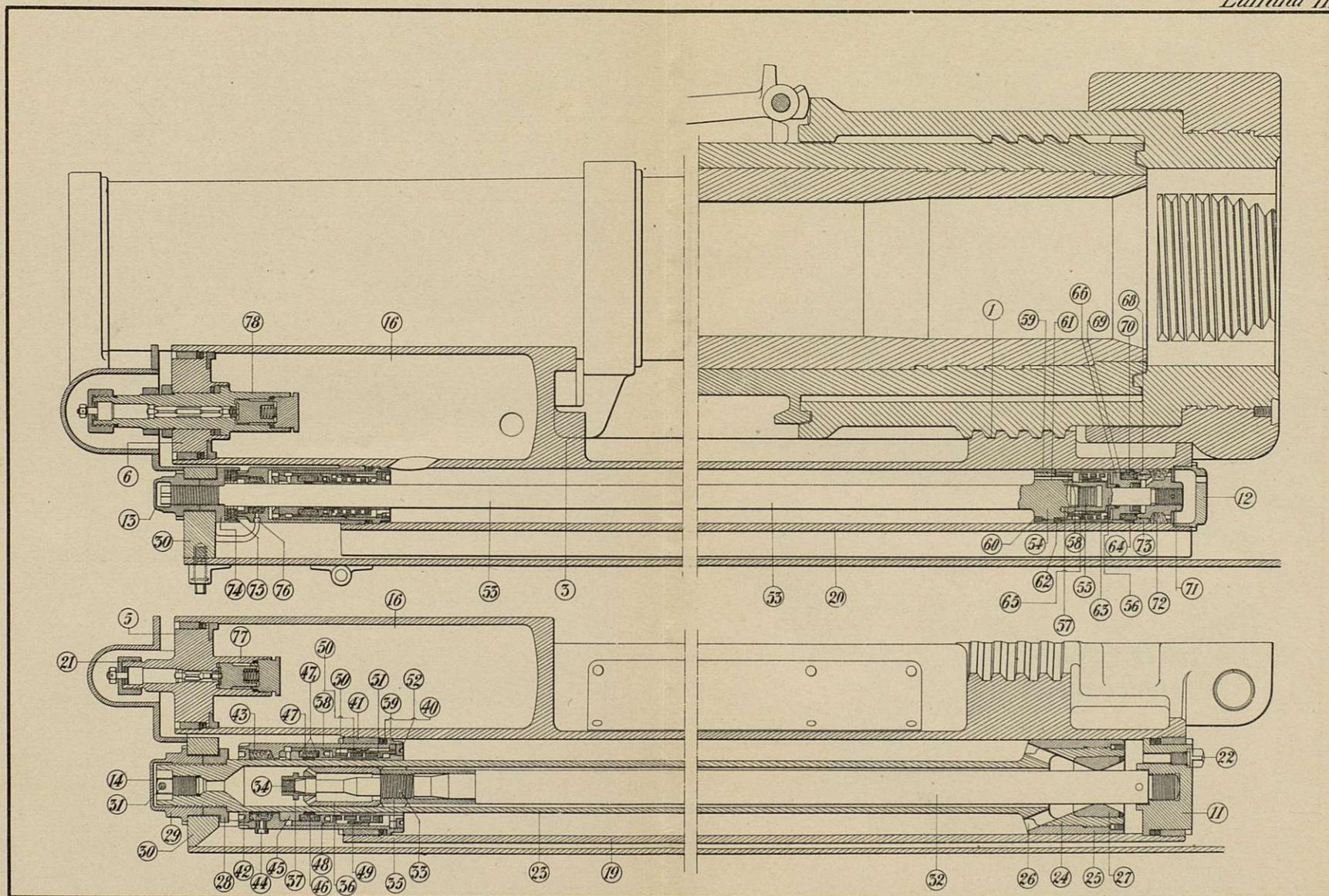


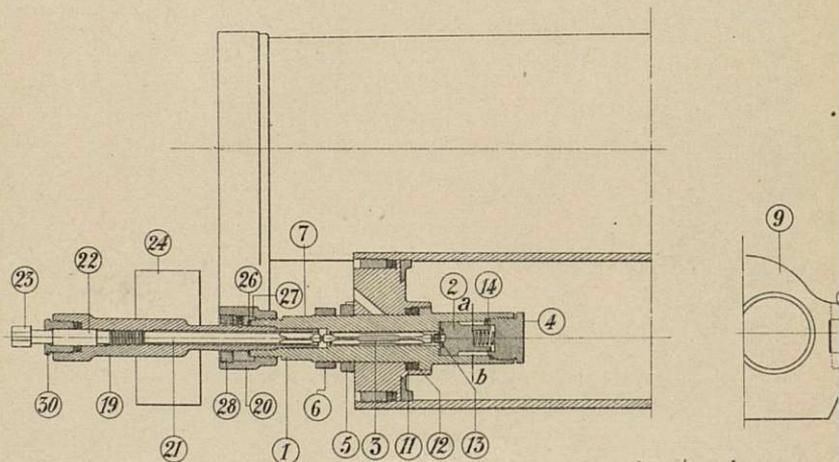
*Mecanismo de seguridad de unión del tubo al manguito. Parte anterior*



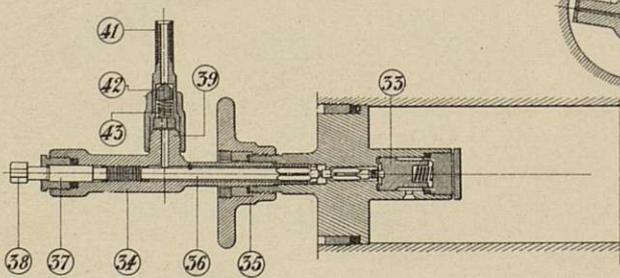
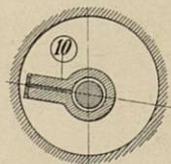


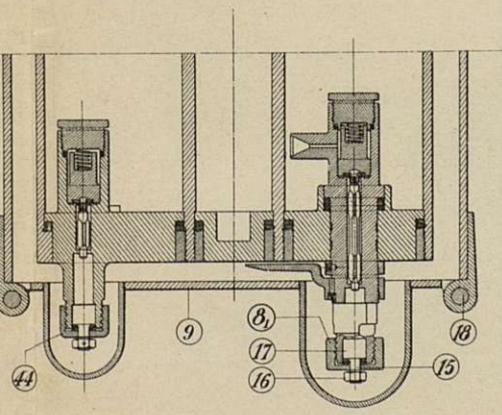
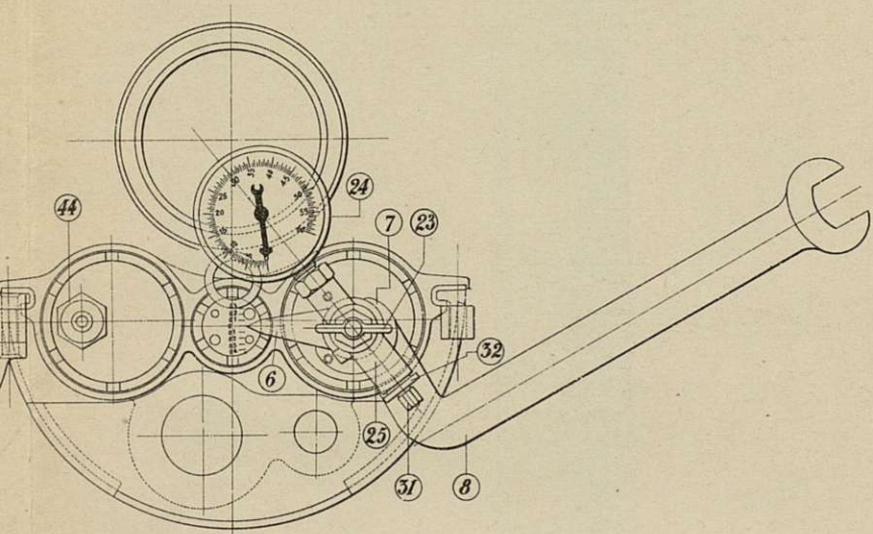
Trineo

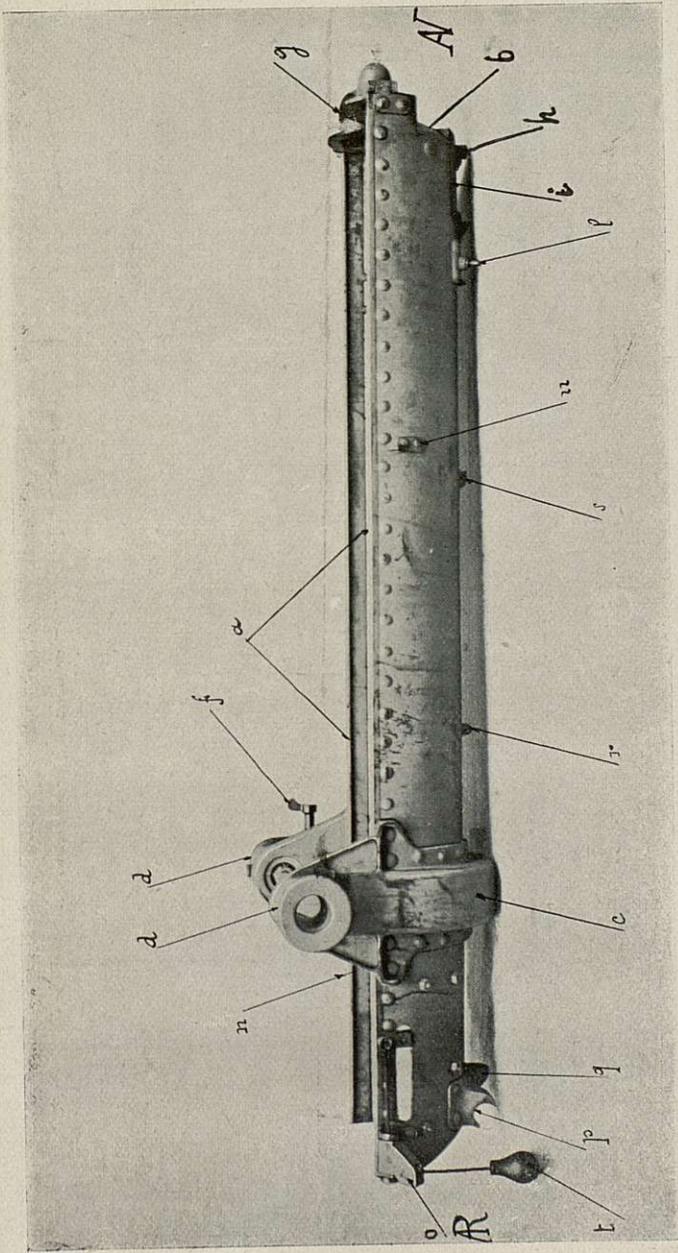




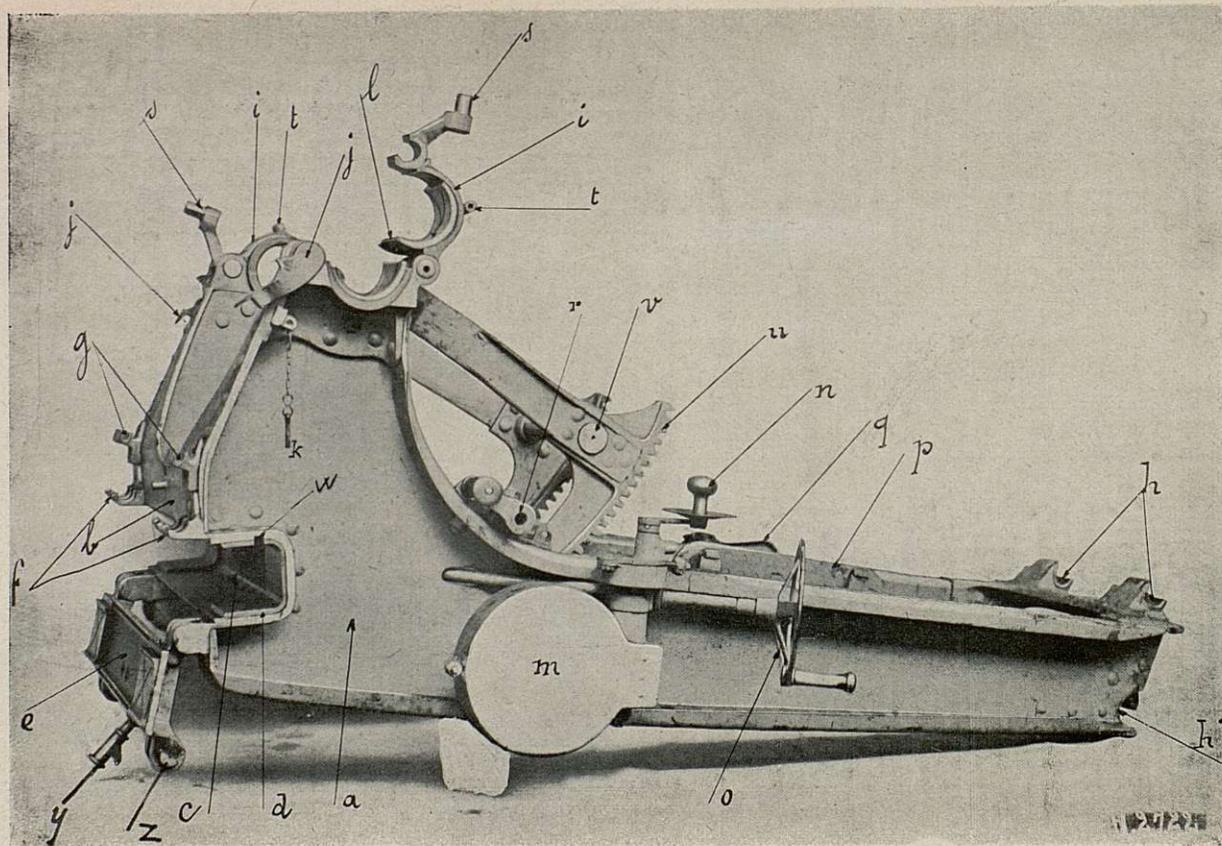
Sección a-b



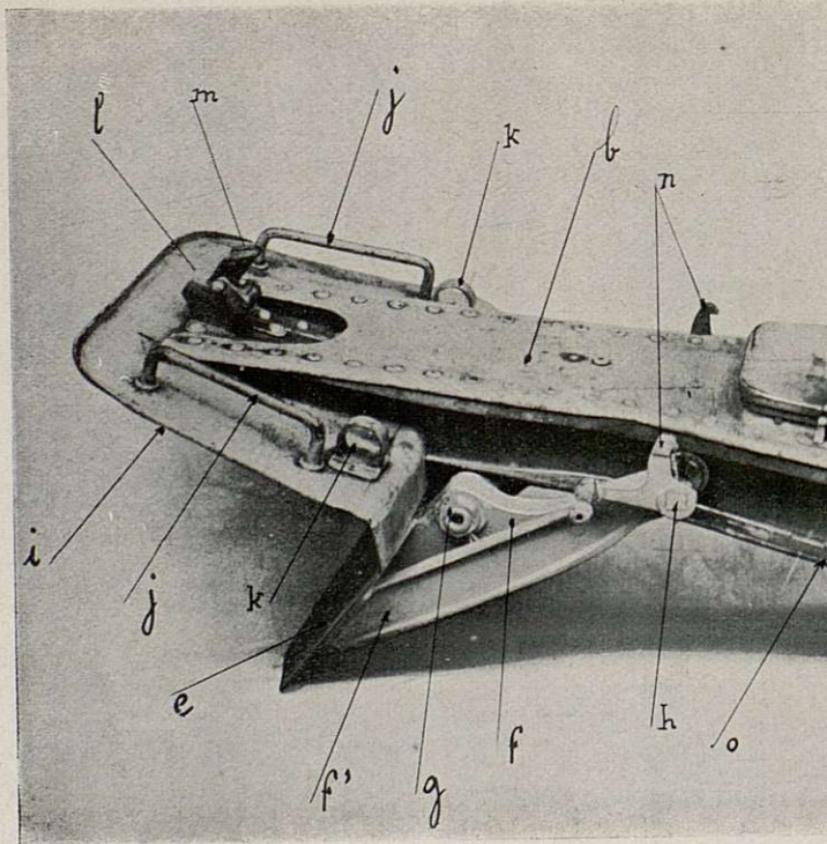




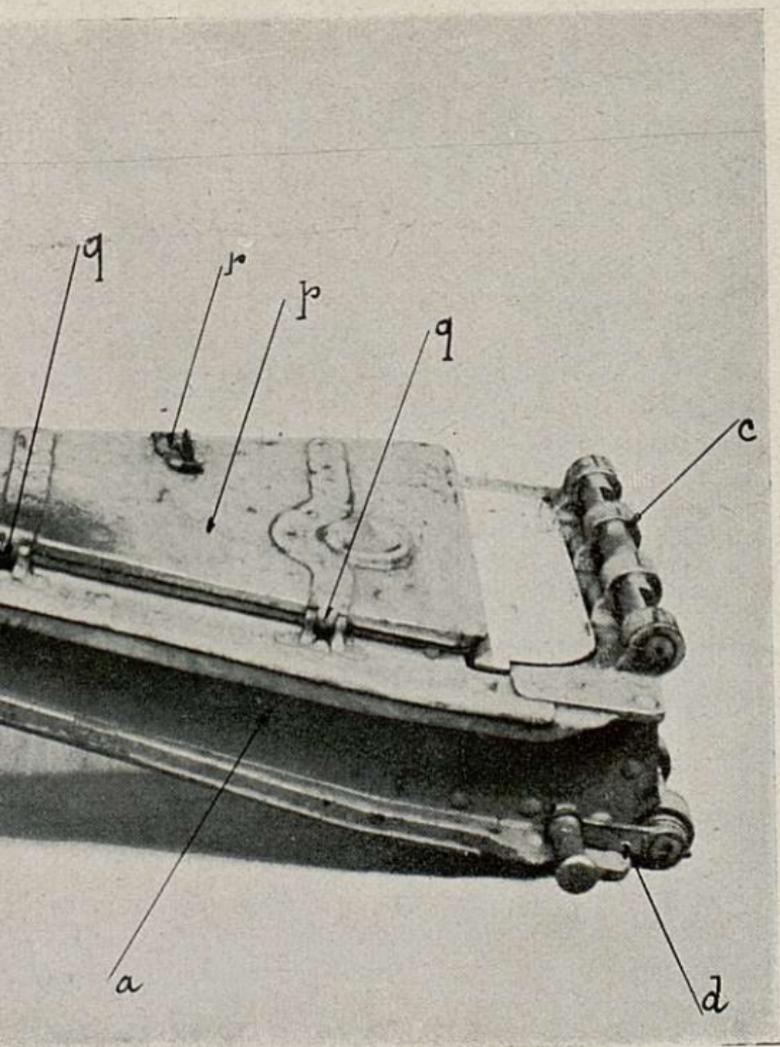
Cuna

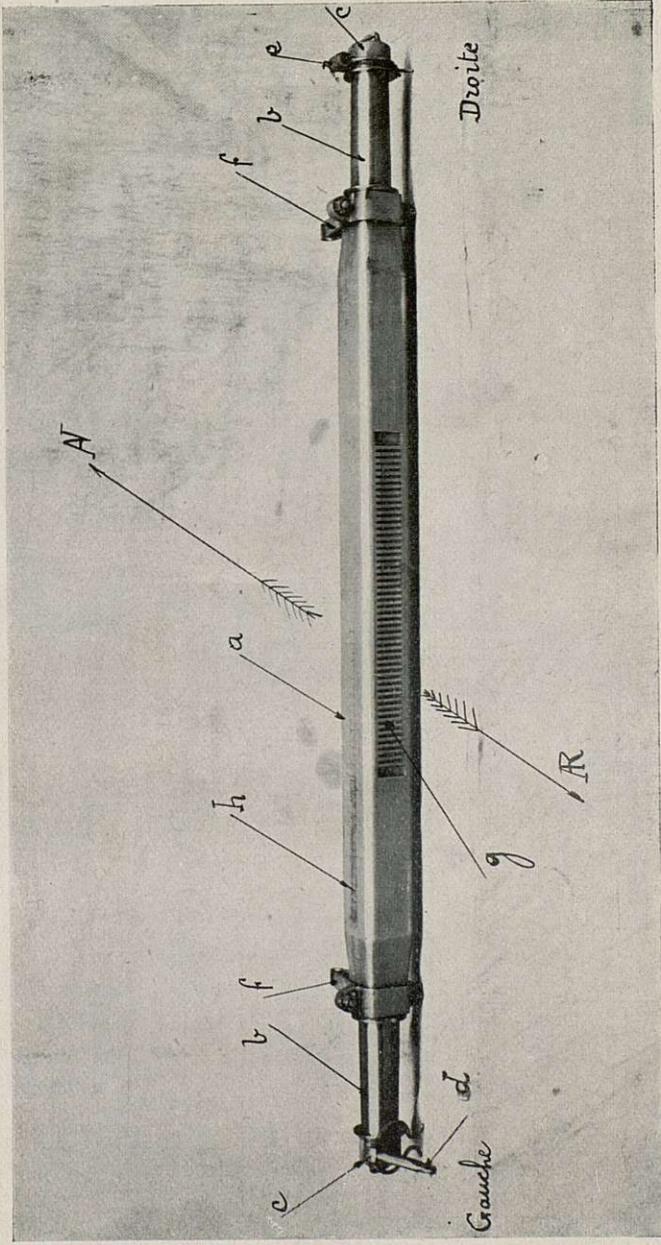


Cuerpo de cureña y mecanismos de puntería vertical y en dirección

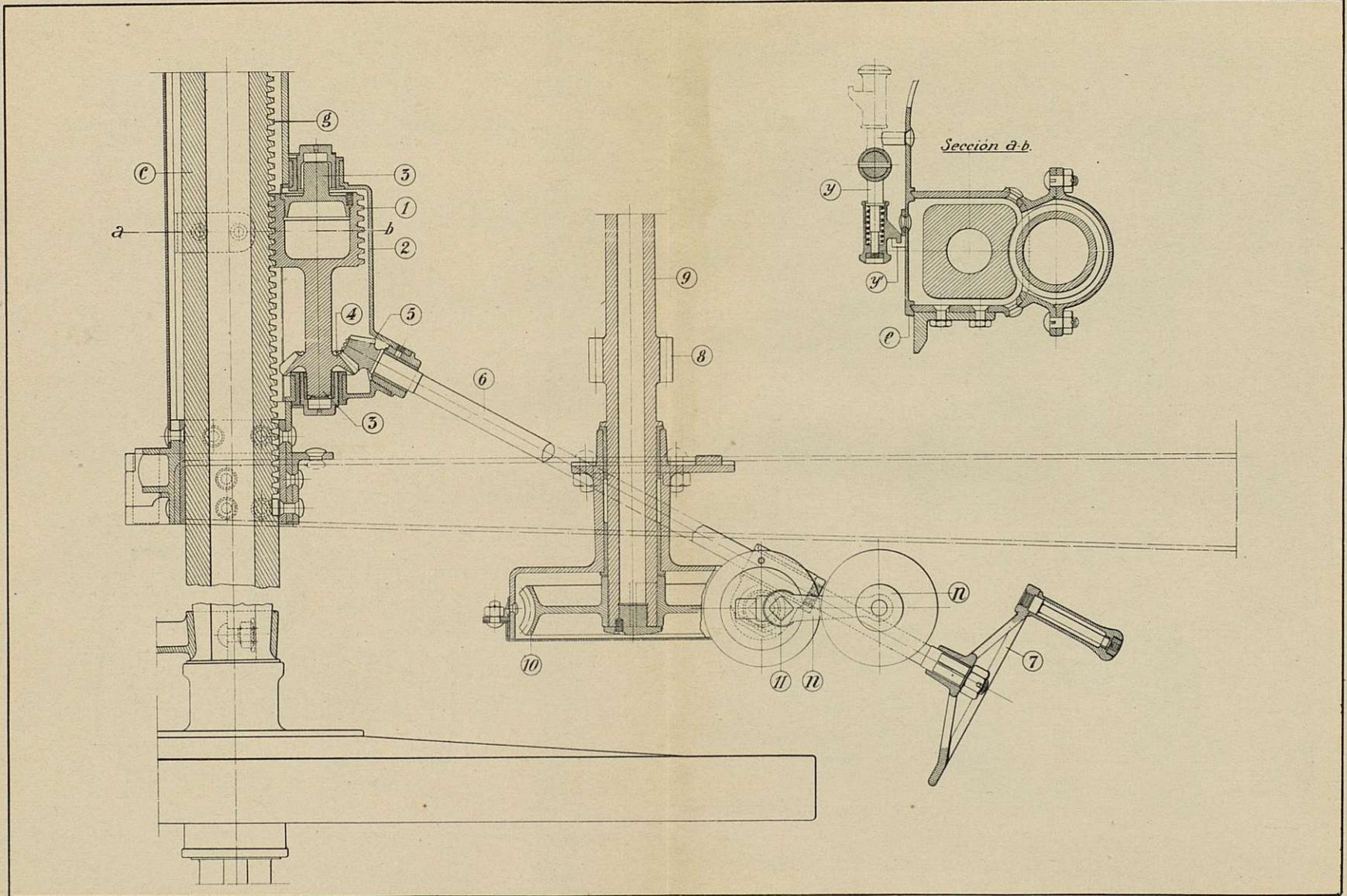


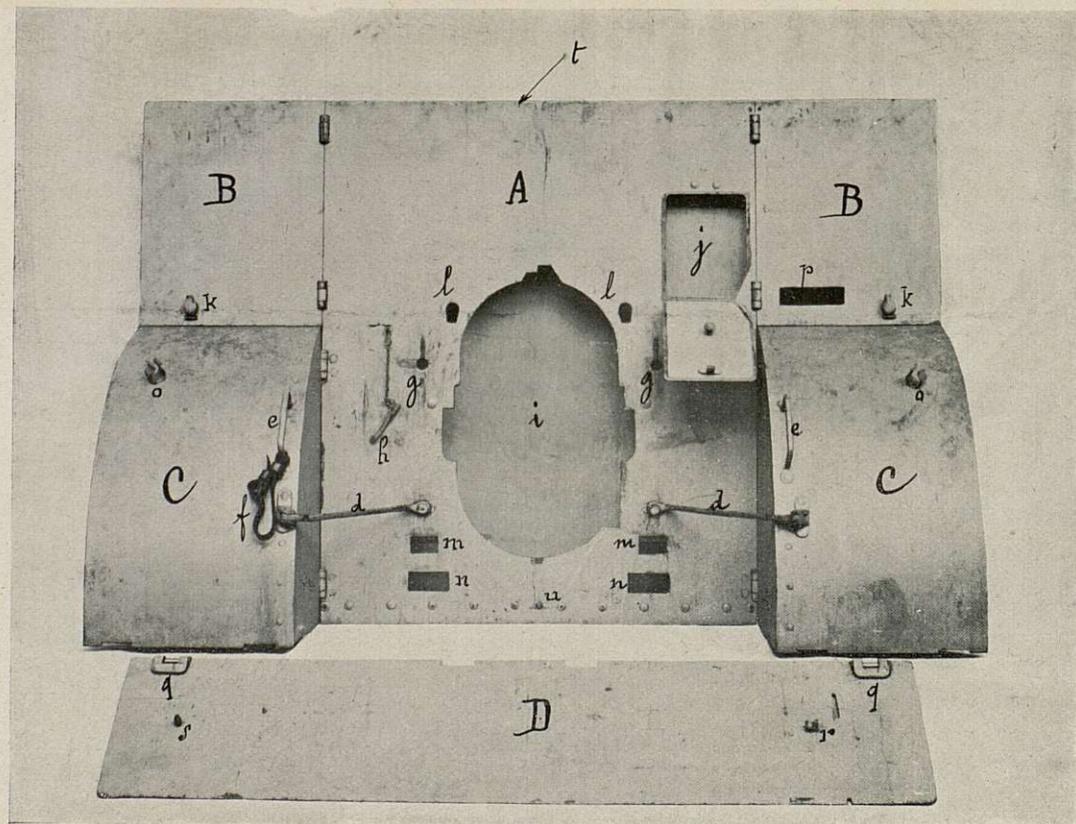
Măstil



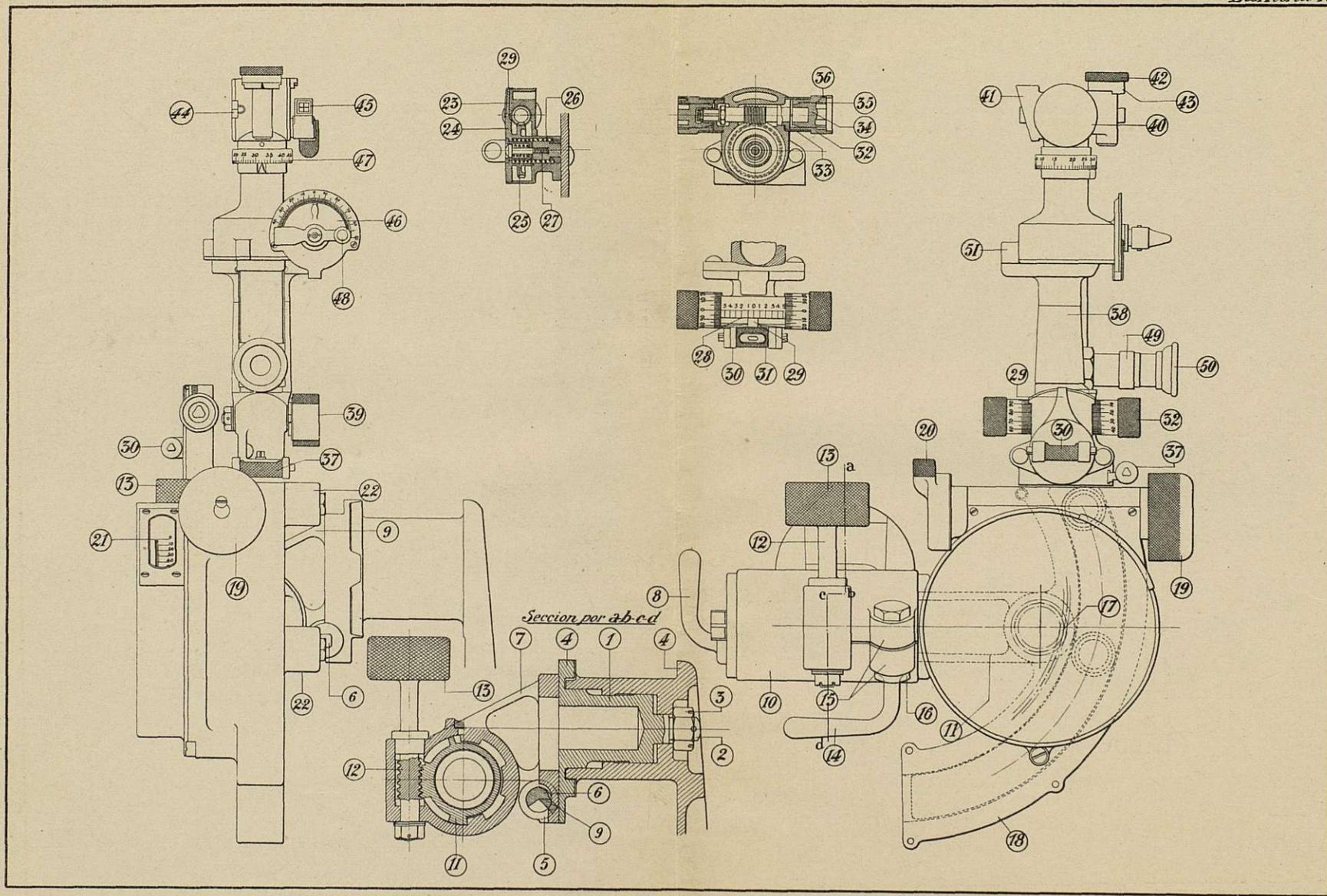


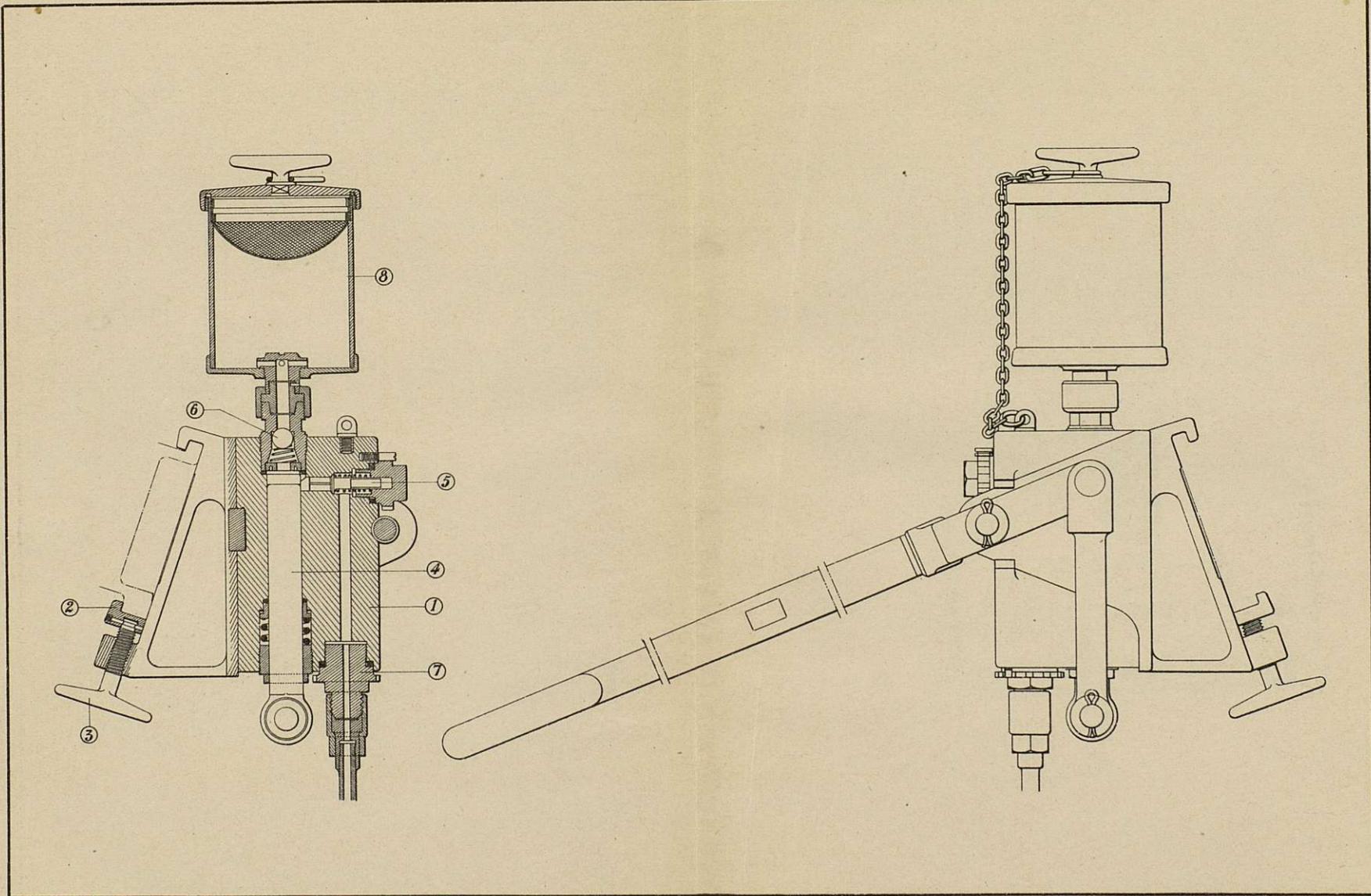
Eje





Escudo de cureña





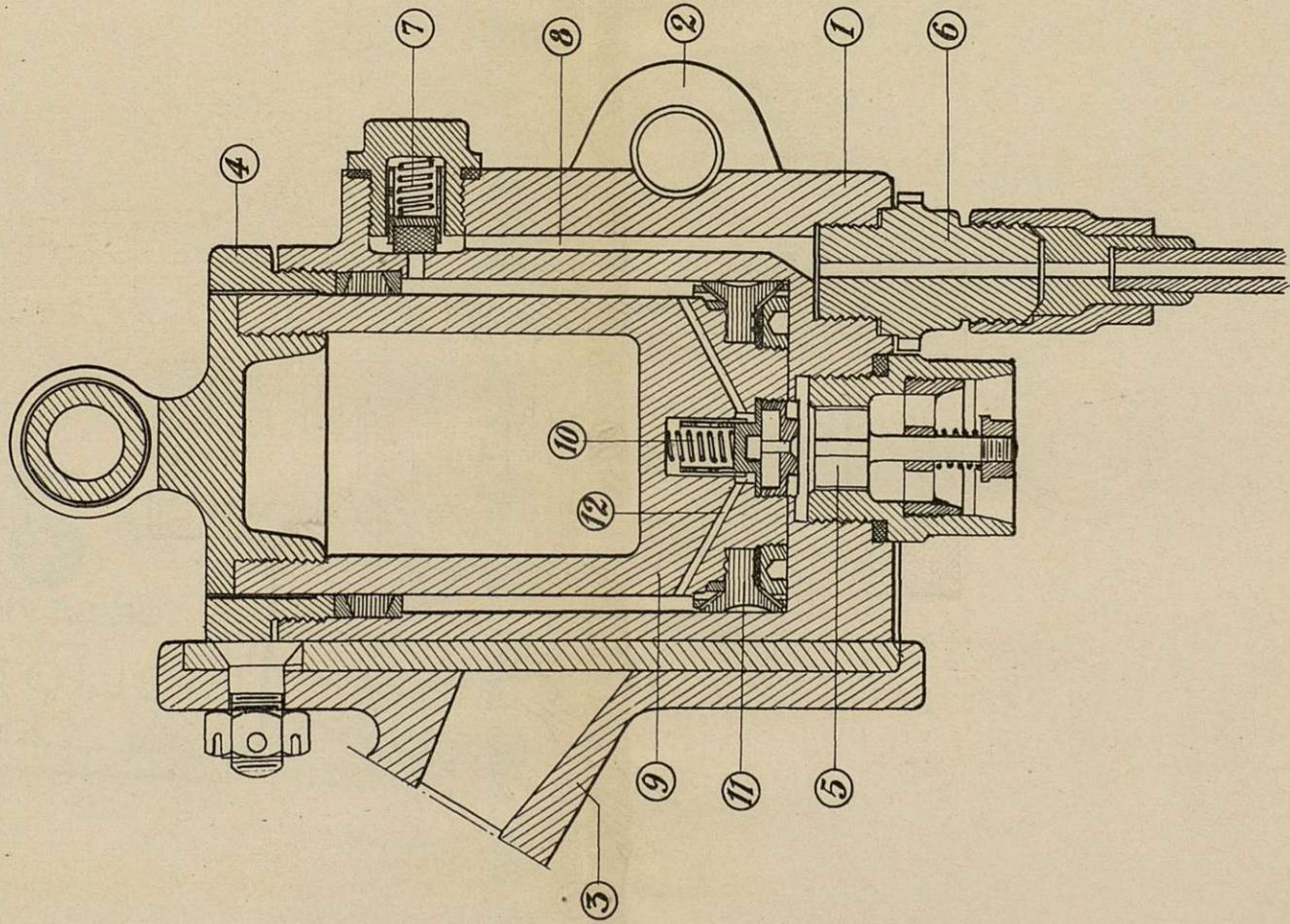
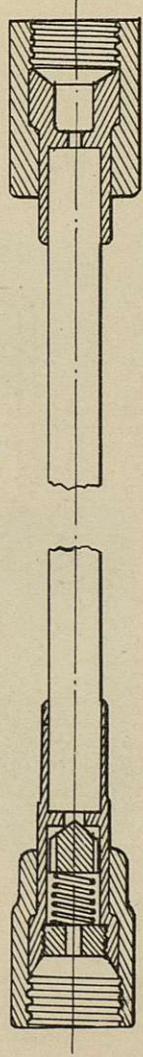
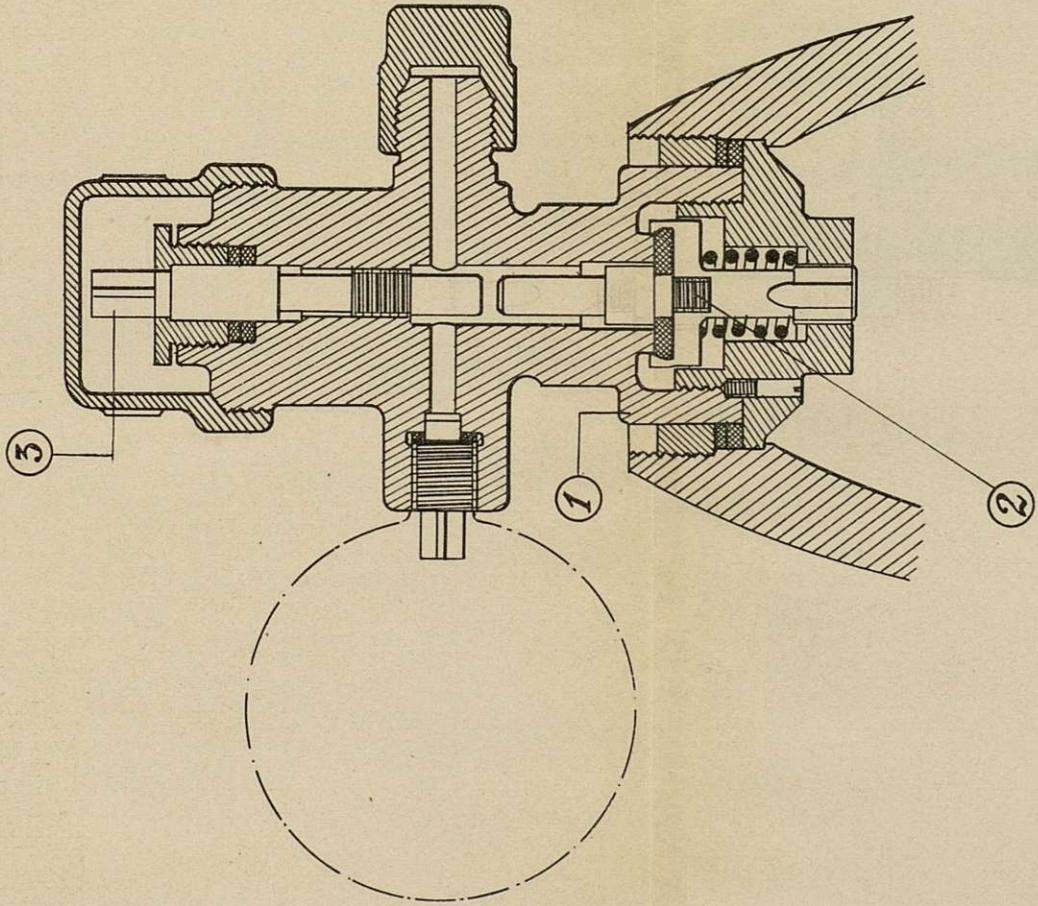


Lámina 21.



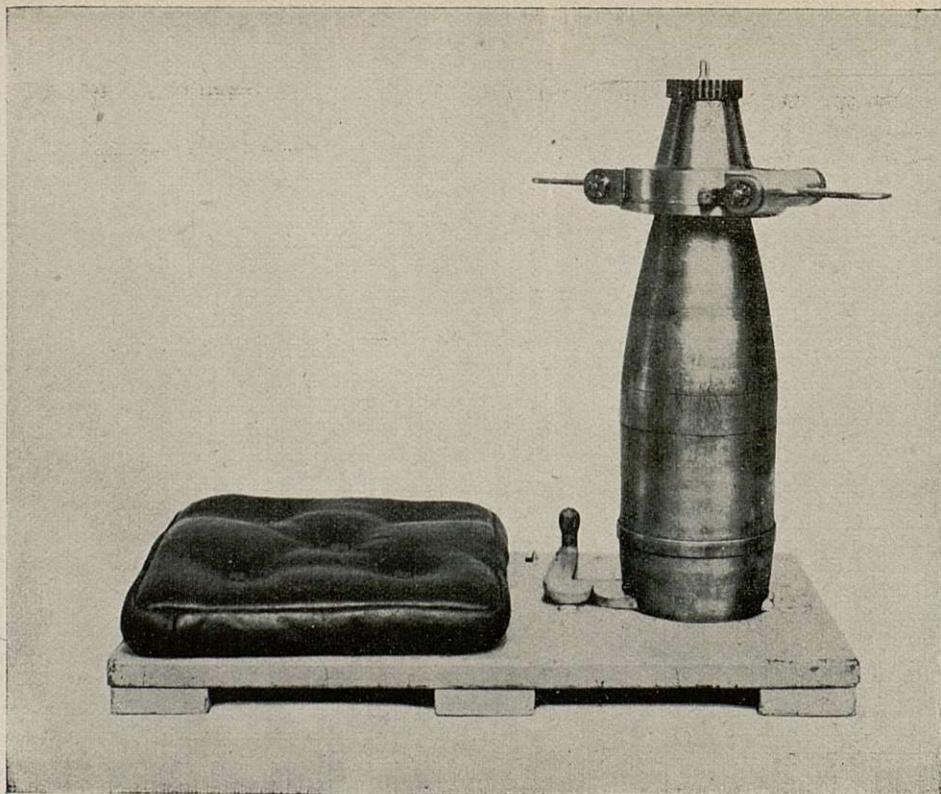
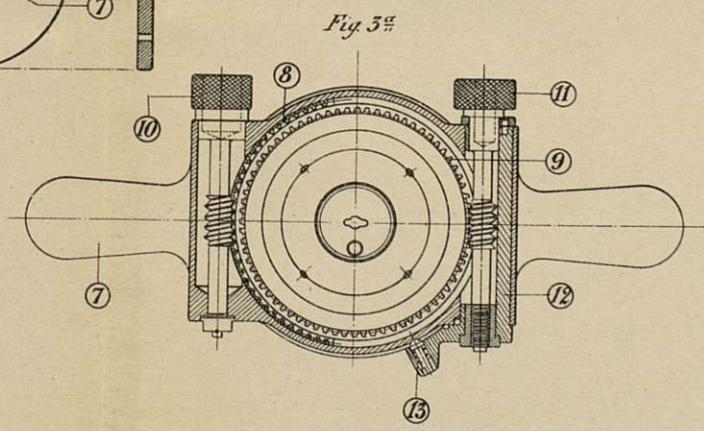
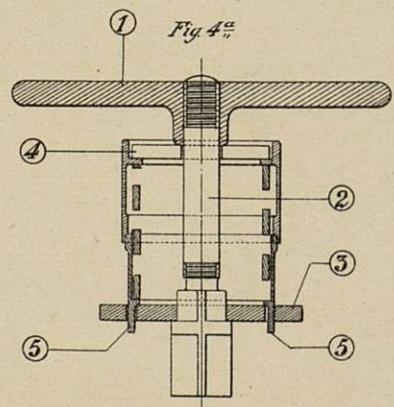
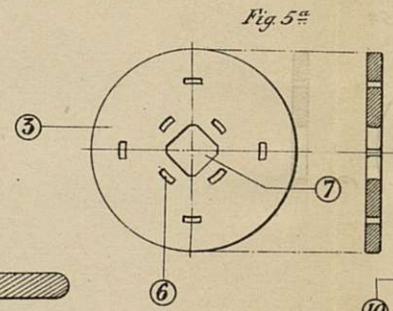
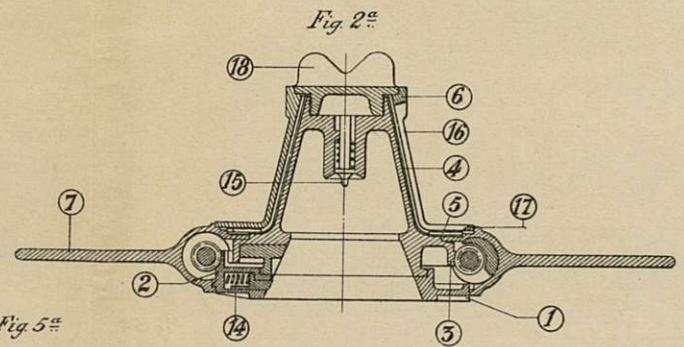
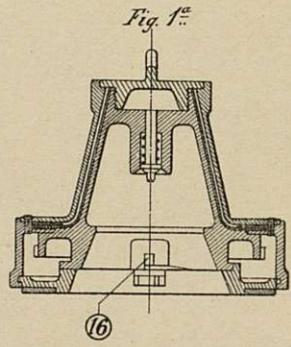
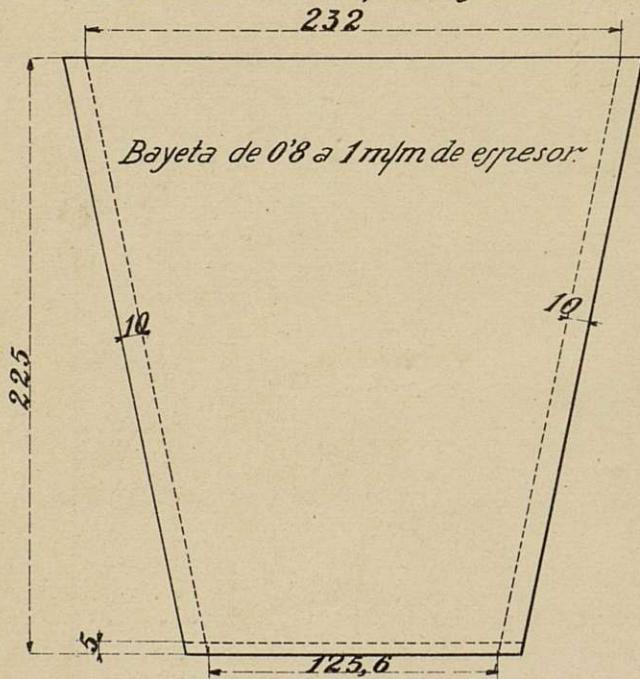


Tabla de graduar



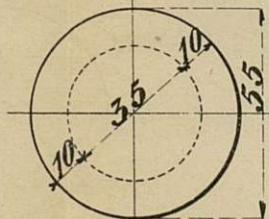
*Desarrollo del saquete grande.*



*Desarrollo del saquete pequeño*



*Culote del saquete pequeño*



*Culote del saquete grande*

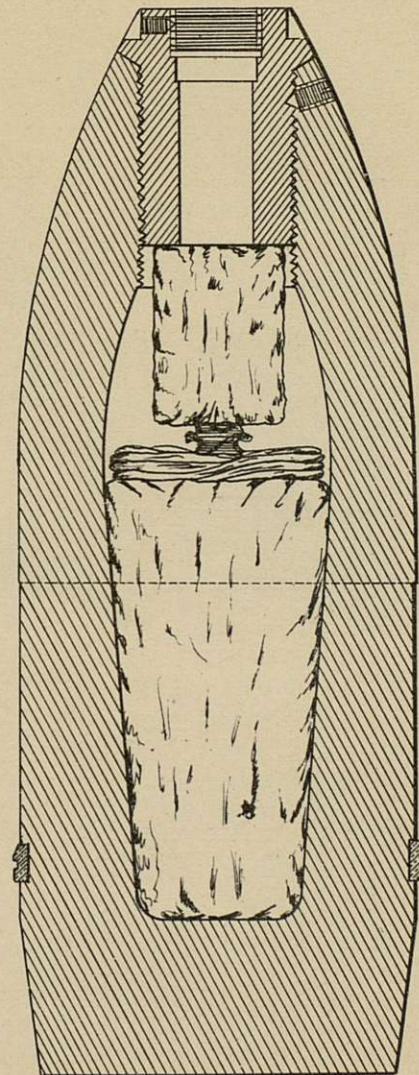
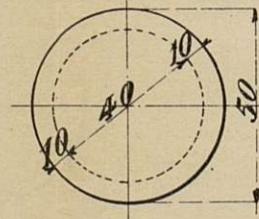


Fig. 2<sup>a</sup>

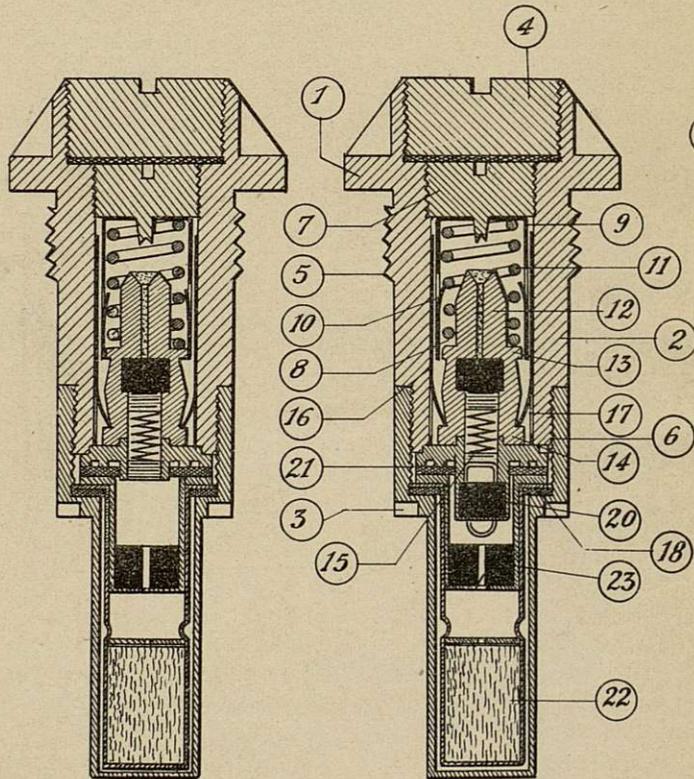


Fig. 1<sup>a</sup>

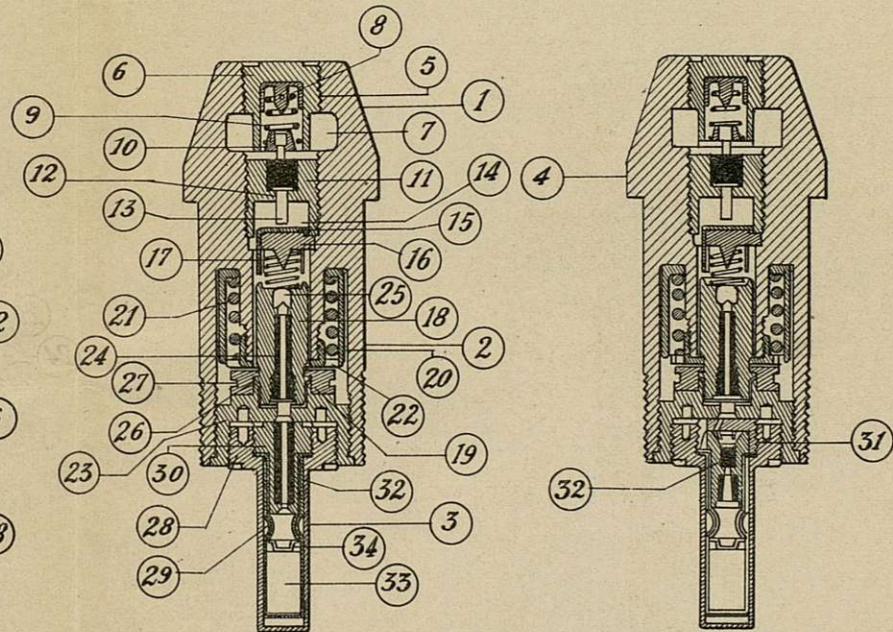


Fig 5<sup>a</sup>

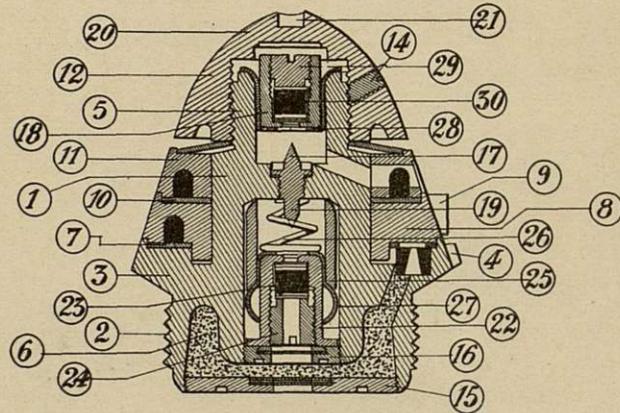


Fig 4<sup>a</sup>

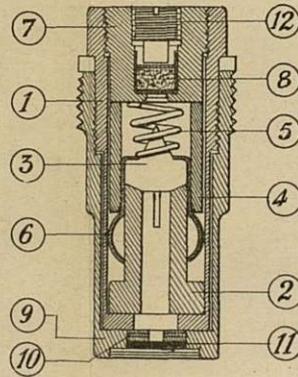


Fig 6<sup>a</sup>

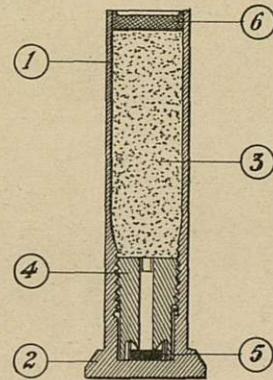


Fig 1<sup>a</sup>

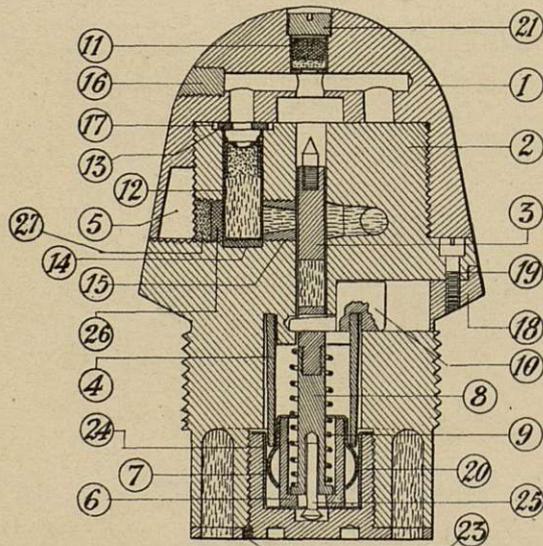


Fig 2<sup>a</sup>

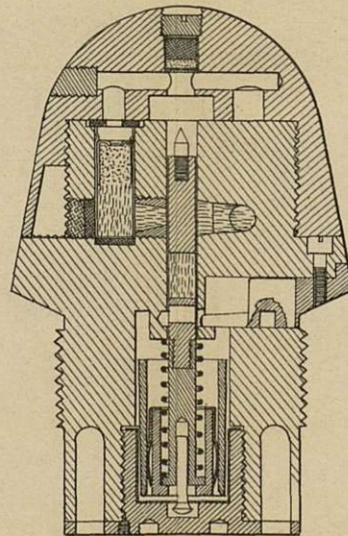
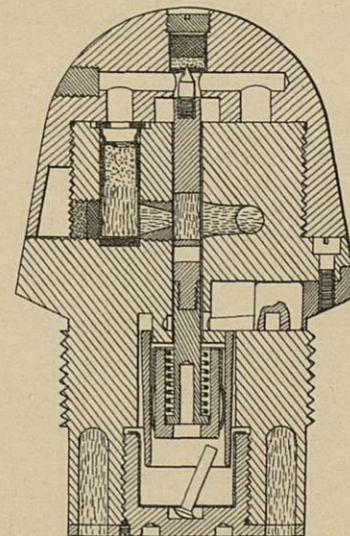
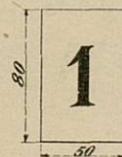
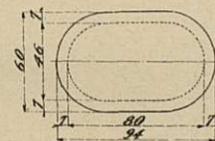
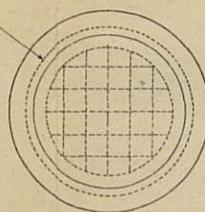
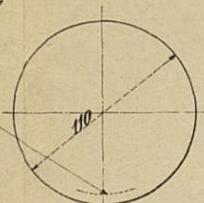
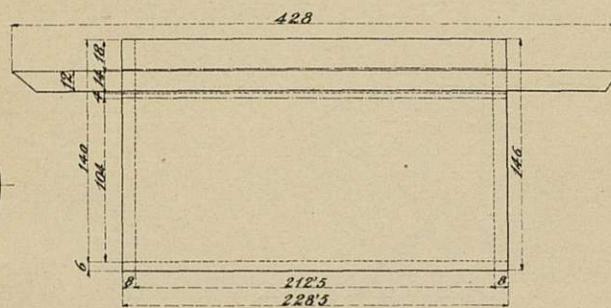
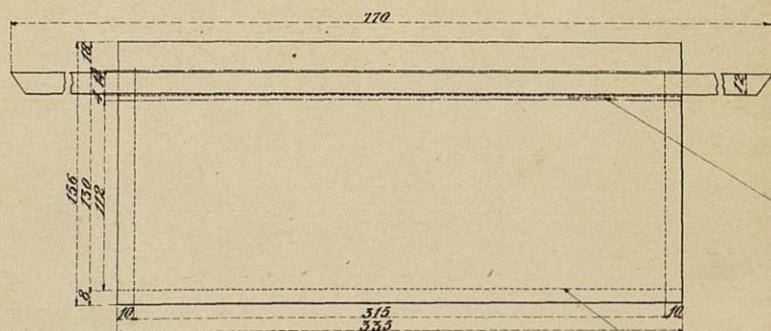


Fig 3<sup>a</sup>

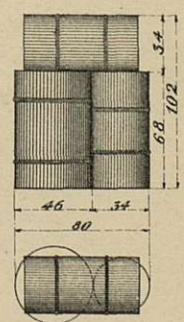
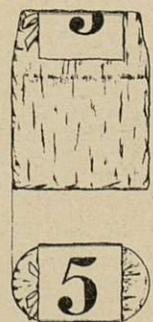
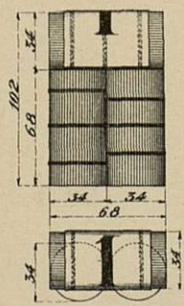
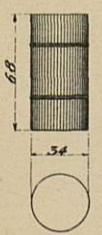
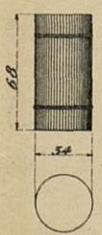
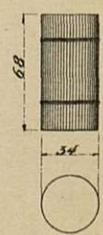
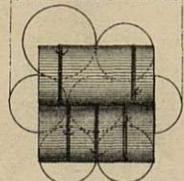
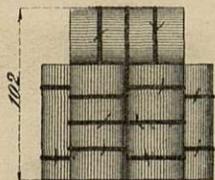
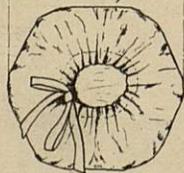




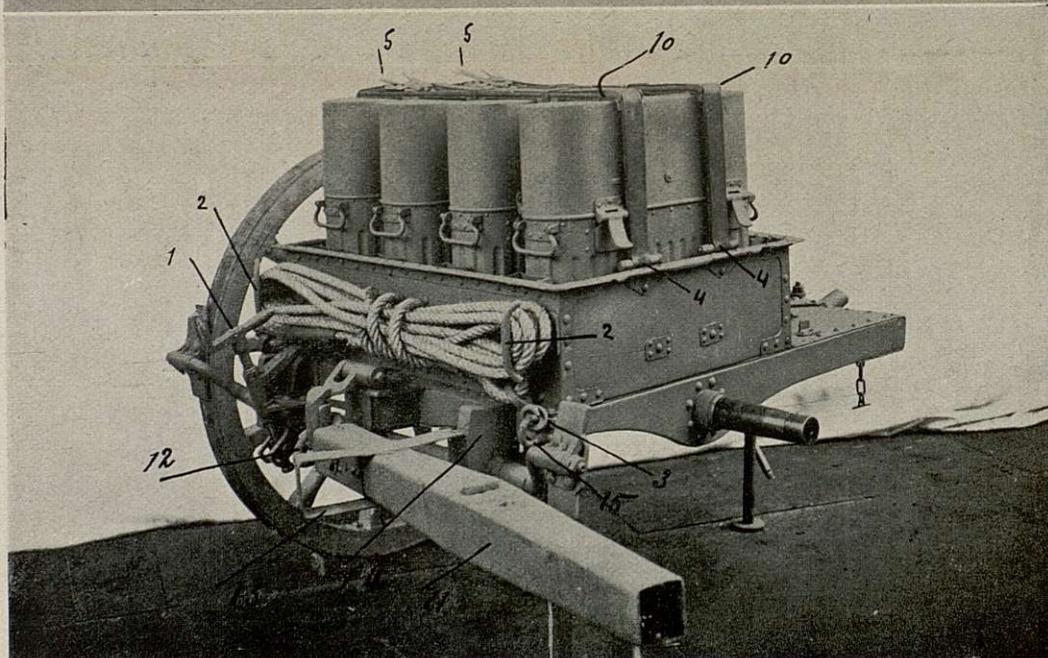
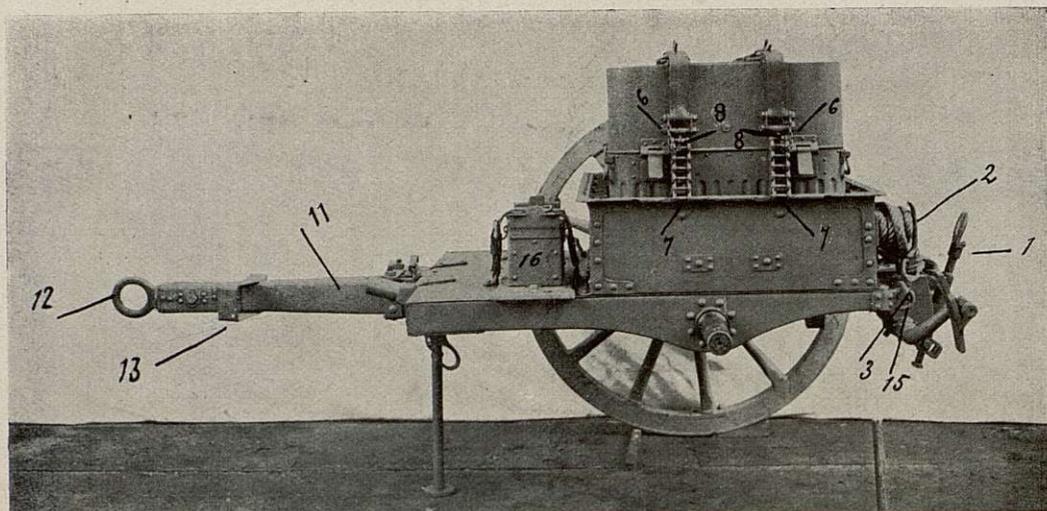
La máxima altura de la carga deberá ser 110mm.



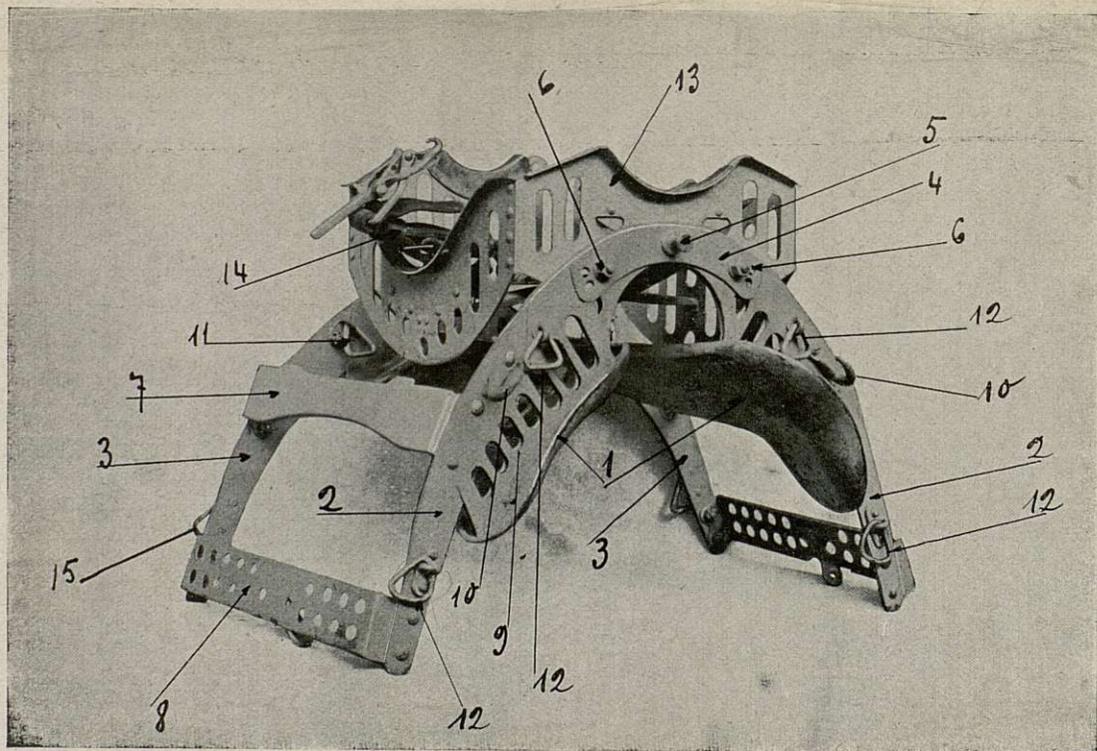
La carga una vez confeccionada deberá pasar por una malla de 110 mm.



Carros de municiones



Avanttrén.—Retrotrén



Armadura del baste





F.