

CIÓN

1999

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

INDUSTO

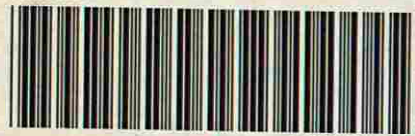
UD155  
M6  
c.1

01909

355

INDUSTO





1080047163

64564/24

REPÚBLICA MEXICANA.

SECRETARÍA DE GUERRA Y MARINA.

CUERPO ESPECIAL DE ESTADO MAYOR.

2ª serie número 8.

MANUAL

DEL

INSTRUCTOR

DE TIRO

Traducido del frances por los oficiales del Cuerpo especial de Estado Mayor  
Capitan primero

ANGEL GARCIA PEÑA Y TENIENTE ANTONIO R. FLORES.



MÉXICO.

Tipografía de Gonzalo A. Esteva.

Calle de Santa Isabel, número 2.

1879.



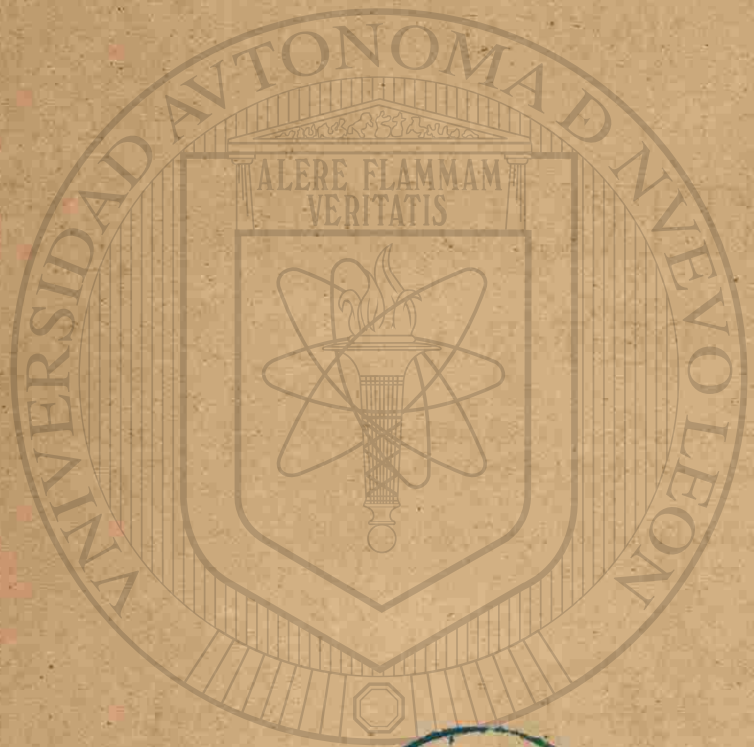
Corporación Universitaria  
Biblioteca

61924

24035



UD 153  
M 6



FOUNDO DE  
DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DE GUERRA Y MARINA  
ESTADO MAYOR GENERAL  
ESTADO MAYOR GENERAL

MANUAL  
DEL INSTRUCTOR DE TIRO

PARA EL USO

DE LOS OFICIALES Y DE LAS ESCUELAS MILITARES,

APROBADO EN FRANCIA POR EL MINISTRO DE GUERRA  
EL 19 DE NOVIEMBRE DE 1872.

TRADUCCION Y PUBLICACION DEL ESTADO MAYOR ESPECIAL.

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



MINISTERIO  
DE GUERRA Y MARINA.

DEPARTAMENTO  
DEL  
CUERPO ESPECIAL DE ESTADO MAYOR

C. Ministro:

Tengo el honor de remitir á vd. el "MANUAL DEL INSTRUCTOR DE TIRO," que ha sido traducido del frances por los oficiales de este Cuerpo, Capitan primero Angel García Peña y Teniente Antonio R. Flores. La traduccion ha sido revisada y puede hacerse la impresion, segun las superiores órdenes de vd., que verbalmente recibí.

Independencia y Libertad. México, Junio 1º de 1879.

Francisco J. Troncoso.

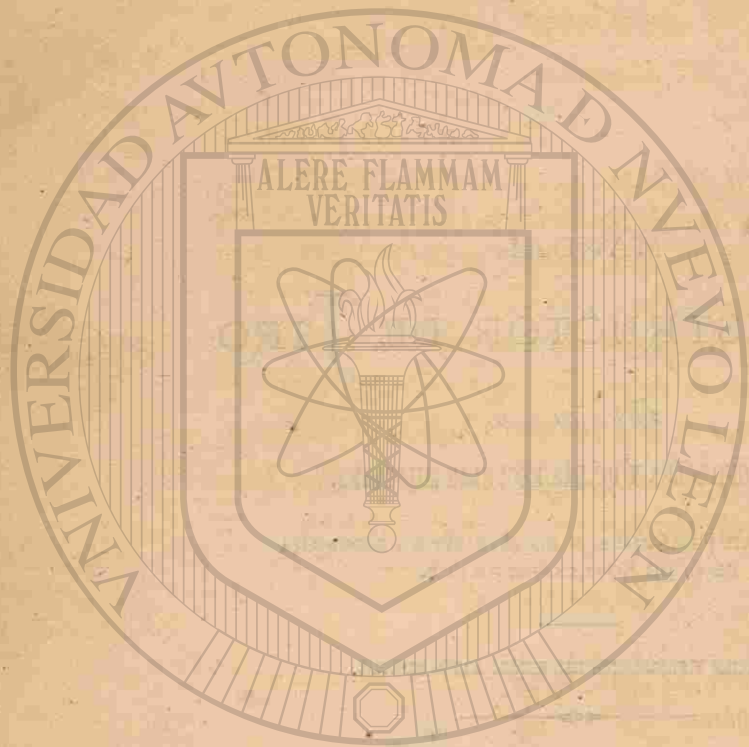
ACUERDO.—México, Junio 14 de 1879.—APROBADO.—Tirense mil ejemplares.

González.

Es copia del original, México, Junio 14 de 1879.

J. J. Alvarez,

Oficial Mayor.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





MANUAL  
DEL INSTRUCTOR DE TIRO.

PRIMERA PARTE.

Nociones teóricas elementales.

CAPÍTULO I.

PRINCIPIOS GENERALES DEL TIRO.

*Primeras definiciones.*—La línea recta que prolongaría la dirección primera seguida por un proyectil, se llama *línea de tiro*. Cuando se hace uso de un fusil, esta línea se confunde con el eje del cañón.

El plano vertical que contiene la línea de tiro, se llama *plano de tiro*.

La inclinación de la línea de tiro sobre el horizonte, se llama *ángulo de tiro*.

Se llama *trayectoria* la línea descrita por el proyectil.

El *alcance* es la distancia que hay del punto de partida al de caída.

Las causas que hacen infinita la variación en la forma y dimensiones de las curvas descritas por los proyectiles, pueden reducirse á tres:



La fuerza de proyeccion,  
La gravedad,  
La resistencia del aire.

El conocimiento de los efectos combinados de estas tres fuerzas, necesita un estudio preliminar de cada una de ellas en particular.

#### Fuerza de proyeccion.

La explosion de la pólvora produce una fuerza que empuja el proyectil fuera del cañon, con una velocidad que puede pasar de 450 metros por segundo. Si el proyectil no obedeciese más que á esta primera impulsión, continuaría su trayecto en línea recta, en la direccion que le ha sido imprimida, con una velocidad uniforme, es decir, invariable. Pero desde que ha salido del cañon, está sometido ademas á la doble accion de la gravedad y de la resistencia del aire.

#### Gravedad.

La gravedad es la fuerza que hace que todos los cuerpos libres caigan en la superficie de la tierra.

Las relaciones entre los espacios recorridos por un cuerpo que cae libremente por efecto de la gravedad obrando sola, y los tiempos empleados en recorrerlos, han sido determinados con una gran precision, y están indicados en la tabla adjunta:

TABLA NÚM. 1.

Duraciones de la caída.	Espacios recorridos.	Velocidades adquiridas.
0. <sup>s</sup> 2	0. <sup>m</sup> 196	1. <sup>m</sup> 962
0. 4	0. 785	3. 923
0. 6	1. 765	5. 885
0. 8	3. 138	7. 847
1	4. 904	9. 809
2	19. 617	19. 618
3	44. 139	29. 426
4	78. 470	39. 235

Estas cantidades se han determinado haciendo abstraccion de la resistencia que el aire opone al cuerpo durante su caída. Aunque esta resistencia disminuye la velocidad, y aumenta en consecuencia la duracion del trayecto, se puede admitir, sin error sensible, que los números precedentes son aplicables á la caída de una bala de plomo en el aire, durante un espacio de tiempo que no exceda de tres segundos.

Á la simple vista de la tabla, se ve que la velocidad de la caída se acelera considerablemente, es decir, que el cuerpo cae más veloz durante el 2.<sup>o</sup> segundo, que durante el 1.<sup>o</sup>, más aún durante el 3.<sup>o</sup> que el 2.<sup>o</sup>, y así en seguida. Se ha observado que mientras más alto está el lugar de partida de un cuerpo que cae, mayor es la velocidad de llegada; pero, ántes que todo, es preciso comprender qué es velocidad en un movimiento en el cual esto varía continuamente.

El movimiento de caída de un cuerpo, tiene cierta analogía con el movimiento de un tren que se pone en marcha; en virtud de la accion continua de la locomotiva, la velocidad se acelera á cada instante, y cuando en tal movimiento se dice: *Marchamos en este momento con una velocidad de 4, 8, 12 kilómetros por hora*, se indica que el tren recorría 4, 8, 12 kilómetros por hora, si el movimiento se continúa sin alteracion durante una hora, tal como es en el instante que se precisa.

Su gravedad desempeña un papel análogo al de la locomotiva; determina la caída de todo cuerpo libre, y continúa atrayéndole durante todo el tiempo de su caída, acelerando su velocidad. Así, cuando se da el valor de esta velocidad en un momento cualquiera, despues de dos segundos, por ejemplo, el número 19.<sup>m</sup>618, quiere decir que el cuerpo recorría 19.<sup>m</sup>618 en el tercer segundo, si durante este tiempo la velocidad se mantuviese sin alteracion, tal cual es al fin del 2.<sup>o</sup>

*Movimiento ascensional de un cuerpo pesado.*—Cuando un cuerpo se lanza verticalmente de abajo hacia arriba, sube con una velocidad que decrece á cada instante y que concluye por perderse completamente al cabo de un tiempo más ó menos



corto; permaneciendo el cuerpo un instante inmóvil, vuelve á caer con una velocidad siempre creciente, segun la vertical que al principio ha recorrido con una velocidad decreciente. La disminucion de la velocidad en el primer caso, y la aceleracion en el segundo son debidas á una sola y misma causa: *la gravedad*.

Haciendo abstraccion de la resistencia del aire, el movimiento de la caída de un cuerpo pesado, es exactamente la inversa de su movimiento ascensional. El móvil tarda en descender el mismo tiempo que en subir, teniendo en el momento de la caída la misma velocidad que al principio de su movimiento ascensional.

Cambiando, pues, los encabezados de la tabla precedente los mismos números toman la significacion siguiente:

Velocidades ascensionales de partida.	Duraciones de la ascension.	Alturas de tiro correspondientes.
1 <sup>m</sup> 962	0 <sup>s</sup> 2	0 <sup>m</sup> 196
3.923	0.4	0.785
5.858	0.6	1.765
7.847	0.8	3.138
9.809	1	4.904
19.618	2	19.617
29.426	3	44.139
39.235	4	78.470

Efectos combinados de la gravedad y de la fuerza de proyeccion.

Despues de haber estudiado separadamente los efectos que producen la fuerza de proyeccion y la gravedad, será preciso darse cuenta del movimiento de un cuerpo sometido simultáneamente á estas dos fuerzas. Un cuerpo no puede tener en un momento dado mas que una sola direccion y una sola velocidad de traslacion. Pero esta velocidad y esta direccion, pueden ser el resultado de dos movimientos bien distintos. Un ejemplo bastará para darse cuenta de esta proposicion evidente.

Supongamos que se suelte un globo estando el aire en completa calma; el globo subirá verticalmente.

Supongamos, en segundo lugar, que sopla el viento durante la ascension; desde que se haya puesto en libertad el globo, estará sometido á la accion de dos fuerzas distintas. La primera tenderá á hacerle subir verticalmente, la segunda tenderá á llevarlo en la direccion del viento.

Se sabe que en estas condiciones, el globo sube segun una línea más ó menos inclinada en el sentido del viento; obedece al mismo tiempo á dos fuerzas que lo solicitan simultáneamente, y cada una de estas dos fuerzas produce su efecto independientemente de la otra; es decir, que la ascension tiene lugar como si el viento no soplara, y que el globo es llevado en la direccion del viento como si no subiese.

Apliquemos esta observacion al movimiento de un proyectil lanzado, por ejemplo, segun la línea de tiro OT, bajo el ángulo de tiro TOH, con una velocidad de 500 metros por segundo. (*Fig. 1<sup>a</sup>*).

Á su salida del cañon, libre la bala, está sometida á la accion de la gravedad que tiende á llevarla hacia la tierra. Obedeciendo la bala á esta fuerza, se aleja más y más de la línea de tiro, y acaba por caer en el suelo más ó menos léjos del punto de partida.

Obrando la gravedad durante este movimiento, como si estuviese sola, los descensos del proyectil, abajo de la línea de tiro, son de: 4<sup>m</sup>90 al cabo del 1<sup>er</sup> segundo, (*Tabla núm. 1*), 19<sup>m</sup>61 al cabo del 2<sup>o</sup> segundo, y así en seguida.

Será, pues, fácil trazar teóricamente, por medio de estos descensos, una trayectoria referida á la línea de tiro. Pero este estudio no tiene ninguna aplicacion práctica. Lo que importa conocer es lo que se busca en las experiencias, esto es, las elevaciones de la trayectoria sobre el suelo, supuesto horizontal, ó más sencillamente, sobre la línea recta que une el punto de partida con el punto de llegada del proyectil.

La trayectoria está enteramente abajo de la línea de tiro,



(véase la fig. 1<sup>a</sup>); luego para tocar un objeto con un proyectil, será preciso que la línea de tiro sea dirigida arriba del objeto por tocar, cualquiera que sea la distancia.

La dirección que es preciso dar á la línea de tiro, tiene por resultado imprimir al proyectil un movimiento ascensional, con relación á la horizontal O H. El proyectil sube pues hasta cierta altura, en virtud de la *velocidad ascensional* que le ha sido comunicada, y cae en seguida por efecto de la gravedad.

Durante el tiempo del ascenso y descenso, es llevado horizontalmente en el plano de tiro, y cae más ó ménos lejos del punto de partida. La línea descrita por el proyectil, es pues el resultado de dos movimientos distintos, uno se produce en el sentido vertical, y otro en el que nosotros supondremos horizontal. La velocidad de este último movimiento, se llama *velocidad de traslación*.

Para hacer llegar un proyectil sobre un punto dado, el problema por resolver consiste en combinar estos dos movimientos, de manera que la caída del móvil se termine sobre el objeto por tocar.

Supongamos que este objeto P esté á 1,000 metros, y que se pueda imprimir al proyectil una velocidad de traslación de 500 metros por segundo, se nota desde luego:

- 1° Que el trayecto debe hacerse en dos segundos.
- 2° Que no se debe lanzar el proyectil en la dirección O P; (Fig. 2<sup>a</sup>) porque, en este caso, sería atraído por la gravedad, abajo del objeto indicado.

Será preciso lanzar el proyectil arriba de la línea O P, según una dirección O T tal, que el proyectil suba hasta media distancia del objeto, para caer sobre el punto por alcanzar, por el movimiento inverso. En nuestro caso, la ascension debe durar un segundo, y la caída otro.

La tabla núm. 2 indica que la velocidad ascensional vertical que se ha de dar al proyectil, debe ser de 9<sup>m</sup>809, y que la altura del tiro debe ser de 4<sup>m</sup>90. Esta es la mayor elevación de la curva arriba de la línea O P, ó la *flecha de la trayectoria*

que corresponde al medio del alcance, ó sea 500 para el caso que nos ocupa.

Fácil es determinar muchos puntos de la rama descendente H P. Notemos, en efecto, que cada distancia de 100 metros es recorrida en dos décimos de segundo; por otra parte, la tabla núm. 1 da los espacios recorridos en virtud de la gravedad, durante este espacio de tiempo. Así, pues, cuando el proyectil haya alcanzado la vertical 600, estará abajo de la horizontal H L una cantidad de 0<sup>m</sup>196, y por consiguiente, arriba de la línea O P una cantidad igual á 4<sup>m</sup>940—0<sup>m</sup>196=4<sup>m</sup>708.

Del mismo modo las elevaciones de la trayectoria correspondientes á las verticales 700, 800 y 900, son dadas por las diferencias siguientes:

$$\begin{array}{r} \text{Elevación á } 700^m \quad 4^m904 - 0^m785 = 4^m119 \\ \text{'' } 800 \quad 4.904 - 1.765 = 3.139 \\ \text{'' } 900 \quad 4.904 - 3.138 = 1.766 \end{array}$$

Siendo el movimiento ascensional exactamente inverso al descendente, la elevación á 400 metros, es exactamente la misma que á 600; y en todos casos las elevaciones tomadas de uno y otro lado de la flecha á igual distancia de ella, son iguales entre sí.

Si entónces se hace girar la segunda parte de la figura al derredor de la vertical 500 para rebatirla sobre la primera,

El punto	600	vendrá á colocarse sobre el	400,
"	700	" " "	" " 300.
"	800	" " "	" " 200.
"	900	" " "	" " 100.
"	1000	" " "	" " 0.

Las dos ramas de la trayectoria son, pues, simétricas, y el *ángulo de caída* es igual al *ángulo de tiro* ó de partida.



## Resistencia del aire.

La bala al recorrer su trayectoria, se mueve en el aire, á través del cual se abre paso, desalojando las moléculas que se encuentra en su trayecto. Entónces, á cada instante, pierde una parte de la fuerza de que está animado en desalojar estas moléculas.

*Velocidad inicial.*—Como la velocidad de impulsión decrece á cada instante, se da el nombre de *velocidad inicial* á la que tiene el proyectil al salir del ánima. Así, pues, cuando se dice que la velocidad inicial de una bala es de 450 metros por segundo, esto significa que si marchase durante un segundo con toda la velocidad que ella tenía al salir del cañon, recorrería durante este tiempo una distancia de 450 metros.

*Variaciones de la resistencia.*—La resistencia que experimenta todo cuerpo que se mueve en la atmósfera, es variable segun la velocidad de que está animado el cuerpo; casi nula para las pequeñas velocidades, es ya sensible para un ginete lanzado al galope; es incómoda en un wagon que recorre 10 ó 12 metros por segundo, viniendo á ser enorme para los proyectiles que están animados de velocidades infinitamente superiores. Así, una bala de 16<sup>er</sup>5, y de calibre de 10<sup>mm</sup>4 lanzada con una velocidad de 537 metros por segundo, no tiene sino: 428<sup>m</sup> por segundo, despues de 100<sup>m</sup> de camino.

360	"	"	"	"	200	"	"
287	"	"	"	"	400	"	"

Ha perdido, pues, por consecuencia de la resistencia del aire 250 metros de velocidad en un camino de 400 metros.

Estos números resultan de las experiencias hechas con el fusil de cazadores suizos.

La resistencia es tanto mayor, cuanto la columna de aire que tiene que desalojar el móvil es más considerable, es decir, que éste presenta al aire mayor superficie. Así, una bala de

cañon experimenta mayor resistencia que una bala de fusil; un proyectil de 24 experimenta mayor resistencia que uno de 12, etc.

No deduciremos de esta observación, que los grandes proyectiles pierden más velocidad que los pequeños, porque en igualdad de circunstancias, lo contrario es lo que tiene lugar.

Para fijar las ideas á este respecto, supongamos que un pequeño cubo de un milímetro de lado, presenta al aire una de sus caras; experimentará una cierta resistencia, y por consecuencia, una pérdida de velocidad. (*Fig. 3*).

Coloquemos un segundo cubo detrás del primero, la resistencia será la misma, atendiendo á que el segundo cubo, invariablemente unido al primero, marchará siempre siguiéndolo; pero la fuerza necesaria para vencer esta resistencia, siendo dada por estos dos cubos reunidos, cada uno de ellos no pierde más que la mitad de lo que perdía el primero cuando estaba sólo. Lo mismo sucederá si el número de cubos es tres, pues la pérdida de velocidad será de  $\frac{1}{3}$ , y así en seguida, de suerte que se puede deducir, que para una línea de cubos de la misma materia, la pérdida de velocidad es tanto más pequeña, cuanto mayor es el número de cubos, ó que la hilera que ellos forman es más larga. Hay, pues, ventaja en alargar los proyectiles para disminuir los efectos de la resistencia del aire.

Queda por probar que los proyectiles gruesos pierden menos velocidad que los pequeños; aunque ellos experimenten una mayor resistencia.

Supongamos un primer proyectil de base cuadrada, que tenga 5 milímetros de espesor y 10 de longitud; se le puede descomponer en 25 hileras de 10 cubos. (*Fig. 4*).

Tomemos en segundo lugar un segundo proyectil que tenga forma semejante, bajo dobles dimensiones; este proyectil se descompone en 100 hileras de 20 cubos. La base presenta 100 milímetros cuadrados en lugar de 25, la resistencia es pues mayor; pero cada hilera contiene 20 cubos en lugar de



10, y experimenta por consecuencia una pérdida de velocidad mitad menor que en el caso precedente.

Esto explica por qué la artillería tiene mayor alcance que la fusilería, y por qué las piezas de grueso calibre, de sitio, pueden alcanzar más lejos que las de campaña.

La materia empleada tiene también una gran influencia en las pérdidas de velocidad. Todas las sustancias no tienen el mismo peso bajo el mismo volumen; un centímetro cúbico de agua pesa un gramo, mientras que un centímetro cúbico de hierro pesa 7; un centímetro cúbico de plomo 11, y uno de oro 19. Se dice que un cuerpo es más denso que otro, cuando pesa más bajo el mismo volumen.

Las densidades se expresan por números; se ha convenido en representar por uno la densidad del agua destilada, y se la toma por término de comparación. Diciendo que la densidad de un cuerpo es 3, se indica que pesa tres veces más que el agua bajo el mismo volumen.

Comprendido esto, tomemos un cubo de un milímetro de lado, (*Fig. 5*) y supongamos que sin cambiar la dimensión de la cara opuesta al aire, se haya comprimido la materia de manera á reducir su longitud á la mitad; el cuerpo experimentará evidentemente la misma resistencia y la misma pérdida de velocidad que ántes de la compresión. Que se reconstituya el cubo añadiendo una igual cantidad de materia igualmente comprimida, el cubo 3 experimentará la misma resistencia, y perderá mitad menos de velocidad que el cubo 1. El cubo 3 tiene una densidad doble del cubo 1. Así, una bala de cañon, de hierro cubierta de una gruesa camisa de plomo, pierde menos velocidad y, por consiguiente, alcanza más lejos que si la bala fuera de las mismas dimensiones; pero enteramente de hierro. La densidad del hierro fundido, no es sino de 7, mientras que la del plomo es de 11.

El aire no tiene en todas partes y siempre, la misma composición y la misma densidad, se enrarece á medida que uno se eleva sobre el nivel del mar, y ofrece, en consecuencia, mé-

nos resistencia en los altos planicies que en las bajas regiones. Dilatado por los grandes calores, el aire es generalmente ménos denso en estío que en invierno; de ahí, pues, una diferencia de resistencia por las estaciones.

En fin, la mayor ó menor cantidad de humedad que contenga, hace variar su fuerza de resistencia.

Las pérdidas de velocidad experimentadas por un proyectil, por consecuencia de la resistencia del aire, varían pues, según los lugares y las estaciones.

#### Efectos combinados de la fuerza de proyeccion, de la gravedad y de la resistencia del aire.

La trayectoria ideal de la figura 1<sup>a</sup>, cambia de forma si se hace intervenir la resistencia del aire. En efecto, el trayecto de 1,000 metros no puede hacerse en dos segundos, puesto que la velocidad de traslación disminuye á cada instante. Para obtener el mismo alcance, es preciso aumentar la duración de la ascension y, por consecuencia, la altura de la flecha y el ángulo del tiro.

Supongamos que en estas nuevas condiciones, el trayecto total se haya efectuado en cuatro segundos; será preciso obtener una ascension de dos segundos. Refiriéndonos á la tabla núm. 2, se ve que la altura de tiro debe ser entonces de 19<sup>m</sup>61. (*Fig. 6*)

La flecha de la trayectoria no estará ya en el medio del alcance, porque el proyectil hará más de la mitad del camino en la primera mitad de la duración del trayecto. En otros términos, la distancia O M, recorrida en los dos primeros segundos, será mayor que la distancia M P, recorrida durante los dos últimos segundos.

Con el fusil modelo 1866, es preciso hacer subir la bala 20<sup>m</sup>30 para que recorra una distancia de 1,000 metros; si la resistencia del aire no alterase la velocidad inicial, bastaría hacerla subir 7<sup>m</sup>29 para obtener el mismo alcance.



La resistencia del aire tiene pues, por efecto, triplicar la altura de la flecha para un alcance de 1,000 metros.

La flecha de 20<sup>m</sup>30, corresponde próximamente á la distancia de 550 metros.

#### Variaciones del alcance.

*Línea de mira.*—En el tiro, se dirige el arma por medio de la corredera del alza y del vértice del guion; la línea recta que une estos dos puntos, se llama *línea de mira*.

Cuando el arma está bien apuntada, la línea de mira está dirigida sobre el punto por tocar, ella une pues el punto de partida al punto á donde se quiere hacer llegar la bala.

Por lo que se ha dicho anteriormente, la bala debe lanzarse por arriba de esta línea para caer sobre el objeto; es decir, que la línea de tiro debe siempre dirigirse sobre la línea de mira.

*Ángulo de mira.*—Para que la línea de tiro pase por arriba de la línea de mira, se da á la corredera del alza un mayor saliente que al vértice del guion. La inclinación de la línea de tiro sobre la línea de mira, se llama *ángulo de mira*.

*Variaciones del alcance con el ángulo de mira.*—Segun lo que se ha dicho más arriba, y suponiendo siempre un tiro horizontal, que es el más habitual, el alcance depende de dos condiciones:

- 1° El tiempo que el proyectil invierte en pasar arriba de la línea de mira y en descender.
- 2° La velocidad con la cual se aleja del punto de partida, durante su ascension y su caída.

En los tiros de fusilería, cuando se tira bajo los ángulos inferiores á 5,° la velocidad de traslación es sensiblemente la misma para las armas que emplean el mismo cartucho. El alcance depende entónces únicamente del tiempo que el proyectil invierte en subir y descender. Luego, para aumentar el alcance, es preciso aumentar la duración de la ascension; es decir, hacer subir el proyectil más alto, lo cual

se obtiene aumentando el ángulo de mira; es decir, aumentando el alza.

El alza tiene, pues, por objeto, arreglar la duración de la ascension de la bala, de manera á hacerla caer á una distancia determinada del punto de partida.

El alcance no aumenta indefinidamente con el ángulo de proyeccion; así por ejemplo, el máximun de distancia á la cual puede un hombre lanzar una piedra con el esfuerzo del brazo, corresponde á una cierta inclinación de proyeccion que áun los niños conocen aproximadamente. Una piedra lanzada bajo una inclinación mayor que la que este ángulo limita, sube más alto, pero cae más cerca. El resultado es el mismo con una bala, que con una piedra.

Con las armas portátiles jamas hay ocasión de tirar bajo el *ángulo del máximun de alcance*. El alcance eficaz está limitado por la exactitud. Así, si el tiro es irregular á 1,200.<sup>m</sup>, es inútil arreglarlo para una distancia mayor. Con el fusil modelo 1866, el alcance de 1,200 metros, se obtiene con un ángulo de mira de 4°53', mientras que el ángulo del máximun alcance es de 27°.

El tiro del fusil modelo 1866, conserva una cierta regularidad áun á la distancia de 2,500; pero este exceso de alcance no puede utilizarse, sino empleando una alza suplementaria, y poniendo la culata debajo del brazo derecho, soportando los puños el efecto del retroceso. Estos medios vienen á ser prácticos y eficaces durante un sitio. En un campo de batalla, las balas lanzadas al acaso, bajo ángulos muy grandes, pueden alcanzar las reservas hasta la distancia de 2,700 metros.

*Variaciones del alcance debidas á la velocidad.*—Cuando la velocidad es invariable, se obtiene siempre el mismo alcance con la misma alza; pero si la velocidad varía, será preciso cambiar el alza para alcanzar á la misma distancia.

Supongamos, por ejemplo, que la velocidad de proyeccion aumente: teniendo la bala necesidad de ménos tiempo para recorrer la misma distancia, deberá elevarse ménos para caer en



el mismo punto; será preciso, pues, disminuir el alza para obtener el mismo alcance.

Esto explica por qué las alzas son muy fuertes en estío, puesto que la velocidad de traslación es mayor, en razón de las condiciones atmosféricas.

*Tension de la trayectoria.*—Dos trayectorias que tienen el mismo origen y rematan en el mismo punto, pero descritas con velocidades diferentes, no tienen la misma forma, puesto que la bala que recorre la distancia en ménos tiempo, se eleva también ménos para caer al mismo punto. Luego, mientras mayor es la velocidad de traslación, la trayectoria será más rasante. Se dice entonces que es más *tendida*. La trayectoria OHP, es más tendida que la ONP. (Fig. 6).

Más adelante se verán las ventajas que resultan de la tensión de la trayectoria.

*Punto en blanco.*—Hemos dicho, que la línea de mira, sirve para dirigir el arma. Es indispensable, (y se demostrará más adelante), que esté en el plano vertical de tiro; es decir, que el alza y el guion no se inclinen ni á la derecha, ni á la izquierda.

Llena esta condicion, examinemos la posición relativa de la línea de tiro, de la mira y de la trayectoria. (Fig. 7).

La curva está cortada en dos puntos por la línea de mira; el punto de intersección más lejano de la boca del cañon, es el que se llama *punto en blanco*.

*Alcance del punto en blanco.*—La distancia contada sobre la línea de mira, de la boca del arma al punto en blanco, es la que se llama *alcance del punto en blanco*.

Por la sola inspección de la figura, se reconoce que para una línea de mira determinada, no hay más que una distancia en que se puede apuntar directamente al objeto por tocar, puesto que no hay más que un solo punto en blanco.

En el caso en que no se puedan variar las alzas á voluntad, (lo que sucederá para las líneas de mira fijas), es indispensable hacer variar la puntería para pegarle á un objeto de pequeñas dimensiones.

Se reconocerá fácilmente, que si el objeto por tocar está más cerca que la distancia del punto en blanco, será necesario, para tocarle, apuntar abajo, la cantidad que la trayectoria se eleva á esta distancia, arriba de la línea de mira; y que al contrario, si está más lejos que el punto en blanco, la línea de mira deberá ser dirigida por arriba, precisamente la cantidad que la trayectoria se baja á esta distancia, abajo de esta misma línea de mira.

Para dirigir bien el arma en el tiro, es pues indispensable conocer, á cada distancia, las elevaciones ó los descensos de la trayectoria arriba y abajo de la línea de mira. Los procedimientos por emplear para llegar á este resultado, serán indicados sumariamente en el capítulo III.

## CAPÍTULO II.

### CAUSAS DE DESVIACION.—EXACTITUD DEL TIRO.

*Irregularidades del tiro.*—Todas las irregularidades que se notan en el tiro, pueden ser debidas á los cinco elementos siguientes:

- 1.º Al arma.
- 2.º Al cartucho.
- 3.º Al tirador.
- 4.º Á la resistencia del aire.
- 5.º Á la rotación imprimida por las rayaduras.

#### 1.º El arma.

Los procedimientos de fabricación de las armas de guerra, no dan productos idénticos; casi nunca es verdadera la posición del plano de tiro, ni del ángulo de mira.

En lo que concierne á la dirección, si la corredera de mira está á la derecha del plano de tiro, éste se inclina á la derecha del punto visado. (Fig. 8).



el mismo punto; será preciso, pues, disminuir el alza para obtener el mismo alcance.

Esto explica por qué las alzas son muy fuertes en estío, puesto que la velocidad de traslación es mayor, en razón de las condiciones atmosféricas.

*Tension de la trayectoria.*—Dos trayectorias que tienen el mismo origen y rematan en el mismo punto, pero descritas con velocidades diferentes, no tienen la misma forma, puesto que la bala que recorre la distancia en ménos tiempo, se eleva también ménos para caer al mismo punto. Luego, mientras mayor es la velocidad de traslación, la trayectoria será más rasante. Se dice entonces que es más *tendida*. La trayectoria O H P, es más tendida que la O N P. (Fig. 6).

Más adelante se verán las ventajas que resultan de la tensión de la trayectoria.

*Punto en blanco.*—Hemos dicho, que la línea de mira, sirve para dirigir el arma. Es indispensable, (y se demostrará más adelante), que esté en el plano vertical de tiro; es decir, que el alza y el guion no se inclinen ni á la derecha, ni á la izquierda.

Llena esta condicion, examinemos la posición relativa de la línea de tiro, de la mira y de la trayectoria. (Fig. 7).

La curva está cortada en dos puntos por la línea de mira; el punto de intersección más lejano de la boca del cañon, es el que se llama *punto en blanco*.

*Alcance del punto en blanco.*—La distancia contada sobre la línea de mira, de la boca del arma al punto en blanco, es la que se llama *alcance del punto en blanco*.

Por la sola inspección de la figura, se reconoce que para una línea de mira determinada, no hay más que una distancia en que se puede apuntar directamente al objeto por tocar, puesto que no hay más que un solo punto en blanco.

En el caso en que no se puedan variar las alzas á voluntad, (lo que sucederá para las líneas de mira fijas), es indispensable hacer variar la puntería para pegarle á un objeto de pequeñas dimensiones.

Se reconocerá fácilmente, que si el objeto por tocar está más cerca que la distancia del punto en blanco, será necesario, para tocarle, apuntar abajo, la cantidad que la trayectoria se eleva á esta distancia, arriba de la línea de mira; y que al contrario, si está más lejos que el punto en blanco, la línea de mira deberá ser dirigida por arriba, precisamente la cantidad que la trayectoria se baja á esta distancia, abajo de esta misma línea de mira.

Para dirigir bien el arma en el tiro, es pues indispensable conocer, á cada distancia, las elevaciones ó los descensos de la trayectoria arriba y abajo de la línea de mira. Los procedimientos por emplear para llegar á este resultado, serán indicados sumariamente en el capítulo III.

## CAPÍTULO II.

### CAUSAS DE DESVIACION.—EXACTITUD DEL TIRO.

*Irregularidades del tiro.*—Todas las irregularidades que se notan en el tiro, pueden ser debidas á los cinco elementos siguientes:

- 1.º Al arma.
- 2.º Al cartucho.
- 3.º Al tirador.
- 4.º Á la resistencia del aire.
- 5.º Á la rotación imprimida por las rayaduras.

#### 1.º El arma.

Los procedimientos de fabricación de las armas de guerra, no dan productos idénticos; casi nunca es verdadera la posición del plano de tiro, ni del ángulo de mira.

En lo que concierne á la dirección, si la corredera de mira está á la derecha del plano de tiro, éste se inclina á la derecha del punto visado. (Fig. 8).



Si el guion está á la izquierda del plano de tiro, éste se desvía hacia la derecha, y si está á la derecha, se desvía hacia la izquierda.

En los dos casos, las desviaciones son proporcionales á los defectos del arma y á las distancias, á las cuales se observan las separaciones.

Si el alza y el guion están mal colocados, las desviaciones se unen cuando los dos puntos están situados de uno y otro lado del plano de tiro. Compensándose en parte los errores, si ambos puntos están del mismo lado de dicho plano. Pudiéndose aún neutralizar.

En lo que concierne al ángulo de proyeccion, no tiene el valor que se le atribuye, sino cuando la diferencia del saliente del alza y del guion es rigurosamente igual á la magnitud que le asignan las tablas de construccion.

Teniendo el guion la altura requerida, el ángulo de mira es muy grande ó muy pequeño, segun que la corredera del alza esté muy alta ó muy baja.

Al contrario, cuando la corredera está á buena altura, el ángulo de mira es muy fuerte ó muy débil, segun que el guion esté muy bajo ó muy alto.

En fin, si los dos puntos están mal establecidos, las separaciones se unen cuando los errores de construccion están en sentido contrario, y se compensan en parte cuando están en el mismo sentido; neutralizándose completamente si dichos errores son iguales.

Cuando un cañon está flexionado, la bala es lanzada en la direccion del último elemento del tubo. Resulta de aquí una desviacion, cuyo sentido y magnitud dependen del defecto del arma y de la distancia, á la cual se observan los efectos.

En resúmen, la línea de mira estando exactamente dirigida sobre un punto determinado, la bala puede, por consecuencia de un defecto del arma, tomar una direccion inicial, dando lugar á una separacion con relacion al punto que se propone tocar. De aquí la necesidad para un tirador, de conocer su

arma y de saber rectificar sus defectos, segun las distancias de tiro.

Por otra parte, las condiciones de forzamiento y rozamiento del proyectil en el ánima, varían de una arma á otra, porque los tubos no son idénticos; pudiendo aún variar en la misma arma, de un tiro á otro, en razon de la diferencia en la cantidad de sarro.

Estas desigualdades de condiciones, se notan por las diferencias en las velocidades iniciales, y, por consecuencia, en los alcances.

### 2º El cartucho.

La velocidad inicial imprimida á la bala por la carga de pólvora, está, y estará siempre sujeta á ciertas variaciones. Desde luego es imposible que todas las fábricas de pólvora den productos idénticos. Se ha reconocido aún que las pólvoras fabricadas en el mismo establecimiento, en épocas diferentes, no tienen exactamente las mismas propiedades balísticas. Si hay diferencias que constan desde la fabricacion, éstas serán aún más notables despues de algunos años de almacenaje.

Aún la hechura de los cartuchos señala variaciones en las velocidades iniciales. La pólvora no está en igual cantidad, ni igualmente tasada en todos los cartuchos; las balas no tienen el mismo peso ni las mismas dimensiones. Aún suponiendo una identidad perfecta en la fabricacion de la pólvora, y en la hechura y engrasamiento de los cartuchos, todavía será preciso tener en cuenta su estado de conservacion.

Si se añade á esta enumeracion las observaciones ya desarrolladas á propósito del arma, se ve cuán numerosas son las causas que pueden hacer variar la velocidad inicial.

### 3º El tirador.

Apuntar manteniendo el aparato de puntería en el plano vertical de tiro, tomar bien la línea de mira, llevar esta línea



sobre el punto por visar, y mantener el arma inmóvil en esta posición, mientras que el dedo obra sobre el fiador para hacer partir el tiro, son operaciones muy difíciles de ejecutar con precisión, y que no se obtienen sino muy aproximadamente. Las dos primeras operaciones merecen una atención particular en los ejercicios preparatorios del tiro.

Será preciso hacer comprender á los hombres, que cuando inclinan el arma á la izquierda, por ejemplo, la bala se va hacia la izquierda y muy baja. Se podrá emplear la demostración siguiente.

Después de haber levantado la culata del fusil, se coloca la cabeza móvil á la entrada de la caja de la culata, y una retícula en la boca. Los hilos los lleva un anillo de hoja de lata ó de carton. (Fig. 9).

Estando así dispuesta el arma, y colocada sobre un caballete de puntería, se visa un punto tomando el alza de 800 metros, por ejemplo; después, sin mover el arma, se visa por el agujero de la aguja y la intersección de los hilos, y se hace marcar el punto *a* donde esta línea prolongada encuentra el muro ó el blanco; si la operación está bien hecha, el punto *a* debe estar sobre la misma vertical que el punto vistado *o*, y arriba de él.

Hecho esto, se inclinará el arma á la derecha, por ejemplo, (Fig. 10), y se volverá á comenzar la operación haciendo marcar el punto *b* donde remata nuevamente la línea de tiro. Este punto estará á la derecha de la vertical *o*, y más bajo que el punto *a*. (Fig. 11)

Si la primera puntería debía llevar el proyectil á *o*, la segunda lo conducirá á *d*, siendo  $b d = a o$ . La bala se habrá desviado muy á la derecha la cantidad  $f o = c b$ , y hacia abajo la cantidad  $f d = a c$ .

Cuando se inclina el alza á la derecha ó á la izquierda, el tiro se desvía del lado donde se inclina el aparato de puntería, y abajo del punto donde habría llegado si el alza hubiera estado bien puesta.

Mantenidos el alza y guion en el plano vertical de tiro, la puntería no es buena, mientras que el tirador no tome el guion de la misma manera que el experimentador que ha arreglado el alza.

Tomar el guion más lleno, es tomar una alza más fuerte, y por consecuencia, aumentar el alcance.

Se indicarán en la 3ª parte los medios prácticos que hay que emplear para enseñar al soldado á apuntar bien y á hacer salir el tiro cuando el arma está en buena dirección.

Se puede aún atribuir al tirador las separaciones que provienen del movimiento del retroceso del arma.

Está probado ya que el movimiento de retroceso principia antes que la bala haya salido del ánima, y que la puntería no es muy regular en el momento en que el proyectil sale del tubo. La resistencia del hombro, oponiéndose al retroceso, ocasiona una doble desviación de la puntería.

1.º El arma se levanta girando al derredor del hombro.

2.º El tirador gira un poco sobre sí mismo, imprimiendo al arma una ligera desviación á la derecha.

Esta doble desviación debe hacer el tiro muy arriba y muy á la derecha. Las alzas están arregladas de manera á tener en cuenta el levantamiento de la puntería. En cuanto á la desviación lateral, varía según el tirador. Corresponde á cada uno el cuidado de corregir dichos defectos.

Por los mismos motivos, las pistolas suben y se desvían á la izquierda: suben, á causa del levantamiento debido á la inclinación de la culata; á la izquierda, en razón del movimiento imprimido al antebrazo derecho por el retroceso.

Se puede corregir esta desviación, arreglando en consecuencia las alturas y colocaciones del alza y del guion.

Se corrige el levantamiento, alzando más el guion. Se neutraliza la desviación á la izquierda, colocando el punto de mira á la derecha, ó el guion á la izquierda del plano de tiro.

Las irregularidades de tiro, imputables á los tiradores, son hoy más considerables. La instrucción tiene por objeto disminuirlos cuanto sea posible.



Esta instruccion puede reputarse como buena, cuando las separaciones debidas á los tiradores no pasen de la suma de todas las desviaciones debidas al arma y al cartucho.

#### 4º La resistencia del aire.

El aire está sujeto á variaciones segun los lugares y las estaciones; ademas contiene humedad en proporciones muy variables. De allí, las diferencias en la resistencia, y por consecuencia en los alcances. Así pues, las alzas deben arreglarse cada vez que quiera hacerse un tiro de precision. Los alcances obtenidos con la misma arma y alza pueden variar cerca de 100 metros de una estacion á otra, cuando el tiro se hace á más de 1,200 metros.

La atmósfera raras veces está en el estado de reposo en que la hemos supuesto precedentemente. Si el viento sopla de la derecha, la bala es arrojada á la izquierda del plano de tiro; y lo es á la derecha si sopla de la izquierda.

El viento que sopla de atras equivale á una disminucion en la resistencia del aire y se traduce, por consiguiente, por un ligero aumento de alcance; los tiros suben, pues, un poco. Los tiros bajarán si el viento sopla de delante.

Los efectos del viento de delante y de detras son poco sensibles en la práctica; es necesario no preocuparse ni aun con las grandes distancias. No sucede lo mismo con las desviaciones laterales debidas á los vientos de la derecha ó de la izquierda, sobre todo, con los proyectiles alargados; estas desviaciones pueden llegar á 10 y 12 metros á la distancia de 1,000.

Siempre se prevee el sentido de la desviacion debida al viento. Despues de algunos tiros de ensayo se determina aproximadamente su valor, y en consecuencia, se arregla el tiro.

La correccion de la puntería es muy difícil cuando el viento sopla por ráfagas y que el tirador está obligado á elegir el

momento favorable para disparar su tiro; pero esta correccion está siempre indicada, al ménos en direccion.

Las irregularidades debidas á la forma de los proyectiles, dan lugar á desviaciones muy considerables. La experiencia ha probado, en efecto, que á pesar de los cuidados que se tienen en el tiro de fusil de infantería de cañon liso, la bala esférica se separa del blanco, horizontal y verticalmente por término medio:

De 0<sup>m</sup>27 á la distancia de 100

„ 0. 60 „ „	„ „	150
„ 1. 03 „ „	„ „	200
„ 3. 38 „ „	„ „	300
„ 6. 56 „ „	„ „	400

Las separaciones horizontales ó verticales, extremos de la bala de fusil de infantería tirando sobre apoyo por tiradores diestros, eran aproximadamente:

De 0<sup>m</sup>70 á la distancia de 100

„ 1. 70 „ „	„ „	150
„ 3. 50 „ „	„ „	200
„ 11. 00 „ „	„ „	300
„ 25. 00 „ „	„ „	400

Estas enormes desviaciones, que apenas se creen hoy, eran debidas, sobre todo, á los defectos de esfericidad y homogeneidad de los proyectiles, y á las rotaciones irregulares que estos defectos engendraban, sea en el cañon, sea durante su trayecto en el aire.

#### 5º Rotacion imprimida por las rayaduras.

Despues de haber tratado en vano de impedir las rotaciones nocivas á la exactitud del tiro, ha sido preciso regularizarlas.

La experiencia y el raciocinio han hecho reconocer, en efecto, que se puede dar á un proyectil un movimiento de rotacion



particular que no ocasiona ninguna desviacion. Esta rotacion particular es la que se establece al derredor de un eje que se confunde con la direccion del movimiento de traslacion.

Cuando una bala está animada de una rotacion regular y rápida al derredor de su eje, este movimiento tiende á mantenerse con una gran energía. Los cañones rayados tienen por objeto, dar á los proyectiles, cualquiera que sea su forma, el único movimiento de rotacion que no ocasiona desviacion en el aire. Con las balas alargadas, este movimiento debe ser muy rápido, para que mantenga el proyectil con la punta hacia adelante durante todo su trayecto, apesar de las causas que tendiesen á hacer bascular el eje de rotacion.

Las disposiciones particulares que se han de dar al arma y al proyectil para llegar á este resultado, serán indicados sumariamente en la 2.<sup>a</sup> parte.

Se llama *paso de una rayadura*, la longitud sobre la cual esta rayadura hace una vuelta completa en el interior del ánima. Cuando se dice que un cañon está rayado á 0.<sup>m</sup>50 de paso, se indica que la rayadura ó la bala que en él está alojada hace una vuelta completa sobre una longitud de 0.<sup>m</sup>50.

Conociendo el paso de la rayadura y la velocidad inicial de la bala, se encuentra fácilmente la *velocidad inicial de rotacion*. Así la bala del fusil, modelo 1866, que es lanzada con una velocidad de 410 metros por segundo por un cañon rayado á 0.<sup>m</sup>55 de paso, hace en un segundo tantas vueltas sobre sí misma como veces cabe 0.55 en 410 metros. Gira pues, con una velocidad de 745 vueltas por segundo;  $\frac{410}{0.55} = 745$ .

Cuando una bala animada de tal rotacion presente una pequeña desigualdad ó defecto exterior que tienda á producir una desviacion, este defecto toma en  $\frac{1}{745}$  de segundo todas las posiciones posibles al derredor del eje, de suerte que si tiende á hacer desviar la bala en un sentido cualquiera, pasa casi instantáneamente del lado opuesto para engendrar una desviacion en sentido contrario que neutralice la primera; la bala se encuentra pues llevada á cada instante sobre su camino nor-

mal, y no puede en consecuencia separarse mas que pequeñas cantidades.

Segun lo que precede, la rotacion imprimida á la bala por las rayaduras, es un agente de regularizacion del tiro y no una causa de desviacion. Este agente da sin embargo lugar á desviaciones particulares que es necesario examinar; porque de la disminucion de estas irregularidades depende la exactitud del tiro.

La rotacion imprimida al proyectil no asegura la exactitud del tiro sino cuando aquella es perfectamente regular. Además la rotacion viene á ser irregular, cuando los proyectiles no están perfectamente *centrados*, es decir cuando la materia no está igualmente repartida al derredor del eje de rotacion. Esto es lo que siempre sucede en la práctica, sea porque la bala no es regular en su forma exterior, sea porque existen huecos interiores que provienen de la contraccion del plomo, sea porque la bala esté colocada más ó menos atravesada en el ánima.

Se debe atribuir á la mala *centracion* casi la totalidad de las desviaciones de las armas rayadas. Luego para obtener exactitud en el tiro, es preciso emplear proyectiles regulares centrados en el cañon y que tomen en el ánima un movimiento de rotacion muy rápido al derredor de su eje. Los progresos del porvenir dependen de la realizacion más ó menos completa de estas condiciones.

*Derivacion* (fig. 12). Hoy no se emplean más que proyectiles alargados, dando lugar á una desviacion particular que se ha visto desde los primeros ensayos, pero que no se ha explicado sino mucho tiempo despues.

Para que el movimiento de rotacion aun regular, no dé lugar á desviaciones, es indispensable que el eje de éste se confunda con la direccion del movimiento de traslacion. Esta condicion no puede llenarse sino cuando el eje de la bala sea llevado á cada instante sobre la direccion de la trayectoria por efecto de la resistencia del aire. Esto es lo que sucede en efecto; pero sucede tambien que el eje se desvía con relacion al



plano de tiro: la punta se inclina á la derecha cuando el arma está rayada de izquierda á derecha como el antiguo fusil modelo de 1857; á la izquierda cuando el arma está rayada en sentido inverso como el fusil modelo 1866. La bala, en el primer caso, presenta su traves izquierdo á la resistencia del aire, y desvía á la derecha; desviando á la izquierda en el segundo caso.

Reproduciéndose las causas á cada tiro de la misma manera, la desviacion, que ellas engendran está siempre en el mismo sentido, y conserva el mismo valor á cada distancia.

Esta desviacion particular y constante de las balas alargadas ha recibido el nombre de *derivacion*.

La derivacion no es sensible mas que á grandes distancias, es decir más allá de 600 metros

#### Medida de la exactitud.

La bala tiene siempre una *separacion* que puede producirse en altura ó lateralmente.

La separacion en altura se llama *separacion vertical*.

La separacion lateral toma el nombre de *separacion horizontal*. Muy á menudo estas dos separaciones se producen simultáneamente.

Así pues, tracemos dos líneas, una vertical y la otra horizontal, cruzándose en el punto visado y supongámos que un tiro hiere el blanco en E, se ve que ha pegado arriba una cantidad E G y hacia la derecha la cantidad E F; E G es pues la separacion vertical del tiro, y E F su separacion horizontal. (Fig. 13).

Por consecuencia de estas dos separaciones que se producen simultáneamente, el tiro se ha alejado del centro O la cantidad E O mayor que cada una de las separaciones vertical y horizontal. Esta cantidad se llama *separacion absoluta* del tiro; esta distancia se cuenta del centro negro al centro del agujero hecho por la bala.

Un tiro es tanto mejor cuanto menor es el término medio

de las separaciones, y es preciso buscar este término medio para comparar los tiros entre sí.

Se llama *separacion vertical media* el término medio de las separaciones verticales; es decir la suma de todas estas separaciones dividida por el número de tiros anotados.

La *separacion horizontal media*, es el término medio de las separaciones horizontales.

*Separacion absoluta media* es el término medio de las separaciones absolutas.

Estas tres cantidades, que sirven para apreciar el valor de un tiro de experiencia, se obtienen de una manera muy sencilla.

Se ejecutan los tiros de este género sobre grandes blancos divididos en pequeños cuadrados de 0<sup>m</sup>. 1 de lado, de suerte que es posible tomar á un centímetro poco más ó menos, la distancia de un tiro cualquiera á los dos ejes que se cruzan sobre el medio del negro. (Fig. 14).

Después de haber anotado la situacion de cada tiro, se hace la tabla figurativa de éstos. Esta reproduce en menores dimensiones el tiro tal como está sobre el blanco. Pudiéndose deducir la separacion absoluta de cada tiro, y por consecuencia, la separacion absoluta media (fig. 15).

Sucede á menudo en las experiencias que los tiros se agrupan completamente fuera del punto visado.

Así, si la alza empleada es muy débil, se agrupan abajo; efectuándose este agrupamiento á la derecha ó á la izquierda segun el caso, si la línea de mira no está en el plano vertical de tiro.

Cuando el viento es fuerte, y perpendicular al plano de tiro, arroja todos los tiros al lado opuesto.

Todas estas causas se encuentran algunas veces reunidas y llevan el agrupamiento á grandes distancias del punto visado. Las separaciones absolutas á cada tiro vienen á ser así muy considerables y la separacion absoluta media, que debe dar la medida de la exactitud, alcanza una dimension que denota un mal tiro.

Sin embargo, el tiro puede estar bien agrupado y, en este



caso, el arma que lo ha producido puede reputarse como buena. Bastará para obtener en esta arma un tiro realmente eficaz, hacer desaparecer ó neutralizar las causas que han alejado el conjunto de los tiros del punto visado.

La manera con que una arma agrupa los tiros, da la medida de su valor, siendo preciso poder hacer abstraccion, en la apreciacion de su exactitud, de las causas accidentales que alejan los proyectiles del punto visado. Se toma á este efecto, la separacion absoluta media con relacion al centro del agrupamiento, al cual se da el nombre de *punto medio*.

Por estos procedimientos sencillos, que es inútil detallar, se llega á determinar la posicion del punto medio, á marcarlo sobre las tablas figurativas y á medir las separaciones absolutas de todos los tiros con relacion á este punto.

La separacion absoluta media con relacion al punto medio, da una idea muy completa de la exactitud de una arma cuando se tiene un escantillon que permite la comparacion.

La tabla siguiente, establecida por los resultados de un gran número de experiencias, permite apreciar con seguridad todo nuevo resultado.

DISTANCIAS.	1	2	3	4	5	6	7
	Mal tiro.	Tiro mediano.	Tiro bastante bueno.	Buen tiro.	Muy buen tiro.	Tiro excelente.	Tiro de precision.
100 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> 25	0 <sup>m</sup> 12	0 <sup>m</sup> 08	0 <sup>m</sup> 07	0 <sup>m</sup> 06	0 <sup>m</sup> 05	0 <sup>m</sup> 035
200	1. 00	0. 38	0. 22	0. 17	0. 13	0. 10	0. 08
300	2. 50	0. 73	0. 40	0. 28	0. 23	0. 17	0. 12
400	6. 50	1. 20	0. 62	0. 41	0. 34	0. 23	0. 17
500	"	1. 80	0. 91	0. 56	0. 46	0. 33	0. 22
600	"	2. 50	1. 26	0. 75	0. 60	0. 46	0. 31
700	"	"	1. 65	1. 01	0. 81	0. 62	0. 42
800	"	"	2. 50	1. 35	1. 07	0. 85	0. 62
900	"	"	"	1. 84	1. 41	1. 12	0. 85
1,000	"	"	"	2. 50	1. 87	1. 46	1. 12
1,100	"	"	"	"	2. 50	1. 91	1. 64
1,200	"	"	"	"	"	2. 50	1. 92
1,300	"	"	"	"	"	"	2. 05

Los resultados de la experiencia expresados en tantos por ciento, pueden ser juzgados con ayuda de los resultados siguientes, bajo la condicion, bien entendido, de tener en cuenta las dimensiones del blanco empleado en la experiencia.

DISTANCIAS.	DIMENSIONES DEL BLANCO.	1	2	3	4	5	6
		Mal tiro.	Tiro mediano.	Tiro bastante bueno.	Buen tiro.	Muy buen tiro.	Tiro excelente.
100	2 <sup>m</sup> por 0 <sup>m</sup> 50	50	60	80	90	100	100
200	" " 1, 00	20	35	70	85	95	100
300	" " 1, 50	7	25	60	80	90	100
400	" " 2, 00	2	15	40	70	80	100
500	" " 2, 50	"	10	30	60	70	100
600	" " 3, 00	"	6	20	50	60	100
700	" " 3, 50	"	"	15	40	50	95
800	" " 4, 00	"	"	10	30	40	90
900	" " 4, 50	"	"	"	20	30	80
1,000	" " 5, 00	"	"	"	15	25	70
1,100	" " 5, 50	"	"	"	"	20	60
1,200	" " 6, 00	"	"	"	"	"	50

## CAPÍTULO III.

## TRAYECTORIA MEDIA.—REGLAS DE TIRO.

Cualquiera que sea el cuidado que se tenga en cargar y apuntar una arma constantemente de la misma manera, cada proyectil lanzado toma un camino diferente.

Se ve, pues, que no basta estudiar aisladamente la trayectoria descrita por un solo proyectil ó, en otros términos, que no debe deducirse una regla de una sola observacion, sino



caso, el arma que lo ha producido puede reputarse como buena. Bastará para obtener en esta arma un tiro realmente eficaz, hacer desaparecer ó neutralizar las causas que han alejado el conjunto de los tiros del punto visado.

La manera con que una arma agrupa los tiros, da la medida de su valor, siendo preciso poder hacer abstraccion, en la apreciacion de su exactitud, de las causas accidentales que alejan los proyectiles del punto visado. Se toma á este efecto, la separacion absoluta media con relacion al centro del agrupamiento, al cual se da el nombre de *punto medio*.

Por estos procedimientos sencillos, que es inútil detallar, se llega á determinar la posicion del punto medio, á marcarlo sobre las tablas figurativas y á medir las separaciones absolutas de todos los tiros con relacion á este punto.

La separacion absoluta media con relacion al punto medio, da una idea muy completa de la exactitud de una arma cuando se tiene un escantillon que permite la comparacion.

La tabla siguiente, establecida por los resultados de un gran número de experiencias, permite apreciar con seguridad todo nuevo resultado.

DISTANCIAS.	1	2	3	4	5	6	7
	Mal tiro.	Tiro mediano.	Tiro bastante bueno.	Buen tiro.	Muy buen tiro.	Tiro excelente.	Tiro de precision.
100 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> 25	0 <sup>m</sup> 12	0 <sup>m</sup> 08	0 <sup>m</sup> 07	0 <sup>m</sup> 06	0 <sup>m</sup> 05	0 <sup>m</sup> 035
200	1. 00	0. 38	0. 22	0. 17	0. 13	0. 10	0. 08
300	2. 50	0. 73	0. 40	0. 28	0. 23	0. 17	0. 12
400	6. 50	1. 20	0. 62	0. 41	0. 34	0. 23	0. 17
500	"	1. 80	0. 91	0. 56	0. 46	0. 33	0. 22
600	"	2. 50	1. 26	0. 75	0. 60	0. 46	0. 31
700	"	"	1. 65	1. 01	0. 81	0. 62	0. 42
800	"	"	2. 50	1. 35	1. 07	0. 85	0. 62
900	"	"	"	1. 84	1. 41	1. 12	0. 85
1,000	"	"	"	2. 50	1. 87	1. 46	1. 12
1,100	"	"	"	"	2. 50	1. 91	1. 64
1,200	"	"	"	"	"	2. 50	1. 92
1,300	"	"	"	"	"	"	2. 05

Los resultados de la experiencia expresados en tantos por ciento, pueden ser juzgados con ayuda de los resultados siguientes, bajo la condicion, bien entendido, de tener en cuenta las dimensiones del blanco empleado en la experiencia.

DISTANCIAS.	DIMENSIONES DEL BLANCO.	1	2	3	4	5	6
		Mal tiro.	Tiro mediano.	Tiro bastante bueno.	Buen tiro.	Muy buen tiro.	Tiro excelente.
100	2 <sup>m</sup> por 0 <sup>m</sup> 50	50	60	80	90	100	100
200	" " 1, 00	20	35	70	85	95	100
300	" " 1, 50	7	25	60	80	90	100
400	" " 2, 00	2	15	40	70	80	100
500	" " 2, 50	"	10	30	60	70	100
600	" " 3, 00	"	6	20	50	60	100
700	" " 3, 50	"	"	15	40	50	95
800	" " 4, 00	"	"	10	30	40	90
900	" " 4, 50	"	"	"	20	30	80
1,000	" " 5, 00	"	"	"	15	25	70
1,100	" " 5, 50	"	"	"	"	20	60
1,200	" " 6, 00	"	"	"	"	"	50

## CAPÍTULO III.

## TRAYECTORIA MEDIA.—REGLAS DE TIRO.

Cualquiera que sea el cuidado que se tenga en cargar y apuntar una arma constantemente de la misma manera, cada proyectil lanzado toma un camino diferente.

Se ve, pues, que no basta estudiar aisladamente la trayectoria descrita por un solo proyectil ó, en otros términos, que no debe deducirse una regla de una sola observacion, sino



que será preciso disparar un gran número de tiros para que tengan tiempo de producirse desviaciones de toda especie, y basar las reglas en los promedios de los resultados.

#### Trayectoria media.

Supongamos que se hayan establecido en el campo de tiro pantallas que una bala pueda atravesar sin que su velocidad sea alterada de una manera sensible, y que se haya disparado un gran número de tiros en condiciones tan idénticas como sea posible; las diversas trayectorias formarán un haz, cuyo paso sobre las pantallas se marcará por los agujeros de los proyectiles.

Se figura muy bien, en el centro de este haz, una curva media tal, que todas las separaciones producidas estén igualmente repartidas en todos sentidos al derredor de esta línea. Esta curva imaginaria se llama *trayectoria media*, (fig. 16). Pasa por los puntos medios cuya posición se puede determinar sobre cada pantalla.

Si se mide la distancia vertical de estos puntos medios á una línea de base que une el origen común O al punto medio de la última distancia, (1,000 metros por ejemplo), se conocerá la trayectoria media del arma que se experimenta para un alcance de 1,000 metros.

Esta manera de proceder, muy patente para la inteligencia del resultado, presenta en la práctica serias dificultades, en razón de las elevaciones considerables de la trayectoria cuando se tira á grandes distancias.

Por falta de medios suficientes, se ve uno obligado á operar en detalle sirviéndose de una sola pantalla que se transporta sucesivamente á las diversas distancias, para las cuales se quiere tener las elevaciones de la trayectoria. Á cada distancia y para cada tiro, se mide la altura del paso de la bala por la pantalla, arriba de la línea que une el punto de partida con el de llegada. (fig. 17).

Los promedios de los resultados dan los datos necesarios para obtener la representación gráfica de la trayectoria media.

*Trazado.*—Sobre una longitud indefinida OH (fig. 18), que representa la línea de base, se toman las longitudes proporcionales á las distancias de tiro. En cada uno de los puntos de división así obtenidos, se tiran perpendiculares sobre las cuales se tomarán, á una escala convenida, longitudes proporcionales á las elevaciones encontradas á cada distancia. Uniendo en seguida las extremidades de las perpendiculares por una línea curva, se obtiene la representación gráfica de la trayectoria. Á menudo es imposible hacer pasar una curva regular por todos los puntos marcados sobre las perpendiculares; esto proviene de que ciertas cantidades han sido mal determinadas, por consecuencia de las causas de irregularidad que el tirador no ha notado ó que no ha podido neutralizar. Entónces se traza una curva regular que deje tantos puntos abajo como arriba, y que se aproxime en cuanto sea posible á los datos de la experiencia.

Las elevaciones de la trayectoria son de tal manera pequeñas con relación á la línea de base que, para representar los resultados de la experiencia de una manera clara, se ve uno obligado á emplear escalas más pequeñas para las distancias de tiro que para las acotaciones de la trayectoria. La elección de las escalas depende del alcance total por representar y de las dimensiones del papel.

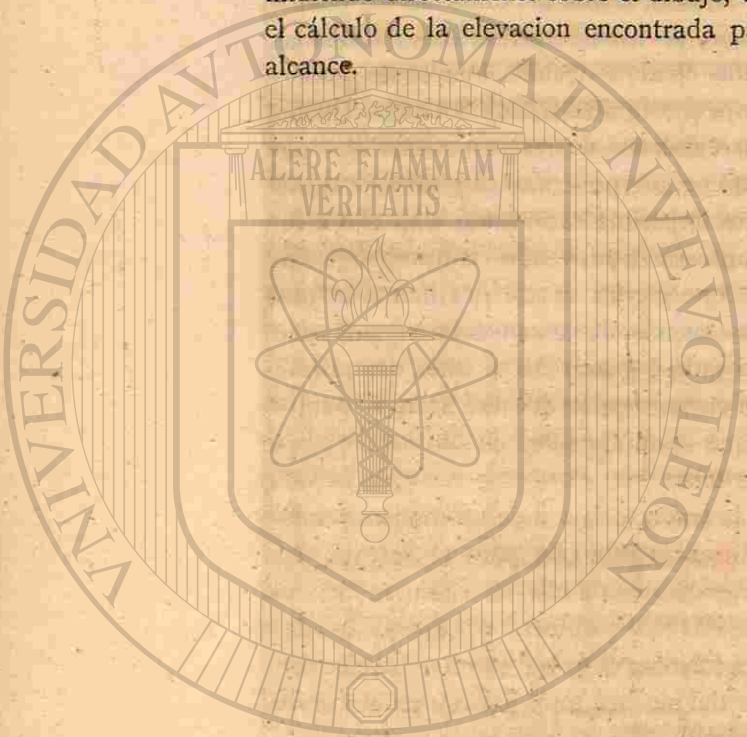
No dando jamás el dibujo la forma real de la trayectoria, la representación no tiene valor mas que para la comparación con la representación á las mismas escalas de una trayectoria conocida.

La figura 19 representa la trayectoria media del fusil modelo de 1866 para un alcance de 1,000 metros; pudiendo deducirse las acotaciones de la trayectoria para un alcance inferior cualquiera.

Si se quiere tener, por ejemplo, la trayectoria de 800 metros, se unirá el punto *o* al punto *m* donde la vertical para los 800



metros corta la trayectoria; las porciones de las verticales interceptadas entre esta línea y la curva, aunque oblicuas á la nueva línea de base, son sensiblemente iguales á las elevaciones buscadas. Se tendrá el valor de cada una de ellas, sea midiendo directamente sobre el dibujo, sea deduciéndole por el cálculo de la elevacion encontrada para 1,000 metros de alcance.



ALTURAS DE LA TRAYECTORIA DEL FUSIL MODELO 1866, arriba de las diversas líneas de mira.

DISTANCIAS.	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	Alturas máxi- mas ó debidas de la trayectoria.	Ángulos de proyeccion.
200.....	m 0,27	m 0,42	m 0,34	m 0,00	m -0,60	m -1,50	m -2,57	m -4,23													m 0,43	0°25'
300.....	m 0,51	m 0,92	m 1,05	m 1,00	m 0,68	m 0,00	m -1,15														m 1,07	0°42'
350.....	m 0,64	m 1,20	m 1,50	m 1,54	m 1,36	m 0,82	m 0,00	m -1,00													m 1,56	0°51'
400.....	m 0,78	m 1,40	m 1,88	m 2,05	m 2,00	m 1,60	m 0,93	m 0,00	m -1,38	m -3,05	m -5,20	m -7,70									m 2,07	1° 1'
500.....	m 1,10	m 2,08	m 2,82	m 3,28	m 3,50	m 3,45	m 3,10	m 2,48	m 1,42	m 0,00	m -1,80										m 3,53	1°22'
600.....	m 1,43	m 2,75	m 3,62	m 4,62	m 5,21	m 5,48	m 5,42	m 5,15	m 4,40	m 3,55	m 1,88	m 0,00									m 5,50	1°45'
700.....	m 1,80	m 3,47	m 4,85	m 6,20	m 7,05	m 7,67	m 8,07	m 8,10	m 7,75	m 7,05	m 5,92	m 4,40	m 2,45	m 0,00							m 8,12	2°10'
800.....	m 2,20	m 4,30	m 6,15	m 7,75	m 9,07	m 10,07	m 10,87	m 11,30	m 11,35	m 11,30	m 11,05	m 9,26	m 7,75	m 5,75	m 3,12	m 0,00					m 11,54	2°38'
900.....	m 2,65	m 5,15	m 7,42	m 9,50	m 11,26	m 12,63	m 13,92	m 14,75	m 15,25	m 15,38	m 15,11	m 14,47	m 13,35	m 11,78	m 9,61	m 6,95	m 3,57	m 0,00			m 15,40	3° 8'
1000.....	m 3,15	m 6,10	m 8,85	m 11,45	m 13,57	m 15,52	m 17,20	m 18,53	m 19,60	m 20,10	m 20,30	m 20,12	m 19,45	m 18,30	m 16,65	m 14,47	m 11,77	m 8,50	m 4,90	m 0,00	m 20,30	3°41'



## Alzas y reglas de tiro.

Hemos dicho que el alza es un medio sencillo de marcar y de encontrar á voluntad la inclinacion que será necesario dar al arma para obtener tal ó cual alcance.

Las alzas se deducen del conocimiento de la trayectoria media.

Una línea de mira cualquiera, que no tenga sino un solo punto en blanco no puede servir más que para una sola distancia, si se quiere visar directamente el punto por tocar.

Cuando no se puede hacer variar á voluntad la altura de la corredera de mira, (como sucede con el fusil modelo 1866 de 0, á 500 metros), se ve uno obligado á visar arriba ó abajo del punto por tocar.

Así, por ejemplo, para tirar á 250 metros, se puede, ó bien emplear la línea de mira de 200 metros visando 0.<sup>m</sup>60 arriba del objeto, ó bien emplear la línea de mira de 300 visando 0.<sup>m</sup>68 abajo.

En semejante caso, es mejor tomar el alza más fuerte y visar por debajo, porque se percibe muy claramente el objeto por herir y porque se puede juzgar de la correccion de la puntería que se tome.

Visando más arriba que el objeto, se le cubre, y uno no se da cuenta exacta de lo que pasa.

Las notas contenidas en la tabla adjunta, que completa la figura 19, da los elementos necesarios para ejecutar tiros de precision, ya sea en un polígono, ya sea en la guerra, cuando los puestos avanzados están muy próximos, y que será preciso hacer entrar las balas en las aspilleras de las puestos enemigos.

*Determinacion del punto en blanco de una arma de guerra.*

—Cuando el objeto es de pequeñas dimensiones, es necesario para herirlo, variar el alza ó la regla de tiro, segun la distancia.

Sin embargo, no se puede pensar en arreglar el tiro con

precision para una distancia cualquiera, es pues preciso, no cargar la memoria del soldado de reglas, cuya multiplicidad les confundiría.

Por el contrario, será necesario simplificarlos para obtener buenos resultados.

Se deberá tambien tener en cuenta la emocion que un soldado experimenta en un combate cercano.

Por estos motivos, se pone como principio, que sobre un campo de batalla, y á ménos de 500 metros, el punto por herir es un hombre parado, y que importa poco que sea herido en la cabeza ó en los piés; en consecuencia, el arma de guerra, debe estar construida de manera que la primera línea de mira siendo dirigida hacia la cintura, la trayectoria no salga del cuerpo del hombre.

Á este efecto, el primer punto en blanco debe estar determinado de manera que la mayor elevacion de la trayectoria arriba del de la primera línea de mira, sea menor que la mitad de la altura de un hombre. Se puede fijar como flecha conveniente 0.<sup>m</sup>50 centímetros.

El mismo razonamiento conduce á admitir, que en la guerra se pueden despreciar los descensos inferiores á 0.<sup>m</sup>50 centímetros. Supongamos que una trayectoria que tenga un alcance de punto en blanco de 200 metros con una flecha de 0.<sup>m</sup>50 centímetros próximamente, tenga un descenso del mismo valor á la distancia de 250 metros, esta última distancia deberá ser conocida del soldado, como *un alcance de fusil*.

*Importancia de la tension de la trayectoria.*—El tiro en los límites del *alcance del fusil* es el más sencillo y el más cierto. No hay necesidad de insistir sobre la enorme ventaja de aumentar su extension. Así, el arma que tendría por trayectoria la curva OMEC, con un alcance de punto en blanco OE y un alcance de fusil AC, sería muy superior como arma de guerra, á la que en igualdad de circunstancias, no tuviese más que OD por alcance de punto en blanco, y AB por alcance de fusil, (fig. 20).



Para aumentar el alcance del fusil sin cambiar la flecha de la trayectoria, es preciso hacer la curva ménos pronunciada ó tender la trayectoria. Hemos dicho ya que sería preciso para ello, aumentar la fuerza de impulsión.

*Graduacion práctica del alza.*—Más allá de los límites del alcance del fusil, el tiro se arregla por las líneas de mira fijas ó por una alza móvil que permita hacer variar á voluntad la altura de la corredera de mira.

La graduacion del aparato de puntería puede hacerse de la manera siguiente:

Supongamos que se quisiera determinar la graduacion correspondiente á la distancia de 700 metros; se colocará la corredera en una posición que se suponga inmediata á la que se quiera determinar, y se hará un disparo. Si la bala rebota, será una prueba de que el ángulo de mira no es bastante grande, será necesario subir la corredera una corta cantidad y volver á comenzar el ensayo. Si en el segundo tiro, la bala rebota como en el primero, aunque más cerca del blanco, se aumentará aún la altura del alza. Supongamos que la tercera bala pase arriba del blanco; el alcance ha llegado á ser muy grande; será preciso disminuir el alza y colocar la corredera entre las dos últimas posiciones que ha ocupado; es decir, que la corredera debe estar más alta que cuando la bala ha rebotado, y más baja que cuando la bala ha pasado por arriba del blanco. El cuarto tiro pega en el blanco. Un observador colocado cerca del blanco, muestra con un baston el punto donde la bala pegó. Se tiran con la misma alza algunos tiros, y se estima el promedio de los tiros que están más arriba, 0.50 centímetros por ejemplo. Consultando la tabla siguiente, se verá cuánto es preciso bajar la corredera para hacer descender el tiro 0.50 centímetros

DISTANCIAS.	Cantidades que sube ó baja un tiro cuando el alza aumenta ó disminuye un milímetro.		Cantidades de que será preciso aumentar ó disminuir el alza para que el tiro suba ó baje un metro.	
	Fusil modelo 1866.	Carabina transformada.	Fusil modelo 1866.	Carabina transformada.
1	2	3	4	5
300 <sup>m</sup> .....	0 <sup>m</sup> 41	0 <sup>m</sup> 40	2 <sup>mm</sup> 04	2 <sup>mm</sup> 5
400.....	0. 54	0. 53	1. 80	1. 9
500.....	0. 73	0. 66	1. 30	1. 5
600.....	0. 87	0. 80	1. 14	1. 2
700.....	1. 02	0. 93	0. 97	1. 1
800.....	1. 16	1. 07	0. 86	0. 9
900.....	1. 30	1. 20	0. 76	0. 8
1,000.....	1. 46	1. 33	0. 68	0. 7
1,100.....	1. 62	1. 46	0. 61	0. 68

Si el arma ensayada estuviese construida en las mismas condiciones que el fusil modelo 1866, sería preciso bajar la corredera medio milímetro ó más exactamente  $\frac{0\text{mm } 97}{2}$  (columna 4).

Hecha esta disminucion, se disparan aún algunos tiros y se corrije de nuevo, si hay lugar á hacerlo, hasta que se hayan obtenido, (poco más ó ménos), tantos tiros arriba como abajo.

Cuando se ha llenado esta condicion, se marca la posición de la corredera y, entónces, se tiene determinado el ángulo de mira ó el alza que se ha de emplear para dar en el punto en blanco del arma á 700 metros.

Se repite esta operacion de 50 en 50 metros ó de 100 en 100 metros, y se llega á arreglar el alza en los límites de exactitud del arma ensayada.

Se sabe ya que el arreglo de una alza no es absoluto. Los oficiales de tiro ó los oficiales de compañía deben pues, determinar ántes de cada tiro de instruccion, cuál es el alza que se ha de emplear para el del día. Este arreglo se hará por algunos tiros de ensayo, signiendo el método anteriormente



enseñado. Para facilitar esta operacion, se ha colocado sobre el lado derecho de la lámina una graduacion en milímetros.

*Zonas peligrosas.*—Exigiendo el tiro el empleo de una alza diferente á cada distancia, es indispensable conocer la distancia á la cual se encuentra el enemigo. Será preciso pues que la tropa, y, sobre todo, los oficiales que están llamados á dirigir el tiro en el campo de batalla, sean ejercitados con el más grande cuidado en la apreciacion de las distancias comprendidas en los límites del alcance del arma.

No es indispensable que esta apreciacion sea rigurosamente exacta para que el enemigo sea herido; basta que esté colocado en la *zona peligrosa* correspondiente á la línea de mira empleada.

Supongamos para fijar las ideas, que el hombre por herir esté á 600 metros y que la distancia haya sido bien apreciada. Dirigiendo la línea de mira hacia la cintura, se tocará al hombre en la mitad del cuerpo. Pero fácilmente se ve que no es indispensable que el hombre esté colocado exactamente á 600 metros, para que la trayectoria lo encuentre; puede avanzar hasta A, ó retroceder hasta B, sin cesar de estar en peligro; solamente que en A, será herido en la cabeza, y en los piés en B, (fig. 21). Para que un hombre visado en la cintura sea herido, basta que se encuentre en la zona AB que se llama la *zona peligrosa* de 600 metros.

La tabla siguiente da la extension de las zonas peligrosas correspondientes á las diversas líneas de mira del fusil modelo 1866 y de la carabina transformada 1857.

DISTANCIAS.	CARABINA TRANSFORMADA			FUSIL MODELO DE 1866.								
	Infante 1.m60.		Jinete 2.m59.	Infante 1.m60.		Jinete 2.m50.						
	Hacia adelante.	Hacia atras.	TOTALES.	Hacia adelante.	Hacia atras.	TOTALES.						
200 <sup>m</sup> .....	200	48	248	200	62	262	200	65	265	200	88	286
300.....	34	26	60	98	40	98	68	43	111	300	63	363
400.....	24	18	42	35	25	60	43	31	74	72	45	117
500.....	16	14	30	22	17	39	28	23	51	44	36	80
600.....	11	10	21	16	13	29	19	17	36	31	28	59
700.....	"	"	"	"	"	"	15	14	29	24	22	46
800.....	"	"	"	"	"	"	13	11	24	19	18	37
900.....	"	"	"	"	"	"	10	9	19	16	15	31
1000.....	"	"	"	"	"	"	8	8	16	13	13	26

Los números precedentes no se aplican mas que á una trayectoria aislada, y no teniendo en cuenta más que el tiro directo. El fusil modelo 1866, da *rebotes tendidos* que aumentan considerablemente las zonas peligrosas. En la práctica del tiro de guerra, estas zonas se aumentan aún por los errores de puntería; no todas las balas caen á la misma distancia; los puntos de caida se escalonan sobre una extension de terreno 5 ó 6 veces más grande que la que está indicada para la zona peligrosa de un tiro considerado aisladamente. Si cada punto de caida viene á ser, además, el punto de partida de un rebote que prolonga la trayectoria, se ve que existe delante y detras de la línea de caida medio ó teórica, una red de trayectorias y rebotes que cubren una superficie muy considerable. Es pues, necesario é indispensable para obtener los resultados de la guerra, apreciar las distancias con una gran aproximacion (fig. 22).

*Líneas de mira fijas.*—Es generalmente admitido que el soldado no tiene la sangre fria necesaria para ver las graduaciones de una alza mas que cuando está más allá de 400



metros del enemigo. Las alzas de las armas de guerra generalmente se construyen bajo este principio. Más acá de 500 metros el tiro del fusil modelo 1866, está arreglado por medio de líneas de mira fijas, fáciles de encontrar sin mirar la graduación.

El espacio de 500 metros delante del tirador, está así dividido en cuatro zonas peligrosas, correspondiendo cada una á una línea de mira. El soldado debe limitarse á apreciar, si el enemigo está en la 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> ó 4.<sup>a</sup> zona, y tirar con la línea de mira correspondiente. Los descensos y elevaciones de la trayectoria, arriba y abajo de la línea de mira elegida, siendo despreciables en la extensión de la zona peligrosa correspondiente, (si se trata de tocar á un hombre parado), se prescribe al soldado visar siempre á la altura de la cintura. Los límites de empleo de cada línea de mira, son pues las únicas cantidades que el soldado tiene que retener, y las únicas distancias que hay que apreciar.

Reglas de tiro del fusil modelo 1866.

Hasta 250 metros, (1.<sup>a</sup> zona), visar la cintura con la línea de mira de 200 metros.

De 250 á 350 metros, (2.<sup>a</sup> zona), visar la cintura con la línea de mira de 300 metros.

De 350 á 450 metros, (3.<sup>a</sup> zona), visar la cintura con la línea de mira de 400 metros.

De 450 á 525 metros, (4.<sup>a</sup> zona), visar la cintura con la línea de mira de 500 metros.

*Nota.*—Bueno es proveerse de una corredera de mira eventual, dando en cuanto sea posible un punto en blanco de 100 metros. Esta corredera puede utilizarse en ciertas circunstancias especiales, en que será preciso obtener una gran precisión á corto alcance.

*Tiro por sumersion.*—La curvatura de la trayectoria permite algunas veces alcanzar al enemigo colocado detras de un abrigo. Será preciso para esto colocarse á una distancia tal, que la bala se eleve en su trayecto á una altura bastante grande, para caer bajo una fuerte inclinacion, sumergiéndose, por decirlo así, detras del obstáculo. (Fig. 23).

Este género de tiro, que se llama *tiro por sumersion*, es muy usado en los sitios, y no puede efectuarse con eficacia, más que colocándose á lo ménos á 800 metros del obstáculo. Será preciso además, tomar una alza bastante fuerte, para que la mitad de las balas pase á un metro arriba de la cresta interior del parapeto. Basta para ello, aumentar medio milímetro el alza que convendría á la distancia del parapeto, y visar la cresta del obstáculo con la corredera de mira así colocada.

*Tiro sobre un objeto móvil.*—Puede suceder que tenga uno que tirar sobre un objeto móvil; en este caso, se debe tener cuenta del movimiento, y dirigir la línea de mira sobre el punto en que se juzgue que el objeto habrá llegado, cuando la bala haya recorrido la distancia. Será, pues, necesario visar hacia adelante, y tanto más, cuanto el movimiento sea más rápido y el objeto esté más léjos.

Es difícil dar reglas precisas para todas las circunstancias de un tiro de este género, solamente diremos, que para alcanzar un jinete que atraviese el plano de tiro á 600 metros, basta visar 1, 3 ó 6 metros adelante del caballo, segun que marche al paso, al trote ó al galope.



SEGUNDA PARTE.

Armamento de la infantería.

CAPÍTULO I.

CARACTERES GENERALES DE LAS ARMAS MODERNAS.

Las armas de fuego más antiguas, son las que se cargaban por la culata. La carencia de solidez de los mecanismos destinados á operar la cerradura, ha hecho preferir á éstas en estos últimos años, las que se cargan por la boca; pero en todos tiempos se les han reconocido ventajas tales, que su estudio ha sido emprendido de nuevo desde que un nuevo sistema pareció dar la esperanza de una solución aceptable.

En todo tiempo también, las armas que se cargaban por detrás, han tenido detractores que pretendían que la velocidad en la carga aumentaría más los peligros, no procurando beneficios; que los soldados quemarían con anticipación sus cartuchos, encontrándose en estado de no responder al fuego del enemigo en el momento más crítico.

Por el contrario de esta opinión, los partidarios de la carga por detrás sostienen que se podría, para la instrucción y la disciplina, arreglar el consumo de las municiones en el campo de batalla, y que desde luego valía más aceptar los inconvenientes señalados, que renunciar á los irresistibles efectos que se pueden obtener del tiro rápido, empleándolo oportunamente.

Por lo demás, estas discusiones no podrían terminar, porque aún los más ardientes partidarios de las armas de retro-

carga, hacen imposible su adopción á causa de las condiciones que ponían para la aceptación de un modelo.

Querían un cartucho tan sencillo, tan fácil de fabricar, como los cartuchos de las armas que se cargan por la boca; los únicos elementos admitidos eran: el papel, la pólvora, el plomo y una cápsula separada.

Sin embargo, *el cartucho cebado* aparecía en los campos de batalla. En los Estados-Unidos era éste un cartucho de estuche metálico; en Europa, era éste un cartucho combustible adoptado por los prusianos para el fusil de aguja.

El papel capital desempeñado por las armas de carga rápida durante la campaña de 1866, convirtió á aquellos que por la razón no habían podido convencerse, y el cartucho cebado fué adoptado en toda Europa.

Las decisiones, á este respecto, fueron tomadas por todas partes con tal precipitación, que cada uno adoptó, por decirlo así, el modelo que tenía en la mano. De allí una gran variedad de tipos y de grandes diferencias en el valor de las armas actualmente en servicio.

Este valor depende de las condiciones, bajo las cuales se ha sabido conciliar las cualidades siguientes:

- 1.º Velocidad de carga.
- 2.º Certidumbre de que el tiro partirá á voluntad del tirador.
- 3.º Tensión de la trayectoria.
- 4.º Exactitud del tiro.
- 5.º Alcance.
- 6.º Penetración.
- 7.º Seguridad para el tirador y para sus vecinos.
- 8.º Sencillez del arma y facilidad en su manejo.
- 9.º Ligereza del arma y de sus municiones.
- 10.º Facilidad de provision.

Estas cualidades son todas relativas al fusil considerado como arma de tiro. Debe además estar provisto de una bayoneta que permita transformarlo en arma blanca.



El exámen crítico de una arma debe referirse separadamente á los tres elementos siguientes:

Los cartuchos.

El mecanismo.

Las condiciones de tiro.

### 1.º Cartuchos.

En una arma de retrocarga, el cartucho no es solamente una parte constitutiva del sistema, sino la parte más importante.

Las opiniones se han dividido en dos soluciones diferentes: *el cartucho combustible*, que desaparece por el disparo, y *el cartucho de estuche rígido*, sacado de la recámara por medio de un extractor ó un tira-cartucho.

En Francia se ha adoptado el cartucho combustible y un obturador que tiene el arma.

Ideas contrarias han tenido los americanos, han adoptado un cartucho metálico que produce él mismo la obturación.

El cartucho de percusión periférico, adoptado en los Estados-Unidos, es muy simple, no considerando más que el resultado del trabajo; se compone de tres elementos: (Fig. 24).

El estuche metálico de una sola pieza, cebado.

La pólvora.

La bala.

La inflamación es producida por un percutor que hiere el cartucho sobre el borde. Para asegurar la explosión, la pólvora fulminante está mezclada con vidrio molido.

Una falta no trae consigo la pérdida de un cartucho, basta hacer girar el estuche de manera, á llevar un nuevo punto del bordo cebado, frente al percutor.

Para que el choque del percutor produzca con seguridad su efecto, el borde debe ser delgado; siendo entónces poco sólido, resulta que una fuerte carga rompe el borde, y que se producen sarros siempre embarazosos y algunas veces peligrosos.

El Austria, la Dinamarca, la Suecia y la Suiza, que han tomado una determinación poco despues de Sadowa, han adoptado el estuche de cobre de percusión periférica que había sido empleado en la guerra de Secesión.

Desde esta época se han hecho grandes progresos en la fabricación de los cartuchos de estuche rígido. La ceba se ha colocado en el centro del casquete; de allí el nombre de cartuchos de *percusión central*. Quedaba por buscar la materia y arreglar la solidez del estuche, de manera á obtener una resistencia suficiente, bajo un mínimum de peso.

No se ha resuelto completamente fabricar con los cobres de Europa los estuches de una sola pieza, semejantes á los que emplean los americanos; se ha buscado otro modo de confección.

Es preciso no pensar en emplear el carton, porque es una materia muy higrométrica. El carton se ensancha en los tiempos húmedos, y se contrae cuando el tiempo es seco. Es muy difícil obtener con el carton la identidad de dimensiones indispensable para que el arma funcione. Se ha tratado de ensayar estuches de lámina delgada de laton fuertemente unidos á un casquete tambien de laton. El estuche se compone de muchas vueltas de dicha lámina, cubiertas algunas veces con papel que mantiene la espiral.

El cartucho Boxer, empleado en Inglaterra, es el tipo de esta série de investigaciones. (Fig. 25).

La Francia y la Bélgica han adoptado sucesivamente esta solución para sus armas transformadas.

La Holanda ha preferido los estuches enteramente metálicos, compuestos de muchas piezas.

En fin, la Rusia, la España, la Italia y la Baviera, han adoptado el cartucho Berdan. (Fig. 26). El estuche es de una sola pieza; el casquete está reforzado por un reborde metálico, la ceba colocada exteriormente, puede quitarse y ponerse fácilmente, se puede hacer servir muchas veces el mismo estuche, lo cual reduce de una manera notable los gastos anuales de instrucción.



En Europa existen áun dos clases de cartuchos.

Los cartuchos combustibles y los cartuchos de estuche rígido.

Se han reasumido en la tabla siguiente las ventajas é inconvenientes propios á cada uno de estos cartuchos.

#### Ventajas.

##### *Cartuchos combustibles.*

El estuche no tiene sino un peso relativamente mínimo; el cartucho modelo 1866, es el más ligero de los que actualmente están en servicio en los ejércitos europeos, sin embargo, da el mayor alcance y la mayor tensión en la trayectoria, con excepción del Henri-Boxer.

Es más posible su fabricación en todo país donde se encuentre papel, plomo, pólvora y cebas.

##### *Cartuchos de estuche metálico.*

Su fabricación es fácil y rápida con maquinaria.

Se disminuyen los gastos anuales de instrucción.

Es más segura la conservación del cartucho. Los fallos desaparecen casi enteramente.

El engrasamiento de los cartuchos, indispensable para la regularidad del tiro, se mantiene mejor.

#### Inconvenientes.

##### *Cartuchos combustibles.*

La fabricación es lenta y costosa, exige una vigilancia incesante, como todas las producciones de la mano del hombre, cuando deben tener cierta precisión en las dimensiones.

El engrase exterior puede alterarse y áun desaparecer, sobre todo en tiempos calurosos.

El asiento del cartucho no es bastante seguro, y cuando el arma está limpia, hay fallos en el primer tiro.

El cartucho se deteriora, sea por la humedad, sea por el transporte en las cartucheras.

##### *Cartuchos de estuche metálico.*

La fabricación exige maquinarias y, por consecuencia, la creación de una industria especial; resultando que un cuerpo que tiene sus comunicaciones cortadas, no puede renovar sus municiones.

El cartucho tiene un peso muerto, relativamente considerable: cerca de una vez y  $\frac{1}{2}$  la carga de pólvora.

#### 2.º Mecanismos.

Por diferentes que sean los mecanismos adoptados, es posible sujetarlos todos á algunos tipos que examinaremos sumariamente.

Se admite que las armas de cañon móvil, tales como el fusil Lefauchaux, son impropios para el servicio de guerra; es preciso que el cañon permanezca fijo á la caja de madera. No hay pues que examinar más que los sistemas de cañon fijo y de culata móvil. En todos, la carga se opera por medio del desalojamiento de una pieza que cierra la entrada de la cámara (ó recámara). Cada tipo está caracterizado por el modo de desalojamiento de la culata; este desalojamiento puede operarse por resbalamiento ó por rotación, al derredor de una charnela. De aquí la denominación de *armas de culata de corredera*, y de *armas de culata giratoria*.

*La primera serie (de culata de corredera)*, forma dos grupos:

El 1.º comprende las *armas de cerrojo*, en las cuales la culata se desaloja en el sentido del eje, tal es el fusil modelo 1866. Presenta dos variedades: las *armas de aguja*, que tiran con cartuchos combustibles, y las *armas de punzon* (ó broche), que tiran con cartuchos de estuche rígido.

El 2.º comprende las *armas tiroir* (armas de corredera en cajon), en las cuales la culata juega perpendicularmente al eje del cañon, como en el mosqueton Treuille de Beaulieu.

*La segunda serie (de culata giratoria)*, comprende más combinaciones; cuenta 5 grupos, en los dos primeros, la charnela es longitudinal, y transversal en los tres últimos.

Los sistemas de charnela longitudinal, son:

1.º *Las armas de tabaquera*, en las cuales la charnela está colocada en el costado derecho de la caja de la culata, tal es el fusil transformado, modelo 1867.

2.º *Las armas de cilindro*. El eje de rotación está colocado abajo del cañon; tales son las pistolas revolvers.



Los tres sistemas de charnela transversal son:

1.º (*Armas de pestillo*). El eje de rotacion está colocado arriba de la entrada de la recámara; esta pieza se rebate de atras á adelante para recostarse sobre el cañon; se sostiene en el momento del tiro por un pestillo ó picaporte, (fusil Albiní).

2.º (*Las armas de culata descendente*). El eje está colocado hacia atras y arriba de la culata móvil. Esta pieza, sostenida contra la extremidad de la recámara, por un apoyo inferior, cae en la caja de la culata para descubrir la abertura de la recámara, (sistema Peabody).

3.º *Las armas de rotacion retrógrada*. El obturador, en el momento de la carga, gira hacia atras, (sistema Remington).

La tabla siguiente indica á qué grupo pertenecen en la clasificación las armas en uso, en los ejércitos franceses y extranjeros.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





## NOMBRES DE LOS SISTEMAS Y DE LOS MODELOS.

I. ARMAS DE CORREDERA.		II. ARMAS DE CULATA GIRATORIA.	
Armas de cerrojo.	Sistema de aguja.	Fusil Dreyse.....	Fusil Peabody.....
		„ modelo 1866.....	„ Henry-Martini.....
Sistemas de cajón.	Sistema de punzon.	„ Karl.....	„ Werder.....
		„ Carcano.....	
al derredor de un eje logitudinal.		Fusil Berdan.....	Fusil Remington.....
		„ de Beaumont.....	
al derredor de un eje transversal.	Sistema de tabaquera.	„ de Weterling.....	
		Mosqueton Treuille.....	
		„ Scharps.....	
	Sistema de cilindro.	Fusil Enfield Snider.....	
		Carabina transformada.....	
	Sistema de pestillo.	Fusil modelo 1857 transformado.....	
		Carabina modelo 1857 transformada.....	
		Fusil transformado.....	
		Fusil Werndt.....	
		Fusil Westley Richards.....	
		„ Waentzel.....	
		„ Albini.....	
		Carabina Tersen.....	
		Fusil Springfield.....	
		„ Amsler Milbank.....	
		„ Berdan transformado.....	

[1] No se comprende en los tiempos de la carga el movimiento que tiene por objeto tomar la posición en la cual se debe cargar.

NACIONALIDADES.	TIEMPO de la carga. (1)	NÚMERO de tiros que un tirador cualquiera puede disparar en un minuto.	PESO del arma sin bayoneta.	Observaciones.
Prusia.....	5	5	Kil. Grm. 5,020	Arma nueva.
Francia.....	4	10	4,934	Idem.
Rusia.....	5	7	4,777	Transformacion.
Italia.....	4	8	4,628	Idem.
Rusia.....	3	12	4,255	Arma nueva.
Holanda.....	3	12	4,350	Idem.
Italia.....	3	12	4,200	Idem.
Francia.....	3	9	„ „	Arma nueva.
Estados- Unidos.....	4	10	„ „	Transformacion.
Inglaterra.....	5	7	„ „	Idem.
Dinamarca.....	5	7	4,404	Idem.
Francia.....	5	7	4,560	Idem.
Francia.....	5	7	4,770	Idem.
Holanda.....	5	7	4,570	Idem.
Austria.....	4	9	4,480	Arma nueva.
Portugal.....	5	4	4,224	Idem.
Austria.....	5	7	4,373	Transformacion.
Bélgica.....	5	7	4,793	Idem.
Bélgica.....	5	7	„ „	Idem.
Estados- Unidos.....	4	10	4,352	Idem.
Suiza.....	4	9	4,815	Idem.
España.....	4	9	„ „	Idem.
Rumanía.....	4	9	„ „	Arma nueva.
Inglaterra.....	3	12	4,225	Idem.
Baviera.....	3	12	4,400	Idem.
Dinamarca.....	5	8	4,038	Idem.
Suecia.....	5	8	4,263	Idem.
Noruega.....	5	8	4,345	Idem.
Egipto.....	5	8	4,200	Idem.

ción en la cual se debe cargar.



## Armas de cerrojo.

La cerradura se hace por un cilindro ó cerrojo que puede desalojarse en el sentido del eje, hacia atras del cañon.

El retroceso está soportado por un refuerzo que se apoya sobre una muralla, (fusil modelo 1866), por espigas alojadas en ranuras, (fusil Karl), ó por filetes de tornillo, interrumpidos, alojados en porciones de tuerca, (fusil Burton). Girando el cilindro un  $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{1}{6}$  de vuelta, se le desaloja de sus apoyos y se le puede llevar hacia atras. El movimiento de retirada está limitado, en el momento en que la introduccion del cartucho viene á ser fácil.

El mecanismo que debe producir el fuego, está contenido en el cilindro. Se compone esencialmente de un resorte que se apoya sobre una pieza inmóvil, para empujar hacia adelante cierto número de piezas invariablemente unidas entre sí. Delante de estas piezas, se encuentra una aguja ó un punzon percutente, segun que se empleen cartuchos combustibles ó cartuchos de estuche rígido.

El conjunto de las piezas está detenido en una posicion determinada, (preparada), por una cabeza de pestillo que hace saliente sobre el fondo de la caja de la culata. Este saliente está sostenido por el efecto de un resorte. Se hace entrar el pestillo oprimiendo sobre el disparador. El conjunto de las piezas movibles puede entónces obedecer á la accion del resorte, para producir la percusion sobre la ceba.

El cartucho es empujado en la recámara por la culata móvil. Durante este movimiento, el percutor ó la aguja se encuentra frente á la ceba; y es pues, de primera necesidad:

- 1.º Poner la ceba retirada en el fondo del cartucho para preservar la pólvora fulminante de todo choque accidental.
- 2.º Hacer volver la aguja ó el percutor á su posicion ántes de abrir el arma.

Se han establecido todos los sistemas, de manera á satisfa-

cer á esta doble condicion; sin embargo, puede suceder, (en casos muy raros), que el percutor permanezca en saliente por consecuencia de la ruptura de una pieza del mecanismo; si el tirador no se apercibe del accidente, puede determinar la partida del cartucho ántes de tiempo, en el momento de la carga. Este es un defecto comun á todas las armas de cerrojo.

La carga puede hacerse en 5, 4 ó 3 tiempos, segun la colocacion más ó ménos ingeniosa de las piezas; habiendo siempre cinco operaciones que hacer:

- 1.º Hacer entrar la aguja ó el percutor.
- 2.º Abrir la recámara.
- 3.º Poner el cartucho.
- 4.º Cerrar la recámara.
- 5.º Preparar.

En el fusil prusiano, las cinco operaciones son distintas.

Reuniendo dos ó tres operaciones en un solo movimiento, pueden reducirse los tiempos de la carga á 4 ó á 3. Así, en el fusil frances, la 1.ª y 5.ª operacion están reunidas; la carga se halla pues reducida á 4 tiempos. En el fusil Beaumont, la 1.ª y 2.ª operacion se hallan reunidas, así como la 4.ª y 5.ª, resultando de esto, que la carga se hace en 3 tiempos. Sería fácil modificar el fusil frances, de manera á reunir el 1.º, 2.º y 5.º tiempo en uno solo.

*Sistemas de aguja.*—Las armas de aguja queman generalmente los cartuchos combustibles.

El fusil modelo 1866 y el fusil Karl, adoptado en Rusia, tienen un obturador unido al arma. En el sistema Carcano, (Italia), el cartucho lleva el obturador, y consiste en un casquete ó culote de paño ó de caoutchout que forma el fondo del cartucho. Este casquete permanece en la recámara. Algunas veces se puede sacar con la mano, cuando no se quiere tirar rápidamente. En todos casos se puede, para desembarazarse de él, empujarlo hacia adelante, siendo entónces expulsado por la bala siguiente.

El fusil de aguja prusiano, está completamente desprovisto



de obturador; los sarros son considerables, pero menos embrazados, como se podría creer, porque se ha tenido la precaución de dirigirlos hacia la parte anterior.

La disposición que asegura esta ventaja, es desde luego muy defectuosa, bajo el punto de vista de la velocidad del tiro; tallado el cañon cónicamente, penetra en la recámara, móvil (*Fig. 27*). La recámara no está pues unida con el fondo de la caja de la culata; la introducción del cartucho en la recámara, pide destreza, precaución y tiempo. Esto explica, por qué el fusil prusiano es bien inferior á los otros fusiles de aguja, bajo el punto de vista de la velocidad del tiro.

*Sistema de punson.*—Operándose la obturación por el estuche sólido del cartucho, el obturador del arma llega á ser inútil; pero en cambio, la culata móvil debe estar provista de un extractor ó tira-cartucho. Este es un gancho colocado delante del borde. (*Fig. 28*).

El sistema de cerrojo se presta mejor que cualquiera otro á las funciones del extractor, pudiéndose dar á este órgano una gran potencia.

El extractor vuelve á llevar el cartucho á la recámara con una velocidad que el tirador puede arreglar á voluntad, sea para llevar el estuche vacío ó el cartucho no disparado á la caja, sea para arrojar el estuche vacío sin el socorro de la mano. Basta para esto, colocar en el fondo de la caja un batiente que detenga la parte inferior del reborde, mientras la superior es jalada por el gancho del extractor, el estuche se levanta y es arrojado automáticamente fuera de la caja de la culata.

*Sistemas de cajon.*—La culata móvil juega en una muesca practicada de abajo arriba en la caja de la culata, (*Fig. 29*). Se baja el macizo de hierro para descubrir la recámara y poner el cartucho, haciéndole subir para cerrarla. M. Treuille de Beaulieu, ha tenido la idea de utilizar el movimiento de subida de la culata, para reemplazar el gatillo.

Esta ingeniosa disposición permite reducir á dos los tiem-

pos de la carga; bastaría tener un extractor que funcionase automáticamente para expulsar el cartucho vacío en el momento en que se abre la recámara. La carga comprendería entónces sólo los dos tiempos siguientes:

Abrir la recámara.

Poner el cartucho.

El arma permanece preparada hasta el momento del tiro.

*Sistema de tabaquera.*—La recámara está cerrada por un macizo móvil al derredor de un pasador paralelo al eje del cañon; se abre la culata como una tabaquera.

La cara anterior del macizo se aplica contra la entrada de la recámara, mientras que la posterior se apoya sobre la parte de atrás de la caja de la culata para resistir al retroceso.

La cerradura se sostiene por un botón ó una varilla que, bajo la acción de un resorte, penetra en un alojamiento dispuesto á este efecto.

Un tira-cartuchos, enfilado sobre el eje de la charnela, sirve para llevar el estuche á la caja. Para esto, es preciso jalar la culata móvil hacia atrás, después de haber abierto la recámara.

El sistema de tabaquera, adoptado exclusivamente para las transformaciones, lo ha sido también para las armas provistas de platinas de percusión. El choque del gatillo es transmitido á la ceba por un percutor alojado oblicuamente en el macizo de la culata. Este percutor entra cuando se abre la recámara, sea por la presión de un resorte en espiral, sea, mejor aún, por una disposición particular de las piezas del mecanismo, (carabina danesa).

El grupo de las armas de tabaquera es el que presenta menos interés; el tira-cartucho funciona medianamente, cuando ha aflojado franqueando el reborde, es muy difícil extraer el estuche vacío con la baqueta. Además, el tira-cartuchos no hace más que volver boquilla ó cubo á la caja de la culata; será preciso un movimiento particular para desembarazarse del estuche.



La transformación francesa, (*Figs. 30 y 30 bis*), es más ventajosa que las otras, bajo este punto de vista. La recámara está unida con la empuñadura por un guía-cartucho y una curvatura especial de la cola de la culata; vivamente atraído el estuche vacío, puede expulsarse sin el socorro de la mano.

La carga se hace en cinco tiempos:

- 1.º Preparar.
- 2.º Abrir la recámara.
- 3.º Sacar el estuche vacío.
- 4.º Poner el cartucho.
- 5.º Cerrar la recámara.

El tercer tiempo es muy largo, cuenta dos movimientos bien distintos:

- 1.º Traer el estuche á la caja con ayuda del tira-cartuchos.
- 2.º Expulsar el estuche de la caja.

*Sistemas de cilindro.*—La recámara está cerrada ó formada por un cilindro que gira al derredor de un eje inferior y paralelo al eje del cañon.

En el primero, el cilindro es macizo y se aplica contra la entrada de la recámara, como en el fusil Werndt, adoptado en Austria.

En el segundo, está taladrado de agujeros destinados á recibir los cartuchos. Cada agujero viene á su turno á colocarse sobre la prolongacion del cañon; y, entónces forma la recámara del arma. Las armas de este género son conocidas bajo el nombre de *revolvers*.

*Sistema de pestillo.*—Las piczas características del sistema de pestillo, son:

- 1.º Un macizo que se rebate de atras á adelante al derredor de un eje transversal, situado generalmente arriba de la entrada de la recámara.
- 2.º Un pestillo ó picaporte que une el macizo á la parte posterior de la caja de la culata, para impedir el levantamiento de la culata móvil en el momento del tiro.

3.º Un percutor alojado en el macizo de la culata para transmitir á la ceba el choque del gatillo.

4.º Un tira-cartucho destinado á extraer el estuche vacío de la recámara, poniéndose éste en movimiento por la culata móvil, cuando la abertura de la recámara está suficientemente despejada.

El extractor tiene por efecto vencer la adherencia del estuche y llevar el casquete á la caja de la culata. En los mejores modelos, este extractor está acompañado de un resorte de escape que completa el juego del tira-cartucho. El resorte es muy débil para vencer la adherencia, pero desde que esta resistencia es destruida por el extractor, el resorte se extiende para expulsar el estuche de la caja de la culata sin el socorro de la mano. Á este efecto, el fondo de la caja está tallado en rampa ascendente, ó bien se dispone hacia la parte posterior un batiente tallado de manera á dirigir el casquete arriba del puño del arma.

El sistema de pestillo, es muy superior al de tabaquera.

La carga en su mínimun se hace en cuatro tiempos:

- 1.º Preparar.
- 2.º Abrir la recámara.
- 3.º Poner el cartucho.
- 4.º Cerrar la recámara.

Se puede contar un 5.º tiempo para las armas desprovistas de un resorte de escape; el de expulsar el estuche vacío del cartueho.

El fusil de cazador suizo, el fusil Springfield, (Estados Unidos), y la carabina transformada en España, segun el sistema Berdan, están provistos de un resorte de escape; el fusil Waëntzel, (Austria), el fusil Albini, (Bélgica), (*Fig. 31*), y la carabina Tersen, (Bélgica), están desprovistos de él.

*Armas de culata descendente.*—El macizo de la culata, móvil al derredor de un eje colocado hacia atras y arriba de la pieza, puede descender en la caja de la culata y ser detenido en



el momento en que la entrada de la recámara está descubierta. (Fig. 32).

Un rebajo cóncavo está practicado en la parte superior del macizo, para dar paso ó servir de directriz al estuche vacío, atraído por el extractor, y al cartucho que se quiere introducir en la recámara.

Colocado el cartucho, se hace subir la culata por medio de una palanca acodada, cuyo brazo mayor está colocado debajo del puño en el momento de hacer fuego, ó con ayuda de una pieza lateral que funciona como el gatillo de las antiguas armas de percusion, (Werder).

El extractor es móvil al derredor de una rama ó brazo transversal, colocado abajo de la entrada de la recámara; la uña está encajada delante del reborde del cartucho, el pié recibe el choque del macizo de la culata cuando se abre la recámara; este choque determina la rotacion brusca de todo el sistema, y, por consecuencia, la expulsion completa de el estuche vacío.

Puede el arma estar provista de una platina ordinaria, y, en este caso, el gatillo pega sobre el percutor alojado en el bloc de la culata. (Peabody).

Entónces la carga se hace en cuatro tiempos:

- 1.º Preparar.
- 2.º Abrir la recámara.
- 3.º Poner el cartucho.
- 4.º Cerrar la recámara.

El mecanismo de la platina puede estar alojado en el macizo de la culata, (Martini), en este caso, el movimiento de preparar puede suprimirse, lo cual reduce la carga á tres tiempos.

El mecanismo puede modificarse áun exteriormente del macizo de la culata, de manera á reducir á tres tiempos la carga, tal es el sistema Werder, adoptado por los bávaros.

*Sistema de rotacion retrógrada.*—Los caracteres generales se reducen al modo de desalojamiento de la culata. Se en-

cuentra en este grupo un tipo notable que merece una descripción detallada.

*Fusil Remington.*—El macizo de la culata ú obturador (B), móvil al derredor de un perno pasador (4), se aplica contra la entrada de la recámara, y está sostenido en esta posición por un detentor (K). (Fig. 33).

El retroceso está soportado por el perno pasador del percutor (5). En el momento en que el percutor es herido por el martillo, el cuerpo de esta última pieza está encajado detrás del obturador que le impide girar. El esfuerzo del retroceso es pues llevado sobre dicho perno por el intermedio del martillo.

El juego del percutor está limitado por un tornillo transversal alojado en una mortaja del punzon.

El mecanismo tiene por motor un muelle recto (Z), fijado sobre la cola del guardamonte y aplicado debajo del talon del martillo.

Un pestillo que hace al mismo tiempo oficio de gatillo, fija el martillo en la posición de preparar el arma, ó en el seguro.

El extractor está alojado en una mortaja entre el cañon y la caja de la culata; su camino está limitado por un tornillo transversal alojado en un rebajo practicado en la misma lámina del extractor; está puesto en movimiento por el obturador.

La carga se ejecuta en cinco tiempos:

- 1.º Preparar el gatillo.
- 2.º Abrir la recámara obrando sobre la cresta del obturador, el estuche es extraído algunos milímetros hacia afuera por el extractor.
- 3.º Arrojar el estuche vacío.
- 4.º Poner el cartucho.
- 5.º Cerrar la recámara, empujando la cresta.

El fusil Remington es notable por la elegancia de su mecanismo; pero el tira-cartucho no tiene sino un cortó tránsito, de allí la necesidad de aumentar á la carga un tiempo.



*Armas de repetición.*—Se conocen tres tipos notables de armas de repetición:

El sistema Spencer.

El idem Henry Winchester.

El idem Wetterlin.

*Fusil Spencer.*—El fusil Spencer, (Fig. 34), es una arma de caballería, tiene la longitud de un mosqueton.

El tubo almacén está alojado en la culata, contiene 7 cartuchos, que son empujados por un resorte en espiral hacia la pieza de la culata.

Cuando se baja la palanca guardamonte, se abre el almacén, y el primer cartucho entra en la caja de la culata. Levantando la palanca, el macizo de la culata vuelve á cerrar la entrada del almacén, arrastra el primer cartucho y lo hace penetrar en la recámara.

Un tira-cartucho, (con resorte de escape), expulsa el estuche sin el socorro de la mano, cuando se abre la recámara.

El arma está provista de una llave ordinaria; el choque del martillo se transmite al cartucho por un percutor alojado en el macizo de la culata ú obturador.

La carga se ejecuta en tres tiempos:

1.º Preparar.

2.º Abrir la recámara.

3.º Cerrar la recámara.

Ya esté el almacén provisto ó vacío, se puede cargar el arma tiro á tiro, como un fusil ordinario; basta para esto desalojar un detenedor V que limita el curso de la culata móvil ú obturador, de manera á descubrir la recámara, sin abrir el almacén. La carga se hace entónces en cuatro tiempos.

*Fusil Henry Winchester.* (Fig. 35).—El tubo almacén está alojado debajo del cañon, y contiene 14 cartuchos.

Se provee el almacén, introduciendo los cartuchos uno á uno por una abertura lateral practicada sobre el lado derecho de la caja de la culata, y empujando estos cartuchos con ayuda del pulgar para oprimir los que ya han sido introducidos.

El guardamonte sirve de palanca de maniobra, como en el fusil Spencer.

Los cartuchos pasan del almacén al cañon por el fuego de una canaleja que desciende al nivel del tubo inferior en el momento en que concluye de bajar la palanca guardamonte y que vuelve á subir á la altura de la recámara, cuando vuelve á levantarse la palanca de maniobra. El punzon de la culata empuja los cartuchos de la canaleja á la recámara. Este punzon está provisto de un extractor de uña como las armas de cerrojo. El fuego del extractor se completa por el movimiento de subida de la canaleja.

El martillo se prepara, automáticamente por el punzon de la culata. La carga se reduce pues, á dos tiempos cuando el almacén está provisto, á saber:

1.º Abrir la recámara.

2.º Cerrar la id.

Cuando el almacén está vacío ó cuando no se le quiere desproveer, se carga tiro á tiro; contando entónces la carga tres tiempos:

1.º Poner el cartucho.

2.º Abrir la recámara.

3.º Cerrar la id.

*Fusil Wetterlin* (Fig. 36).—El gobierno suizo ha adoptado una arma de repetición sacada y fabricada en el país. Á decir verdad, esta no es sino una modificación del fusil Henry Winchester; porque la disposición del almacén y la manera de hacer pasar los cartuchos al cañon, son idénticos en los dos modelos. Sólo el mecanismo está cambiado. El sistema Wetterlin es de cerrojo; el movimiento de abrir y cerrar la recámara se ejecuta como con el fusil modelo 1866.

La carga se hace en dos tiempos cuando el almacén está provisto; y, en tres, cuando está vacío.

Las armas de repetición son notables por la originalidad y las disposiciones ingeniosas del mecanismo; pueden dar, en



un momento dado, un tiro excesivamente rápido; pero la duración de este fuego está limitada á los recursos del almacén. Estas armas son pesadas, complicado su mecanismo, elevado su precio; delicada su conservación; y dudosa su seguridad.

### 3. Condiciones del tiro.

El objeto que se propone en la construcción de una arma de guerra es obtener: una trayectoria muy tendida, una gran exactitud y el mayor alcance posible.

Se debe evitar que el arma y las municiones, sean de un peso muy considerable: el retroceso no debe ser muy fuerte.

Se llega á estos resultados determinando de una manera juiciosa los cinco elementos siguientes:

- 1.º La relación entre el peso de la carga de pólvora y el del proyectil;
- 2.º La forma exterior y la composición de la bala.
- 3.º El peso del proyectil y el del arma.
- 4.º El calibre del arma.
- 5.º La disposición de las rayaduras.

1.º *Relación entre el peso de la carga de pólvora y el del proyectil.*—En razón de la gran importancia de la tensión de la trayectoria, debe tratarse de obtener la mayor velocidad inicial posible. No se podrá sin embargo pasar de cierto límite (450.<sup>m</sup> poco más ó menos) sin comprometer del todo la exactitud, el alcance y la tensión misma.

Una impulsión muy viva, hace de una bala de plomo una barra informe que no puede moverse en el aire, sino experimentando considerables desviaciones.

Por otro lado, una fuerte carga imprime al cañón vibraciones muy perjudiciales para la regularidad del tiro. No puede pues emplearse una muy fuerte carga, sino en cañones gruesos y pesados por consiguiente; además, los cañones de las armas de guerra, (portátiles), son forzosamente delgados en razón de las condiciones que se imponen respecto al peso.

En fin, aún suponiendo que las dificultades precedentes se hayan vencido, realmente no hay ventaja en que la velocidad pase de 450<sup>m</sup> para el tiro de las armas de fuego portátiles. En efecto, para aumentar la velocidad, se ve uno obligado á disminuir el peso del proyectil, á fin de que el retroceso no crezca. Resultando que no se imprimen grandes velocidades, mas que á las balas muy ligeras. Pero la experiencia prueba que, en estas condiciones, la velocidad de impulsión se pierde muy rápidamente en razón de la resistencia del aire.

Así pues, resulta de las experiencias hechas en Vincennes con el fusil de cazador suizo; que una bala del peso de 16 gramos, 50 centigramos que tenga una velocidad inicial de 537 metros, no tiene más que 287 de velocidad á 400<sup>m</sup>.

Á 400<sup>ms</sup>, lo que se ha ganado en velocidad de impulsión se ha destruido, y el trayecto más allá de esta distancia, se hace en malas condiciones, porque la bala es muy ligera. Entónces para obtener una mayor tensión en los primeros cuatrocientos metros de su carrera, se llega á tener una menor en las grandes distancias, y un muy débil alcance.

Debe limitarse á emplear, para un cartucho de guerra, una carga de pólvora que dé aproximativamente una velocidad de 450<sup>ms</sup>. por segundo.

2.º *Forma y composición del proyectil.*—*Forma.*—Resulta de experiencias numerosas, que para poner una bala alargada en buenas condiciones de tiro, es preciso que la longitud sea poco más ó menos igual á dos veces y media el calibre, y que la forma exterior se componga:

- 1.º De una parte anterior ojivo-truncada ú ojivo-circular;
- 2.º De un cilindro liso que tenga un calibre ligeramente inferior al del arma;
- 3.º De un pequeño reborde que tenga por objeto asegurar el refuerzo, y aún esta última disposición no es indispensable.

*Composición.*—La bala debe ser homogénea y no deformarse muy fácilmente, bajo la acción de la pólvora.



Por este doble motivo, las balas fabricadas en frío por compresión, son preferibles á las obtenidas por fundición; se obtienen aún excelentes resultados mezclando al plomo zinc ó estaño, con el objeto de tener una liga más dura y, por consecuencia, las balas se deformarán ménos por el forzamiento.

La bala debe estar enredada siempre en un papel engrasado para facilitar el resbalamiento en el cañon, para evitar el emplome (1) y para hacer grasoso el sarro que proviene del tiro.

3.º *Peso del proyectil y del arma.*—Si se quiere que el tirador apunte con cuidado, es preciso que no tenga que preocuparse del retroceso. El efecto producido por el retroceso sobre el hombro depende del peso del arma. Así pues, el retroceso producido por el caturcho modelo 1866, sería mucho más fuerte si se redujera el peso del arma á 2.<sup>kg</sup>; por el contrario, sería poco sensible si se llevase el peso del fusil á 6.<sup>kg</sup>

De aquí resulta que mientras más pese el arma, más puede aumentarse, sin riesgo para el tirador, la fuerza desarrollada en el interior del cañon.

La posibilidad de aumentar la potencia del arma al mismo tiempo que su masa, debe conducirnos á aceptar para el fusil el mayor peso posible.

Por otro lado, debe el soldado poder llevar su arma sin fatiga en las marchas y en las maniobras, manejarla con facilidad en la esgrima de la bayoneta, y sostenerla con el brazo tendido durante el tiro; lo que exige que el arma sea ligera.

Nuestros predecesores decidieron entre estas exigencias contrarias, fijar despues de numerosos tanteos, el peso del fusil en 4.<sup>kg</sup> 650 poco más ó ménos. Los ejércitos eran entonces ménos numerosos que en nuestros días; el modo de reclutamiento no era el mismo, la talla y fuerza medias del soldado, eran mayores. El peso de 4.<sup>kg</sup> 650, no era exagerado en tiempo de Luis XIV y Luis XV, siendo muy fuerte en la actuali-

(1) Cuando en el cañon quedan partículas de plomo adherentes á las paredes del ánima, se dice que el cañon está *emplomado*. En tal caso el tiro no tiene mucha exactitud.

dad; se tratará pues de no pasar de 4.<sup>kg</sup>. Por otra parte, la necesidad de cargar al soldado de una gran cantidad de municiones, impondría cuando ménos, esta reduccion en el peso del arma.

Habiéndose fijado el peso del fusil en 4.<sup>kg</sup> y la velocidad inicial que se ha de dar á la bala en 450<sup>ms</sup>, se ha deducido por la esperiencia, que el peso de la bala por adoptar, debe ser poco más ó ménos de 24 gramos, á fin de que el retroceso fuese soportable para los soldados ménos robustos.

4.º *Calibre del arma.*—Conociendo el peso y la forma de la bala, se deduce el calibre y las dimensiones.

Así, una bala de plomo de 24 gramos que tenga la forma indicada mas arriba, tendría un calibre de 10<sup>mm</sup> 6 y una longitud de 26<sup>mm</sup> 5.

La tabla siguiente indica los pesos de la bala que mejor convienen, segun los calibres.

Calibres en milímetros.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pesos correspondientes de los proyectiles.....	10g	14g	19g7	26g2	34g2	43g2	54g5	66g5	80g7	96g8	114g9

Se ve que una arma de 18 milímetros (fusil modelo 1857, por ejemplo), puesto en las mejores condiciones de tiro, debería lanzar un proyectil de 115 gramos, con una carga de 29 gramos poco más ó ménos; es fácil reconocer que el cañon no resistiría la explosion de una carga semejante, y que el hombro del tirador no soportaría el retroceso que de ella resultase. Lo que prueba cuán léjos están el peso y las dimensiones de los cartuchos de algunas armas transformadas, de las condiciones que sería preciso realizar para dar á los cañones de 18 milímetros toda la potencia de tiro de que son susceptibles. Porque las armas de 18 milímetros puestas en buenas condiciones de tiro, tendrían exactitud mas alla de 2,000<sup>ms</sup>, y un alcance de 4 kilómetros poco más ó ménos.

De esto se deduce, que no solo por sus dimensiones los pequeños calibres son superiores á los grandes.



5.º *Rayaduras*.—Las rayaduras deben ser tanto más inclinadas, cuanto más larga debe ser la bala, respecto de su calibre, y que la velocidad deba ser más considerable.

Hace treinta años, cuando aún se tiraba con bala esférica con las carabinas rayadas, el paso de las rayaduras era el de 6 metros. Fué reducido á dos metros para el tiro de bala alargada y de las balas vaciadas sucesivamente adoptadas. En la actualidad el peso es de  $0^m 55$ .

El perfil de las rayaduras debe estar determinado de manera á asegurar la rotacion, facilitando al mismo tiempo el resbalamiento. Hay mucho en que progresar todavía, respecto de estas investigaciones. Los mejores resultados de exactitud conocidos hasta hoy, han sido obtenidos con las rayaduras Wythworth y las Henry.

El cañon de M. Wythworth (*Fig. 37*), es de seccion exagonal; tira indistintamente con balas cilindro-oviales que se adaptan en el tubo, ó con balas de panes; es decir, que ya tengan la forma del ánima. Estas últimas están hechas de una liga dura, que se deforma poco con el choque de los gases de la pólvora, así puede forzarse la carga sin inconveniente y obtener grandes velocidades iniciales.

El cañon Henry (*Fig. 38*), es un perfeccionamiento del sistema Wythworth. El ánima está tallada en 7 panes; pero los ángulos entrantes, están llenos por rebordes que tienen el mismo saliente que el medio de las caras. El conjunto del trazado da pues catorce rayaduras separadas entre sí alternativamente, por un lleno y un reborde.

El cañon Henry ha sido adoptado en Inglaterra juntamente con el mecanismo Martini; de donde viene el nombre de *fusil Martini-Henry* dado al arma inglesa.

*En resúmen*, una buena arma de guerra debe pesar poco más ó menos 4 kilogramos, tener un calibre de  $10^mms 8$ , y lanzar una bala alargada que pese 24 gramos, con una velocidad inicial de  $450^mms$ , lo cual se obtiene por medio de una carga de 6 gramos de pólvora poco más ó menos.

El cartucho ideal pesaría pues por lo ménos 30 gramos, ó sea 24 gramos de plomo y 6 de pólvora; pero á este peso debe añadirsele el de la cubierta, el de la ceba y el de los accesorios.

Si el cartucho es combustible, el conjunto de estos últimos elementos se reduce próximamente á la mitad de la carga de pólvora.

Si el cartucho es de estuche metálico, el peso muerto es por lo ménos igual á una vez y media al peso de esta carga.

El cartucho teóricamente mejor, debe pues pesar cerca de 33 gramos, si es combustible, y 39 si es de estuche metálico.

El calibre del fusil, el peso del cartucho y la velocidad inicial de la bala, son los principales elementos, de los cuales depende el valor del tiro del arma. En la tabla siguiente se ha puesto al lado del peso del cartucho adoptado, el peso del cartucho más conveniente para el calibre. La comparacion permitirá demostrar para cada arma, cuanto se ha separado de las condiciones que se han juzgado mejores.



CALIBRES.	DESIGNACION DE LOS MODELOS.	NACIONALIDADES.	PESO DEL CARTUCHO.				Peso del arma sin bayoneta.	Peso del arma y de 100 cartuchos.	VELOCIDAD INICIAL.
			Fabrico.		Adoptado.				
			Combustible.	De estuche rígido.	Combustible.	De estuche rígido.			
GRUESO CALIBRE.	18,0	Fusil de tabaquera modelo 1857....	Francia.....	186	47,80	4,560	9,340	..	
	17,8	Carabina de idem modelo 1857....	Francia.....	180	57,30	4,770	10,500	323,0	
	17,5	Fusil transformado Snider.....	Holanda.....	170	52,50	4,570	9,820	..	
	17,5	Fusil transformado Carcano....	Italia.....	144	41,5	4,623	8,778	295,0	
	17,0	Carabina transformada Snider....	Dinamarca....	156	50,00	4,404	9,404	344,4	
CALIBRE MEDIO.	15,4	Fusil de aguja....	Prusia.....	99	40,5	5,020	9,070	299,4	
	15,3	Fusil transformado Karl.....	Rusia.....	96	43,3	4,777	9,107	..	
	14,8	Fusil Enfield Snider.....	Inglaterra....	104	44,00	..	..	..	
	14,4	Carabina transformada Berdan....	España.....	96	45,00	..	..	300,0	
	13,9	Fusil y carabina transformada Waentzel.....	Austria.....	85	..	4,373	..	..	
PEQUEÑOS CALIBRES.	12,9	Fusil Springfield...	Estados- Unidos.	87	44,00	4,352	8,752	375,0	
	12,7	Fusil Peabody....	Rumania.....	65	..	..	..	..	
	12,5	Fusil Remington..	Noruega.....	62	..	4,345	..	..	
	12,1	Idem.....	Suecia.....	55	35,00	4,263	7,763	..	
	11,6	Idem.....	Dinamarca....	49	34,50	4,038	7,488	383,6	
	11,3	Fusil Westley Richards.....	Portugal.....	39	37,7	4,224	7,994	..	
	11,3	Id. Martini-Henry	Inglaterra....	46	46,50	4,225	8,875	415,0	
	11,0	Fusil Albini....	Bélgica.....	42	39,80	4,703	8,683	400,6	
	11,0	Fusil Werder....	Baviera.....	42	35,20	4,400	7,920	450,0	
	11,0	Fusil Remington..	Egipto.....	42	40,00	4,200	8,200	430,0	
	11,0	Fusil modelo 1866.	Francia.....	36	42	4,034	7,334	409,0	
	11,0	Fusil de Beaumont	Holanda.....	42	34,00	4,350	7,750	404,0	
	10,9	Fusil Werdn....	Austria.....	41	32,40	4,430	7,720	436,0	
	10,7	Fusil Berdan....	Rusia.....	39	41,46	4,255	8,401	442,0	
	10,5	Fusil Amster Milbank.....	Suiza.....	37	30,40	4,815	7,865	435,0	
10,4	Fusil Wetterlin de tiro.....	Italia.....	38,5	35,00	4,200	7,700	425,0		

Pueden clasificarse estas armas en tres grupos:

Armas de grueso calibre.

Armas de calibre medio.

Armas de pequeño calibre.

Las condiciones de tiro de las armas del primer grupo, son por lo ménos medianas; en el segundo grupo, varían entre medianas y bastante buenas, y en el último su valor es entre bueno y muy bueno.

*Armas de grueso calibre.*—Éstos son los antiguos modelos establecidos en vista del tiro de la bala esférica, ó al ménos de la bala alargada y de la de culote. Las más antiguas han sufrido dos transformaciones: la primera les ha dado rayaduras, la segunda la velocidad del tiro por la adopción de la carga por detras.

Se han hecho resaltar ya las malas condiciones del tiro de estas armas; los cartuchos son muy pesados, y sin embargo su peso es muy inferior al necesario; la trayectoria es poco tendida.

*Armas de calibre medio.*—Estos son los modelos de transición, adoptados en una época en que vagamente se veía la necesidad de reducir el diámetro, sin darse cuenta de las dimensiones que sería preciso adoptar.

Excepto en el fusil prusiano, todas estas armas habían sido establecidas en vista de la carga por la boca, y del tiro de una bala vaciada ó de una de culote.

*Armas de pequeño calibre.*—Este grupo, casi en su totalidad compuesto de modelos recientes, contienen sin embargo tres armas transformadas: el fusil de los Estados- Unidos, el fusil Albini y el fusil suizo. Los dos primeros han sido reducido de calibre al tiempo de su transformación; el primero, por la adición de un tubo interior; el segundo, por el cambio del tubo del cañon, conservando sin embargo la recámara del antiguo fusil que sirve de caja de la culata á el arma transformada.

*Tension, exactitud, alcance.*—La eleccion del calibre es la base fundamental de la determinacion de una arma de guerra, y, por consiguiente, el primer elemento de apreciacion; pero á igualdad de calibre, todas las armas no son del mismo



valor. Hay, pues, lugar de examinar las disposiciones de detalle adoptadas en vista de obtener la tension, la exactitud y el alcance.

La superioridad de una disposición sobre otra, puede muchas veces prejuzgarse; pero muy á menudo ella no resalta claramente, sino por los resultados del tiro. Es, pues, esencial tener sobre cada arma algunos resultados comparativos.

*Tension.*—En la tabla siguiente tomaremos por expresion de la tension, la magnitud de la flecha de la trayectoria de o á 400 metros.

*Exactitud.*—Para la exactitud, tomaremos la separacion absoluta media, con relacion al punto medio, á las distancias de 200, 400, 600, 800 y 1,000 metros.

*Alcance.*—El alcance será evaluado en metros, y por la mayor altura que el alza permita dar á la corredera de mira.

Por las noticias que se dan más adelante, las armas están clasificadas por nacionalidades, y las potencias por orden alfabético.

NOMBRES de las POTENCIAS.	DESIGNACION DEL MODELO.	Calibre.	Pesp del cartucho.		EXACTITUD, separacion absoluta media con relacion al punto medio					Alcance.
			ms.	grs.	Flecha de 0 á 400 ms.					
					á 200 met.	á 400 met.	á 600 met.	á 800 met.	á 1,000 met.	
Inglaterra.....	{ Enfield, Snider....	14,8	44,6	5,28	0,20	0,49	0,91	2,00	..	800
	{ Martini-Henry....	11,3	46,5	1,78	0,13	0,27	0,58	0,82	1,30	1,200
Austria.....	{ Waentzel.....	13,9	..	..	..	..	..	..	..	600
	{ Werndl.....	10,9	32,4	..	..	..	..	..	..	..
Baviera.....	{ Werder.....	11,0	35,2	1,36	..	..	..	..	..	900
Bélgica.....	{ Albini.....	11,0	39,8	2,32	0,39	0,65	..	..	..	1,000
Dinamarca.....	{ Transformacion ..	17,0	50,0	3,28	0,41	0,84	..	..	..	700
	{ Remington .....	11,5	34,5	2,25	0,25	0,53	..	..	..	1,000
Egipto.....	{ Idem .....	11,0	41,0	..	..	..	..	..	..	..
España.....	{ Carabina transfor- mada Berdan... ..	14,4	45,0	..	..	..	..	..	..	..
	{ Remington .....	11,0	40,9	1,87	..	..	..	..	..	1,000
Estados-Unidos	{ Fusil Springfield..	12,9	44,0	2,37	0,14	0,34	0,69	1,20	1,90	1,000
	{ Idem transforma- do 1867 .....	18,0	47,8	..	0,41	0,95	2,00	..	..	600
Francia.....	{ Carabina transfor- mada 1867 .....	17,8	57,3	3,90	0,32	0,71	1,15	1,92	2,65	1,000
	{ Fusil modelo 1866 ..	11,0	32,5	1,88	0,20	0,42	0,70	1,30	2,03	1,200
Holanda.....	{ Transformacion ..	17,5	52,5	..	..	..	..	..	..	600
	{ Fusil Beaumont ..	11,0	34,0	..	..	..	..	..	..	1,200
Italia.....	{ Idem Carcano .....	17,5	41,0	..	..	..	..	..	..	600
	{ Idem Wetterlin... ..	10,5	35,0	..	..	..	..	..	..	..
Noruega.....	{ Idem Remington..	12,5	..	..	..	..	..	..	..	..
Portugal.....	{ Idem Westley Ri- chards.....	11,3	37,7	2,38	0,22	0,58	..	..	..	600
Prusia.....	{ Idem Dreyse.....	15,4	46,5	2,95	0,27	0,49	0,92	..	..	900
	{ Idem Karl.....	15,3	43,3	..	..	..	..	..	..	1,000
Rusia.....	{ Idem Berdan .....	10,7	41,5	..	..	..	..	..	..	1,200
Suecia.....	{ Idem Remington..	12,1	35,0	..	..	..	..	..	..	1,000

## CAPÍTULO II.

## ARMAMENTO EN SERVICIO.

## § I.

## Cartucho para fusil de aguja modelo 1866.

El cartucho, (*Fig. 39*), se compone de un estuche con cápsula y lleno de pólvora, y de una bala maciza, reunida al estuche por un cono de papel y una ligadura.

El estuche, cubierta A, (*Figs. 40 y 41*), está formado de una envoltura de papel, cubierto de una de gasa de seda.



valor. Hay, pues, lugar de examinar las disposiciones de detalle adoptadas en vista de obtener la tension, la exactitud y el alcance.

La superioridad de una disposición sobre otra, puede muchas veces prejuzgarse; pero muy á menudo ella no resalta claramente, sino por los resultados del tiro. Es, pues, esencial tener sobre cada arma algunos resultados comparativos.

*Tension.*—En la tabla siguiente tomaremos por expresion de la tension, la magnitud de la flecha de la trayectoria de o á 400 metros.

*Exactitud.*—Para la exactitud, tomaremos la separacion absoluta media, con relacion al punto medio, á las distancias de 200, 400, 600, 800 y 1,000 metros.

*Alcance.*—El alcance será evaluado en metros, y por la mayor altura que el alza permita dar á la corredera de mira.

Por las noticias que se dan más adelante, las armas están clasificadas por nacionalidades, y las potencias por orden alfabético.

NOMBRES de las POTENCIAS.	DESIGNACION DEL MODELO.	Calibre.	Pesp del cartucho.		EXACTITUD, separacion absoluta media con relacion al punto medio					Alcance.
			ms.	grs.	Flecha de 0 á 400 ms.					
					á 200 met.	á 400 met.	á 600 met.	á 800 met.	á 1,000 met.	
Inglaterra.....	{ Enfield, Snider....	14,8	44,6	5,28	0,20	0,49	0,91	2,00	..	800
	{ Martini-Henry.....	11,3	46,5	1,78	0,13	0,27	0,58	0,82	1,30	1,200
Austria.....	{ Waentzel.....	13,9	..	..	..	..	..	..	..	600
	{ Werndl.....	10,9	32,4	..	..	..	..	..	..	..
Baviera.....	{ Werder.....	11,0	35,2	1,36	..	..	..	..	..	900
Bélgica.....	{ Albini.....	11,0	39,8	2,32	0,39	0,65	..	..	..	1,000
Dinamarca.....	{ Transformacion ..	17,0	50,0	3,28	0,41	0,84	..	..	..	700
	{ Remington .....	11,5	34,5	2,25	0,25	0,53	..	..	..	1,000
Egipto.....	{ Idem .....	11,0	41,0	..	..	..	..	..	..	..
España.....	{ Carabina transfor- mada Berdan... ..	14,4	45,0	..	..	..	..	..	..	..
	{ Remington .....	11,0	40,9	1,87	..	..	..	..	..	1,000
Estados-Unidos	{ Fusil Springfield..	12,9	44,0	2,37	0,14	0,34	0,69	1,20	1,90	1,000
	{ Idem transforma- do 1867 .....	18,0	47,8	..	0,41	0,95	2,00	..	..	600
Francia.....	{ Carabina transfor- mada 1867 .....	17,8	57,3	3,90	0,32	0,71	1,15	1,92	2,65	1,000
	{ Fusil modelo 1866 ..	11,0	32,5	1,88	0,20	0,42	0,70	1,30	2,03	1,200
Holanda.....	{ Transformacion ..	17,5	52,5	..	..	..	..	..	..	600
	{ Fusil Beaumont ..	11,0	34,0	..	..	..	..	..	..	1,200
Italia.....	{ Idem Carcano .....	17,5	41,0	..	..	..	..	..	..	600
	{ Idem Wetterlin... ..	10,5	35,0	..	..	..	..	..	..	..
Noruega.....	{ Idem Remington..	12,5	..	..	..	..	..	..	..	..
Portugal.....	{ Idem Westley Ri- chards.....	11,3	37,7	2,38	0,22	0,58	..	..	..	600
Prusia.....	{ Idem Dreyse.....	15,4	46,5	2,95	0,27	0,49	0,92	..	..	900
	{ Idem Karl.....	15,3	43,3	..	..	..	..	..	..	1,000
Rusia.....	{ Idem Berdan .....	10,7	41,5	..	..	..	..	..	..	1,200
Suecia.....	{ Idem Remington..	12,1	35,0	..	..	..	..	..	..	1,000

## CAPÍTULO II.

## ARMAMENTO EN SERVICIO.

## § I.

## Cartucho para fusil de aguja modelo 1866.

El cartucho, (*Fig. 39*), se compone de un estuche con cápsula y lleno de pólvora, y de una bala maciza, reunida al estuche por un cono de papel y una ligadura.

El estuche, cubierta A, (*Figs. 40 y 41*), está formado de una envoltura de papel, cubierto de una de gasa de seda.



La pólvora no puede tamizarse á través del papel, está tasada en el estuche para dar la rigidez al cartucho.

La gasa de seda da solidez al estuche bajo un espesor mínimum. La cubierta debe ser enteramente quemada ó expulsada por el tiro.

El estuche está cerrado, formado por un lado por la cápsula B, (Figs. 42, 43 y 44), compuesta de muchas piezas ligadas entre sí, y unidas al estuche por medio de una *estrella de papel* (1).

La cápsula de rebordes (2), (Figs. 43 y 45), que contienen la pólvora fulminante, está engastada en un *collarcito* de carton (3), (Figs. 43 y 46), que se pega en seguida en el centro de la estrella.

Una *rondela de caoutchuc* (4), (Fig. 47), está interpuesta entre la entrada de la cápsula y la estrella de papel; tiene por objeto cerrar el agujero interior de la cabeza móvil.

La cápsula, la rondela de caoutchuc, la estrella de papel, el collarcito de carton que sirve para unir estas piezas, contienen el mixto del cartucho y el fondo del estuche de la pólvora. Arriba de la pólvora se coloca un disco de carton (5), perforado, con un *agujero central*, (Fig. 48). El papel de la cubierta está retorcido en la parte anterior del carton, para cerrar el estuche de la pólvora. La *parte torcida* se recorta con tijeras; la parte que de esta torcedura se conserva, se introduce en el agujero central de la rondela; los pliegues se aplastan por frotamiento, de manera á formar en la parte anterior del estuche, una capa plana, sobre la cual debe reposar la base de la bala.

La bala, del peso de 24<sup>gr</sup>50, (Fig. 49), está engastada en el cono truncado (Fig. 50), de papel, más largo que la bala, y que deja aparecer la punta. Se cubre el estuche de la pólvora con el cono de papel (6) provisto de su bala (7), (Fig. 39).

Cuando la base del proyectil reposa bien sobre la seccion del estuche de la pólvora, se fija el conjunto por una *ligadura* (8) hecha sobre el disco.

El cono está engrasado en el exterior; la seccion posterior

del cartucho está *encerada* para lubricar el sarro que se deposita al derredor de la aguja.

El cartucho descansa sobre el reborde de la recámara por el contorno de la rondela de carton (5) que sobresale de la base de la bala. Es muy importante que el estuche de la pólvora tenga una longitud invariable, para que la cápsula esté siempre á la misma distancia de la aguja. Terminado el cartucho debe tener 68<sup>mm</sup> de altura. Se tolera 0.<sup>mm</sup>5 de más ó de ménos. Todo cartucho debe tener una longitud comprendida entre 67.<sup>mm</sup>5, y 68.<sup>mm</sup>5.

Debe contener el cartucho 5.<sup>gr</sup>50 de pólvora B, y pesar 32.<sup>gr</sup>50 poco más ó ménos.

Se empaquetan los cartuchos cuidadosamente en cajas de carton que puedan contener nueve.

Un paquete de nueve cartuchos pesa poco más ó ménos 300.<sup>gr</sup>

## § II.

## Fusil de infantería, modelo 1866.

El fusil modelo 1866, (Fig. 51), lo mismo que toda arma de fuego que se carga por la culata, se divide en cinco partes principales, á saber:

- 1.º El cañon.
- 2.º La culata móvil y el mecanismo que sirve para producir el fuego.
- 3.º La caja del fusil.
- 4.º Las guarniciones.
- 5.º La bayoneta.

## 1º Cañon.

El cañon presenta disposiciones variadas; en razon de las condiciones á las cuales es preciso satisfacer. El cañon debe ser desde luego de una solidez á prueba, sobre todo en la re-



*cámara*, (parte reforzada que corresponde á la carga), esta es una condicion comun á todas las armas. El cañon del fusil modelo 1866, que es de acero *puddler fundido*, está probado con un cartucho especial que contiene una barra de plomo de 45 gramos y 16 gramos de pólvora. (B)

Este mecanismo se vuelve á probar despues con el tiro de una bala de 36.<sup>er</sup> con 6.<sup>er</sup> de pólvora, y despues por el tiro de un cartucho modelo 1866.

Ademas de esta indicacion de solidez, es preciso:

- 1.º Alojjar el cartucho.
- 2.º Asegurar la percusion, dándole al cartucho un apoyo invariable.
- 3.º Desembarazarse con seguridad de la cubierta por el tiro ó despues del tiro.
- 4.º Centralizar el proyectil.
- 5.º Asegurar la rotacion y la direccion inicial del proyectil.
- 6.º Disponer sobre el cañon los medios de puntería en relacion con la exactitud y el alcance.
- 7.º Unir el cañon á las otras piezas del arma.

1.º En el fusil modelo 1866, el cartucho se coloca en una *recámara*, cuyas formas se indican en la *figura 52*. El primer cilindro (a b) está ocupado por el obturador. El dardo de la cabeza móvil viene á ocupar el tronco de cono (b c) hasta el punto de reunion; empuja al estuche de pólvora adentro del cilindro (c d), que es bastante largo para contenerlo, y bastante ancho para que la carga sea fácil aun á pesar del sarro de la recámara.

2.º Para resistir al empuje de la aguja, y, por consiguiente, para asegurar la produccion del fuego, el estuche de pólvora viene á tocar contra un *resalte*, (d) arreglado á este efecto en la recámara.

3.º Con el fusil modelo 1866, se desembaraza de la cubierta del cartucho por el mismo tiro. Los gases de la pólvora deben quemar ó expulsar todos los elementos; con este objeto se ha provisto la parte superior del cartucho al derredor del

dardo, de *una cámara ardiente* que ocupa el contorno de la parte troncóica (b c).

4.º La bala ocupa el tronco de cono (d f) que une la recámara con el *ánima* (f g). Las dimensiones de esta parte troncóica, han sido determinadas en vista de la contracion y colocacion del proyectil en la entrada de las rayaduras.

5.º La direccion inicial y la rotacion de la bala son determinadas por el *ánima cilíndrica*. Ésta es del calibre de 11.<sup>mm</sup>5 y lleva *cuatro rayaduras* con un paso de 0.<sup>ms</sup>55; las rayaduras tienen una profundidad de 0.<sup>mm</sup>3, y un ancho de 4.<sup>mm</sup>6.

6.º *El alza móvil*, (*Figs. 53 y 54*), del fusil modelo 1866, se compone de cuatro piezas principales: el *pié del alza* (A), el *muelle* (B), la *escala* (C), la *corredera* (D) y las demas piezas accesorias que sirven para unir las piezas principales, ó para limitar su movimiento.

El pié del alza está fijo sobre el cañon por medio de una soldadura de estaño; lleva dos orejas á los lados (a) que garantizan la plancha cuando se ha calentado en su pié. Los escaloncillos (b b) practicadas sobre estas orejas, sirven como apoyo, sobre las cuales se hace reposar la corredera para obtener líneas de mira fijas que sirven para arreglar el tiro hasta 450<sup>m</sup>. Del lado opuesto á los escalones, se encuentran *dos ojos* que sirven para ensamblar la plancha y el *pié del alza*.

El muelle (*Fig. 55*) está fijo al pié por un tornillo que tiene su tuerca al pié del alza; está destinado á mantener la plancha derecha, recostada sobre su pié ó rebatida hacia adelante sobre el cañon.

La escala está unida con el pié por medio de un perno pasador que atraviesa los dos *ojos del pié del alza* y el *ojo de la escala*. La escala, rebatiéndose indistintamente hacia adelante ó hacia atras, puede ceder á un choque en los dos sentidos, lo que previene las degradaciones de la charnela. Una *apertura* ancha (m) (*Fig. 54*), hecha en medio de la escala, da un campo de vista suficiente para dejar ver el objeto y todo lo que le rodea. *La parte superior* lleva en saliente, un *reborde*



(r) en el cual está tallado el *diente de mira* (n) que sirve para visar cuando la plancha está recostada sobre su pié ó sobre sus escaloncillos (proyeccion horizontal de la fig. 35); un segundo diente de mira (p) está entallado en el *pié de la escala* (Fig. 56), lo que da una línea de mira eventual cuando el alza está rebatida hacia adelante; una tercera canal (Q) (Fig. 54), tallada en el vértice de la pieza, corresponde próximamente á la distancia de 1,170 metros, cuando el alza está levantada.

La corredera, (Fig. 57) lleva el *grano de mira* móvil que sirve para arreglar el tiro de 500<sup>m</sup> á 1,050<sup>m</sup> próximamente; desliza sobre la corredera y allí se mantiene por su propio resorte; su movimiento está limitado del lado del pié, por un resalto ó borde de la escala, y del lado opuesto, por el *tope* (s), pequeño tornillo sin cabeza ni hendidura, fijado sobre el lado derecho de la plancha móvil.

El guion ó grano de mira (1) (Figs. 53 y 58), está montado sobre un embase (2) de manera que las líneas superiores no estén cubiertas por el extremo del cañon, ni aún por la virola del marrazo, cuando este último está puesto; el asiento de grano de mira está fijado sobre el cañon, por medio de una *soldadura de cobre*.

La distancia entre el alza y el guion es de 0<sup>m</sup> 68, cuando el alza está levantada ó rebatida hacia adelante, y de 0<sup>m</sup> 73 poco más ó menos, cuando la corredera está rebatida sobre los escaloncillos.

Ganará en precision la puntería, si la corredera y el guion están ennegrecidos de una manera cualquiera, porque las superficies brillantes hacen difícil la puntería.

7.º El cañon lleva al lado de la boca, dos granos fijados sobre el mismo para unir el marrazo (Figs. 53 y 58). El *mayor grano* (F) se compone del *boton* (3), de su *embase* (4) y de la *directriz* (5) que sirve para facilitar la colocacion del marrazo. El *grano pequeño* (6), asegura la fijeza del conjunto.

Del lado de la recamara, el cañon está terminado por un

*boton con filete* (7) que sirve para unirlo á la caja de la culata, (Fig. 53).

El cañon y la caja de la culata no deben separarse sino en caso de absoluta necesidad. Esta operacion no puede desde luego hacerse sino en taller, con ayuda de una llave especial que se ajusta sobre la *parte poligonal del cañon* (8).

La *caja de la culata* (Fig. 59), que se puede considerar como formando parte del cañon, sirve, en realidad, para unir el cañon propiamente dicho, á la culata móvil; lleva adelante una *tuerca* (O) en la cual se atornilla el boton fileteado del cañon, y la parte poligonal (1 y 2) que sirve para agarrar la pieza en las quijadas de la entenalla, cuando se quiere quitar ó poner la culata al cañon.

La caja de la culata contiene la culata móvil. La *ventana superior* (3) sirve de directriz de la culata móvil en su movimiento hacia adelante y hacia atras; la *ranura* (4) practicada á la derecha, da paso al cartucho en la carga; el *escudo* (5) proporciona un tope invariable, sobre el cual se apoya la culata para resistir á la accion de la carga; el agujero rectangular (6) da paso á la cabeza del pestillo. La caja de la culata se une á la caja del fusil por la *espiga ó talon de retroceso* (7), cuyo nombre indica suficientemente sus funciones, y por el *tornillo de la culata* que tiene su tuerca en la pieza de tope.

El *tornillo detensor* (Fig. 60) hace saliente en el interior de la caja para limitar el movimiento de la culata móvil.

El *resorte pestillo* (Fig. 61) tiene por objeto detener el movimiento del gatillo, cuando el fusil está preparado, (véase ademas la figura 52).

Por su *talon* (1) se une á la caja de la culata por medio de dos tornillos: el *tornillo de cabeza cuadrada*, (Fig. 62), que es el único indispensable, el *pequeño tornillo*, (Fig. 63), pieza de precaucion, que impide desatornillar el primero, ó mas bien, que obliga al soldado á atornillar el primero en el fondo, porque el segundo no puede colocarse sino cuando el *rebajo* (1)



del tornillo de cabeza cuadrada está enfrente del alojamiento de pequeño tornillo.

La cabeza del resorte (2) lleva: la cabeza del pestillo, (3), pieza cuadrada que hace saliente en el interior de la caja para mantener el gatillo preparado; el rebajo (4) que limita el saliente, y las aletas (5).

La rama del resorte (6) que une el talon á la cabeza, sostiene la cabeza del pestillo en saliente, en la caja de la culata, (Fig. 52).

El gatillo (Fig. 64) sirve para hacer entrar la cabeza del pestillo. El cuerpo del gatillo (1) de forma curva, se apoya sobre la parte inferior de la caja de la culata, cuando se oprime la cola (3) para hacer partir el tiro. En este caso, el pernito (2) que une el gatillo al resorte-pestillo, baja y arrastra en su movimiento la cabeza del pestillo.

### 2.º Culata móvil.

La culata móvil del fusil modelo 1866, cierra el cañon del lado de la recámara, y contiene el mecanismo que sirve para inflamar la ceba.

Estas dos funciones, que podrían ser distintas, se examinarán sucesivamente.

Cerradura de la recámara.—La cerradura de la recámara se opera con la ayuda de tres piezas principales, á saber:

1.º El cilindro.

2.º La cabeza móvil.

3.º La rondela de caoutchouc.

El conjunto de las dos últimas piezas constituye el aparato obturador.

1.º. El cilindro, (Fig. 65), considerado como pieza de cerradura, presenta un refuerzo (1) que se aloja en la ranura de la caja de la culata y se apoya sobre el macizo para resistir á la accion de la carga; el refuerzo lleva una palanca (2) que sirve

para poner en accion el mecanismo. Haciendo girar el cilindro un cuarto de vuelta con ayuda de la palanca, se lleva el refuerzo en frente de la hendidura superior.

El cilindro presenta desde luego dos ranuras practicadas en el espesor del metal. Cuando el refuerzo está en frente de la ranura superior de la caja de la culata, la ranura lateral (3) está enfrente del tornillo detensor, y la ranura inferior (4) frente á la cabeza del pestillo. Mediante estas disposiciones, el cilindro puede llevarse hacia atras, hasta que el fondo de la ranura lateral encuentre el tornillo detensor. En este momento, la abertura está completamente libre y puede introducirse el cartucho.

La cerradura de la recámara se opera por un movimiento inverso.

El alojamiento de la cabeza móvil (5), (Fig. 66), está practicado segun el eje del cilindro.

2.º La cabeza móvil, (Fig. 67), cierra la recámara. El dardo colocado en la parte anterior, tiene por objeto crear una cámara ardiente detras del cartucho.

La placa cubriente (2) recibe directamente la accion de los gases, y la trasmite á la rondela de la caoutchouc, sobre la cual reposa. El vástago (3) sirve para unir la cabeza móvil al cilindro; atraviesa la rondela de caoutchouc y penetra en el alojamiento de la cabeza móvil, donde se detiene por medio de un tornillo detensor, atornillado en el cuello ó collar (4).

La cabeza móvil está agujerada, segun su eje, para dejar paso á la aguja, (Fig. 68). Este canal se ha provisto de dos tabiques que comprenden entre sí una cámara que se llama cámara de sarro, (5) porque ella recibe los restos de caoutchouc y de papel, que provienen del cartucho, así como el sarro debido á la combustion incompleta de la pólvora. El agujero anterior (6) es más ancho que el agujero interior, (7) en el cual se ajusta la aguja; para que este agujero no se degrade, la extremidad del dardo no se recuece, sino hasta el amarillo paja.



El tornillo detensor de la cabeza móvil, (Figs. 68 y 69), por su extremo no fileteado, detiene la cabeza móvil, dejándole sólo cierto juego en el interior de su alojamiento.

3.º *La rondela de caoutchouc* (Figs. 67, 68 y 70), es la pieza esencial del aparato obturador; está colocada entre la sección anterior del cilindro (6) y la cara posterior del disco cubriente de la cabeza móvil (2). Se comprime en el momento de la explosión de la carga, y se extiende de manera á producir la obturación.

**Mecanismo que sirve para la producción del fuego.**

El mecanismo se compone: 1.º De piezas fijas, sobre las cuales se apoya el resorte espiral. 2.º De piezas móviles lanzadas con un movimiento común para producir la percusión sobre la ceba. 3.º De un resorte en espiral que produce el movimiento.

*Piezas fijas.*—Las piezas fijas son: el *cilindro*, del cual se habló, á propósito de la cerradura; su *tornillo tapon*.

*El cilindro*, considerado como pieza de mecanismo, está ahuecado en la parte posterior, según su eje, para proveer el alojamiento del resorte (7); este alojamiento está separado del de la cabeza móvil por un *grano* (8) atornillado en el cilindro. El grano tiene un agujero para el paso de la aguja, y sirve de tope á las piezas móviles lanzadas por el resorte.

*El diente del preparador* (11), (Fig. 65), tiene por objeto fijar la pieza de tope, de manera que, estando la aguja completamente metida, el codo del gatillo esté exactamente sobre la prolongación del refuerzo del cilindro, esta es la posición que se ha de dar á las dos piezas para que la carga sea posible.

*La ranura de seguridad* (10) (Figs. 65 y 71), permite aflojar un poco el resorte, sin dejar salir la aguja hacia adelante del dardo. *La ranura de partida* (9) da libre paso á la pieza de tope, y permite el movimiento del gatillo. Esta ranura está

exactamente enfrente de la pieza de tope, cuando el arma está bien cerrada.

*El tornillo tapon*, (Figs. 72 y 52), cierra el alojamiento del resorte del lado de atrás; éste tiene un *agujero cilíndrico* (1) para el paso de la varilla porta-aguja, y presenta un cuadrado (2) que sirve para atornillar y desatornillar el tapon con ayuda de una llave especial. El movimiento de atornillar está limitado por un asiento (3) que viene á terminar en la sección del cilindro.

*Piezas móviles.*—Las piezas móviles lanzadas con un movimiento común, son:

- 1.º *El gatillo y su cabeza.*
- 2.º *La nuez.*
- 3.º *El porta-aguja.*
- 4.º *El mango.*
- 5.º *La aguja.*

El martillo, la nuez y la varilla porta-aguja, están reunidos por medio de un perno pasador, (Fig. 73). El mango sirve para fijar la aguja á la extremidad de la varilla, resultando, que todo movimiento del gatillo determina el mismo movimiento de la aguja.

1.º *El gatillo*, (Figs. 73, 74 y 75), tiene una *cabeza rayada como lima* (1), sobre la cual obra el pulgar de la mano derecha para preparar; lleva en la parte de atrás una cabeza (2) colocada en una *ranura* (3), y girando al rededor de un *pernito* (4) para impedir el frotamiento del gatillo sobre la caja de la culata. Adelante se encuentra *el alojamiento de la nuez* (5). En la división que cierra el alojamiento de la nuez, está abierto el *agujero central* (6), donde está alojada la extremidad del porta-aguja. De la parte superior se destaca el *codo*, (7), en el que se halla una *mortaja* (8), sirviendo para unir al gatillo la *pieza de tope* (9); las dos piezas están unidas por un *pernito*.

*La pieza de tope*, (Figs. 76, 73 y 52), cuando llega sobre la sección del cilindro, mantiene el resorte flojo y por consiguientemente



te, la punta de la aguja en el interior de la cabeza móvil. El gatillo y el cilindro no pueden aproximarse sino cuando la pieza de tope esté frente á una ventana ó una ranura que le dé libre paso.

2.º *La nuez*, (Fig. 77), especie de virola que rodea el porta-aguja, lleva el *diente* (1) que se apoya sobre la cabeza del pestillo para mantener el resorte flojo. El diente debe siempre estar en buen estado; se ha hecho tambien de la nuez una pieza separada que puede repararse ó reponerse con poco costo.

3.º *Porta-aguja*, (Fig. 78), es una pieza dividida en dos porciones por un refuerzo ó *asiento* (1); la parte ménos larga se introduce en la nuez y en el gatillo. La parte más larga está terminada por una T (2) que sirve para ligar la aguja y el porta-aguja por medio del mango. El porta-aguja atraviesa el tornillo tapon.

4.º *El mango* (Fig. 79) une la aguja y el porta-aguja, y forma saliente al derredor de la varilla. Recibe directamente la acción del resorte, y la trasmite á las demas piezas movibles. El fondo del *alojamiento en T* (1) está provisto de un *agujero* (2) para el paso de la aguja; una *muesca* (3), sirve para alojar la cabeza de la aguja.

5.º *La aguja* (Fig. 80) produce el fuego hiriendo con su *punta* el fulminato del cápsul.

*Resorte*.—El resorte en espiral (Fig. 81) es el motor del mecanismo; se apoya de una manera fija sobre el tornillo tapon y obra sobre el conjunto de las piezas movibles, empujando el mango que hace saliente al derredor de la varilla porta-aguja.

#### Juego del mecanismo.

Acabando de salir el tiro, el pestillo está en el hueco (9) formado por el plano inclinado de la nuez detras del diente; la aguja hace saliente delante del dardo; la pieza de tope

está alojada en la ranura de partida, y el codo del gatillo está alojado en la hendidura superior de la caja de la culata.

De antemano, colocado en esta posición, el cilindro no puede girar; es decir, que no se puede abrir la recámara; siendo preciso de antemano desprender la pieza de tope de la ranura de partida. Se lleva, á este efecto, el gatillo hacia atrás hasta que el diente de la nuez haya pasado el pestillo, (Fig. 52). Por este movimiento, la aguja entra; el gatillo estando sostenido en esta posición por la cabeza del pestillo, puede hacerse girar el cilindro, obrando sobre la palanca, y llevar el refuerzo frente á la ventana superior de la caja. Se introduce entónces la pieza de tope en el diente de preparar, manteniendo el resorte flojo y la aguja metida. Llevando en seguida culata móvil hacia atrás, se abre la recámara y se deja en libre la ranura por la cual debe introducirse el cartucho.

La cerradura se opera por un movimiento inverso y con la misma seguridad. No se puede, en efecto, empujar la culata móvil hacia adelante sino en tanto que el codo del gatillo está en la prolongación del refuerzo del cilindro; en esta posición, la pieza de tope está en el diente de preparar, el resorte flojo y la aguja metida.

Cuando se rebata la palanca á la derecha, para asegurar la cerradura, la pieza de tope viene á colocarse frente á la ranura de partida; el resorte se mantiene flojo por la cabeza del pestillo.

Si en esta posición, se obra sobre la cola del gatillo, el pernito que une el cuerpo del gatillo, á la cabeza del resorte pestillo, desciende; la pieza cuadrada que detenía la nuez, entra en el espesor de la caja de la culata; puesto el gatillo en libertad cede á la acción del resorte, y la aguja llevada en este movimiento se lanza hacia adelante, hasta que el mango viene á chocar contra el grano del cilindro.



## 3.º La caja del fusil.

La caja del fusil (Fig. 51) une las piezas del arma. Puede dividirse en tres partes:

- 1.º La caña.
- 2.º La empuñadura.
- 3.º La culata.

La caña contiene el alojamiento del cañon y el de la caja de la culata.

La empuñadura sirve para tomar el fusil, sea en el tiro, sea en el manejo del arma.

La culata se ensancha para repartir la acción del retroceso sobre la superficie del hombro, y para servir de contra peso al cañon.

Las piezas del arma están alojadas ó embutidas en la caja del fusil. Estos alojamientos tienen la forma de las piezas embutidas y sus nombres son los de las mismas piezas.

Se tiene pues:

El alojamiento del cañon (1) (Fig. 82).

El alojamiento de la caja de la culata (2), su ranura (3).

El alojamiento del resorte pestillo (4).

El alojamiento del talon de retroceso (5).

El alojamiento de la cola de la culata (6).

Los alojamientos de los resortes de la primera y segunda abrazadera (7 y 8).

El alojamiento del guardamonte (9).

El alojamiento del asiento de la anilla de la culata (10, Fig. 83).

El alojamiento de la parte delantera de la contera (11).

El canal de la baqueta (12, Fig. 82).

La madera de la caja está atravesada por varias piezas; los agujeros practicados á este objeto, llevan los nombres de las piezas que los ocupan.

Se tiene así:

El agujero para el paso del gatillo (13, Fig. 82).

Los agujeros de los tornillos del guardamonte (14), de la caja de la culata (15), del conteron de la culata (16) y de la placa de la contera (17, Fig. 83).

En fin, los bordes exteriores y los ángulos salientes, llevan los nombres siguientes:

La entrada de la primera abrazadera (18, Fig. 82).

El asiento de la granadera (19).

El peto (20, Fig. 83), que une la culata á la empuñadura.

El pico de la culata, del lado del guardamonte (21).

El talon del lado opuesto (22).

## 4.º Guarniciones.

La baqueta, (Fig. 84) sirve para limpiar el cañon y para descargar el arma. Tiene: una cabeza plana (1) y un filete (2) el cual se encaja bajo el reborde de la embocadura para impedir que la baqueta salga de su canal, y el otro extremo fileteado (3), sobre el cual se atornilla el limpiador.

La primera abrazadera (Figs. 85 y 86) fija el cañon sobre la caja cerca de la boca y mantiene la baqueta en su canal. El cuerpo (1) rodea exactamente el cañon y la caja; los filetes (2) asientan sobre los bordes del fuste ó caja; el embudo (3) forma la entrada del canal de la baqueta; un reborde interior (4) detiene el respaldo interior de la baqueta. El cuerpo tiene, delante, una ranura (5) para el paso del grano de mira; y terminado en pico (6) del lado opuesto.

El muelle de la primera abrazadera (Fig. 87) la sostiene en la caña de la caja; lleva de un lado, una clavija (1) para fijarlo á la madera, y del lado opuesto, un pivote (2) que penetra en un alojamiento apropiado en la primera abrazadera.

La granadera ó segunda abrazadera (Fig. 88) sostiene el cañon en su medio y lleva una de las anillas á las cuales se une el porta-fusil. Manteniéndose en su lugar por el muelle



de la primera abrazadera, (Fig. 89), fijado á la caja en sentido inverso del muelle de la primera abrazadera, pero por el mismo medio; es decir, por una clavija que hace cuerpo con el muelle.

La anilla, (1) (Fig. 90), se fija en el pezon (2), practicado en la parte anterior de la primera abrazadera, por medio de dos rosetas (3) y de un pasador (4), que sirve de eje de rotacion á la anilla.

La placa guardamonte, es la reunion del guardamonte y de la pieza del disparador.

La pieza del disparador (Fig. 91) tiene la contera (1) que sirve de tuerca al tornillo de la culata. (Fig. 92). Está provista de una mortaja rectangular (2) que limita los movimientos del disparador é impide la degradacion de la madera.

El guardamonte, (Fig. 93), cubre el disparador; aplicándose contra la madera, por medio de dos planchuelas que se llaman: la hoja anterior (1) y la hoja posterior (2); cada una de ellas se fija en su alojamiento por medio de un tornillo para madera. (Fig. 94).

La anilla de la culata, parecida á la anilla de la primera abrazadera, se fija á su pivote de la misma manera.

El asiento (1) que lleva el pivote, (Fig. 95), está alojado en la culata y sostenido por medio de dos tornillos para madera. (Fig. 96).

La contera, (Fig. 97), preserva la estremidad de la culata. Está acodada en ángulo recto para rodear el talon de la culata que reposa en tierra cuando el arma está descansada. La parte anterior de la contera (1) se aloja en la culata y se fija por medio de un tornillo. La parte inferior simplemente aplicada contra la guarnicion, se fija por medio de dos tornillos. (Fig. 98).

Los tornillos para madera tienen una cabeza redondeada en gota de cebo. Debiendo desatornillarse lo ménos posible para que la tuerca no se degrade.

### 5º Marrazo ó sable-bayoneta.

El marrazo, que permite transformar el fusil en arma blanca, tiene una fuerte hoja, (Fig. 107), de doble curvatura en forma yatagan; la punta (1) es de doble filo; la hoja es vaciada, y por consiguiente, aligerada por acanaladuras (4); se une á la guarnicion por un talon (5) al que está fijado por una espiga (6) y un remache.

La guarnicion se compone de dos piezas principales: la empuñadura y la cruceta. La empuñadura de cordones, (Fig. 99), está unida á la hoja por la espiga que atraviesa la guarnicion en toda su longitud y está remachada sobre el pomo. (2) (Fig. 100). La espiga está ademas sostenida por un remache trasversal (Fig. 101).

La empuñadura se aplica al cañon por medio de dos ranuras, (3 y 4), en las cuales se alojan el grano y la directriz del cañon; está fijado por una especie de perno pasador colocado trasversalmente en la empuñadura, y que se aloja bajo el grano del cañon; se le llama compresor, (5 y 6), puesto que se termina por un boton (5) que es necesario oprimir para quitar el marrazo.

El compresor (5 y 6), (Fig. 102), tiene una muesca (6) para el paso del grano y está sostenido bajo éste por un muelle (7), (Fig. 103), colocado en el mango y fijado por un remache (8).

La cruceta, (Fig. 104), completa la guarnicion.

Tiene de un lado una boquilla (9) compuesta de dos ramos reunidos por un tornillo, (Fig. 105); y del lado opuesto una quilla ó gancho que sirve para formar los pabellones.

La cubierta del marrazo, (Fig. 106), es de acero laminado en lo que se nota exteriormente:

Un guardamonte (1) remachado sobre el cuerpo y que sirve para unir la cubierta á la grapa. (Fig. 108). A la entrada de la cubierta se encuentra una canal, (Fig. 109), cuyos dos muelles (2) cierran la hoja para impedir que se salga de la cubierta.



## § III.

*Carabinas de caballería y de gendarmería, y mosqueton modelo 1866.*

El establecimiento de un modelo de armas, especialmente destinado á la caballería, ha dado ocasion para hacer que prevalezca este principio: que la unidad de municiones es una de las primeras condiciones que se debe tener en consideracion cuando se adopta una arma nueva.

Se ha decidido, pues, que la carabina de caballería tirase con el cartucho de infantería.

Aunque el modelo adoptado para la caballería sea sensiblemente más ligero que el de la infantería (3<sup>ks</sup>600 en lugar de 4<sup>ks</sup>034) el retroceso no es demasiado sensible, á lo ménos para los tiradores que tienen bien su arma.

El tiro de ambas armas es casi el mismo, relativamente á la exactitud y á la tension de la trayectoria. Las diferencias que caracterizan á la carabina de caballería son motivadas por los dos modos de llevar el arma á caballo.

- 1.º Llevándola en el porta-mosqueton.
- 2.º Llevándola á la espalda.

Llevándola en el porta-mosqueton ha dado lugar á la modificación de la palanca y de la alza móvil.

Los ángulos salientes del alza cortan los pantalones. Se han disminuido los salientes, redondeado las piezas y colocado la escala entre dos rebordes colocados sobre el pié. (*Figs. III, 112 y 113*).

La palanca derecha del fusil de infantería sería molesta y aún peligrosa cuando los caballos se estrechasen en las filas. Se ha adoptado una palanca acodada, (*Fig. 114*), que se aplica contra la caja del fusil cuando la recámara está cerrada.

El guardamonte, (*Fig. 115*), es de una sola pieza. La contera alojada en el guardamonte, es de acero.

Llevándola á la espalda ha necesitado cambio de los accesorios del porta-fusil. Si el guardamonte, propiamente dicho, estuviese entre las dos anillas, como en el fusil de infantería,

sería muy molesto á caballo marchando al trote ó al galope. La anilla de la culata ha sido en consecuencia llevada delante del guardamonte, y ha venido á ser la anilla de éste. (*Fig. 115*). Por consecuencia de esta modificación, se ha debido fijar el guardamonte más sólidamente que en el fusil modelo 1866, el tornillo para madera que cierra el nudo anterior, se ha reemplazado por un tornillo que tiene su tuerca en una roseta alojada en la madera, bajo el cañon.

La roseta-tuerca, se fija á su vez en la madera por medio de dos pequeños tornillos, (*Fig. 116*).

La anilla superior ha debido subirse para ocupar un lugar intermediario á los que ocupan las dos anillas del fusil de infantería. De allí viene la necesidad de tres accesorios en lugar de dos:

*La primera abrazadera. (Fig. 117).*

El reborde de la primera abrazadera que forma el tope de la baqueta exterior. La primera abrazadera que tiene la anilla. (*Fig. 118*).

*La capuchina. (Fig. 119).*

La baqueta, cuya cabeza se sostiene por el reborde superior de la primera abrazadera, no tiene el filete. (*Fig. 120*).

Conforme á un uso establecido, la contera, el guardamonte, la primera abrazadera, la segunda y la capuchina, son de laton.

*Carabina con bayoneta modelo 1866.*—La carabina de caballería, provista de una bayoneta de cubo y una hoja cuadrangular, (*Fig. 121*), se ha dado á la gendarmería á caballo.

El embase del guion, sirve de grano de la bayoneta.

*Carabina de gendarmería y mosqueton modelo 1866.*

Por disposicion ministerial de 20 de Noviembre de 1872, se adoptó:

- 1.º Una carabina de gendarmería, modelo 1866.
- 2.º Un mosqueton modelo 1866.



La carabina de gendarmería, modelo 1866, (Fig. 122), está destinada para los gendarmes á pié; no difiere de la carabina modelo 1866, de que están armados los gendarmes á caballo, sino en que tiene un marrazo modelo 1866, y que los puntos de union del porta-fusil están dispuestos para el servicio á pié; consisten en una anilla de la culata y en una segunda abrazadera de anilla; la capuchina está suprimida.

Las anillas, del mismo modelo que las del fusil de infantería, son de latón.

El mosqueton modelo 1866, (Fig. 123), que se ha destinado para los hombres á pié de la artillería, es en todo semejante á la carabina de gendarmería, excepto en la longitud.

Estas dos armas tiran con el cartucho modelo 1866.

#### COMPARACION DE LOS CUATRO MODELOS.

NOMBRE DEL ARMA.	PESO				LONGITUD		
	De: arma sin bayo- neta.	De la bayone- ta sin la cu- bierta.	Del arma con la bayone- ta, excepto la cu- bierta.	De la cubier- ta de la bayo- neta.	Del arma sin bayo- neta.	De la hoja de bayo- neta.	Del arma con la bayo- neta.
Fusil de infantería.....	Kilg. 4.034	Kilg. 0.655	Kilg. 4.685	Kilg. 0.355	Met. 1,305	Met. 0,573	Met. 1,878
Carabina de caballería....	3.500	0.335	3.835	, , ,	1,175	0,513	1,688
Carabina de gendarmería	3.530	0.655	4.185	0.355	1,175	0,573	1,748
Mosqueton .....	3.200	0.655	3.855	0.355	0,990	0,573	1,563

#### § IV.

##### Accesorios y piezas de respeto.

1.º *Accesorios.*—Los útiles de las armas ó estuche de que cada soldado está provisto, se compone de una *caja de palastro*, (Fig. 124), que sirve de mango al desatornillador, y que contiene los utensilios necesarios para la conservacion del arma. El *fondo* (2) soldado sobre el *cuerpo*, (1), está perforado por una *hendidura rectangular*, en la cual se introduce la hoja del

desatornillador. Esta hendidura (6) se prolonga en un tapon de *madera dura* (4) aplicado sobre el fondo.

La caja está cerrada por un *aceitero*, (Fig. 125), que á su vez está tapada por un *tornillo* (3). Una *rondela de cuero* (1) cerrada por el *asiento* (2) del tornillo-tapon, completa la cerradura, (véase igualmente la figura 126).

En la caja se encierra:

1.º Una *lámina de desatornillador*, (Fig. 127), cuyos extremos tienen diferentes dimensiones; el *extremo* más ancho (1) sirve para los tornillos grandes, el más angosto (2) sirve para los pequeños.

2.º Una *llave de tuercas*, (Fig. 128), para desatornillar y atornillar el tornillo-tapon del cilindro.

3.º Una *espátula*, (Fig. 129), que sirve para limpiar el interior de la cabeza móvil.

4.º Un *limpiador*, (Fig. 130), perforado por un *agujero* (1) que sirve para fijarlo al extremo de la baqueta, y de una *hendidura* (2), en la cual se introduce un trapo para lavar el arma y para secar ó engrazar el interior del cañon. Los cuatro objetos precedentes se reunen en una bolsa de paño.

Una *cuchilla*, (Fig. 132), se da además á cada jefe de escuadra; ésta es una lámina terminada en cada una de sus extremidades por dos aristas talladas á bisel en sentido contrario; el *extremo mayor* (1) sirve para limpiar el alojamiento del resorte, y el *pequeño*, (2) el alojamiento de la cabeza móvil.

2.º *Piezas de respeto.*—Cada soldado está provisto de tres piezas de respeto:

1.º Una rondela de caoutchouc.

2.º Un resorte en espiral.

3.º Una aguja.

Las dos últimas piezas están colocadas en un estuche de hoja de lata. (Fig. 133).

Se da además un cierto número de cabezas móviles por escuadras.



## § V.

## Detalles y observaciones.

*Degradaciones que pueden impedir ó detener las funciones del mecanismo.* A consecuencia del frotamiento de las piezas móviles sobre las fijas, se producen algunas veces rebabas que impiden momentáneamente el movimiento de las piezas. Una limada basta para poner el arma en buen estado. Estas rebabas se encuentran ordinariamente, en la extremidad de la endidura lateral, en los granos del cilindro, en la pieza de tope, en el cuadrado del tornillo-tapon, en fin, sobre el reborde de la cabeza móvil.

El juego del mecanismo puede aún ser rayado por la cabeza cuadrada del pestillo, el tornillo detensor del cilindro, ó el tornillo detensor de la cabeza móvil, cuando estas piezas tienen una longitud demasiado grande.

Estos defectos se conocen por resaltos, y se reparan haciendo las piezas de la longitud requerida.

*Principales causas de las fallas.*—Una recámara muy larga, un cartucho demasiado corto, una rondela de carton estrecha ó muy blanda, pueden ocasionar las fallas, sobre todo en el primer tiro.

Se pueden atribuir, casi en su totalidad, las fallas del primer tiro, á la insuficiencia del tope proporcionado por la rondela de carton del estuche de la pólvora; se produce, sobre todo, cuando la recámara está aceitada ó engrasada.

Antes de cada tiro, y diariamente en campaña, es necesario asegurarse de que la recámara está perfectamente seca; sería mejor, para la seguridad de la partida del tiro, que estuviese sucia más bien que engrasada.

Se puede, por otra parte, evitar las fallas del primer tiro, poniendo papel en la estremidad del primer cartucho.

La aguja puede estar embotada, doblada ó demasiado corta; el resorte en espiral, demasiado débil; la cámara de sarro, obstruida.

Todas estas causas pueden producir fallas. Pero si se pasa revista de armas ántes del tiro, se reconocerá la existencia de estos defectos, y se prevendrán las fallas, sea cambiándose las piezas, sea poniéndolas en buen estado de servicio.

*Disparos accidentales.*—Los disparos accidentales durante la carga, se producen ordinariamente por consecuencia de la ruptura de la aguja ó del perno pasador que une el gatillo á la varilla porta-aguja. Cualquiera que sea la causa, es fácil apercibirse de ello, porque la punta de la aguja permanece afuera delante del dardo, en el momento en que se abre la recámara para cargar. Basta, pues, para evitar los accidentes, asegurarse de que la aguja ha entrado, sea mirando el dardo de la cabeza móvil cuando se pone el cartucho, ó tocando la extremidad de la pieza con el índice de la mano derecha.

Se concibe, sin embargo, que se puede determinar el disparo prematuro de la cápsula, pegando con repetidos golpes en un cartucho que no puede entrar en la recámara. Si pues se presenta una dificultad seria de cargar, es prudente descargar el arma con ayuda de la baqueta, y limpiar la recámara ántes de volver á poner un cartucho.

En cuanto á los disparos accidentales durante la descarga, son siempre el resultado de una torpeza; es decir, que no pueden producirse sino cuando se empuja el cartucho con la baqueta, sobre la aguja no introducida.

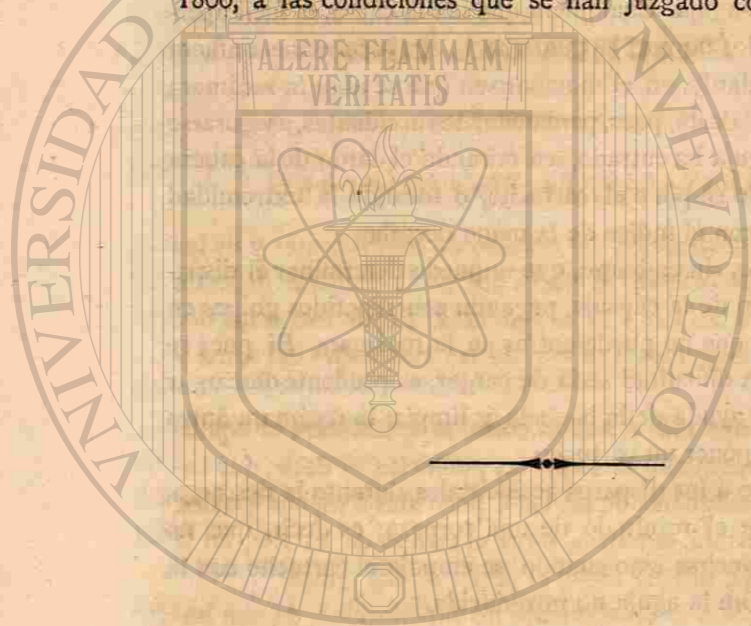
*Observaciones.*—Con una poca de costumbre se pueden disparar diez tiros por minuto; se tiran fácilmente cinco ó seis, empleando todo el tiempo necesario para apuntar bien; un tirador muy ejercitado, llega á disparar quince tiros por minuto. El mecanismo se ensucia por el tiro, pero esta suciedad no interrumpe ordinariamente las funciones del arma, aún cuando permanezca varios dias sin limpiarse el mecanismo.

El fusil modelo 1866, da lugar á fallas de primer tiro, demasiado numerosas, que pueden llegar al 10 por 100, éste es el defecto de mayor consideracion del sistema. Disparado el primer tiro, las fallas son muy raras.



La tension de la trayectoria, exactitud del tiro, alcance y penetracion, están en buenas condiciones.

La bala, del peso de 24<sup>grs</sup> 50, es lanzada con una carga de pólvora de 5<sup>grs</sup> 50, tiene una altura de 25<sup>mm</sup>s para un calibre de 11<sup>mm</sup>s, su velocidad inicial de traslacion es de 410 metros, y su velocidad inicial de rotacion de 745 vueltas por segundo. Se ha llegado, pues, en el establecimiento del fusil modelo 1866, á las condiciones que se han juzgado como mejores.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CAPÍTULO I.

MÉTODO DE INSTRUCCION.

El tiro es un *ejercicio gimnástico*, en el cual los hombres áun medianamente dotados por su constitucion física, llegan sin embargo á alcanzar un buen éxito á fuerza de costumbre.

TERCERA PARTE.

PRÁCTICA DEL TIRO.

OBSERVACIONES PRELIMINARES.

Haciendo abstraccion del número de combatientes y de las posiciones que ocupan, el efecto útil de la fusilería depende de la *precision del tiro y de su velocidad*. Segun eso, estas dos condiciones dependen á su vez, de las cualidades del arma y del soldado.

En un tiempo más ó menos corto, se establecerá el equilibrio en el armamento de todas las potencias, es decir, que todas tendrán máquinas de un valor poco más ó menos iguales. La ventaja estará, entónces, sobre el campo de batalla, en la tropa que sepa utilizar mejor el poder de sus armas.

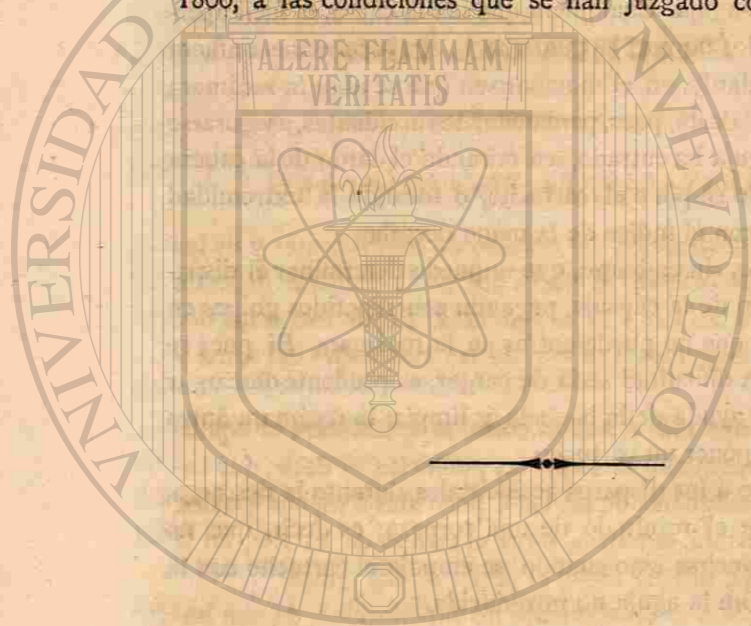
La instruccion es un elemento de superioridad, de una importancia, tanto mayor, cuanto las armas tengan más potencia y precision.





La tension de la trayectoria, exactitud del tiro, alcance y penetracion, están en buenas condiciones.

La bala, del peso de 24<sup>ras</sup> 50, es lanzada con una carga de pólvora de 5<sup>ras</sup> 50, tiene una altura de 25<sup>mm</sup>s para un calibre de 11<sup>mm</sup>s, su velocidad inicial de traslacion es de 410 metros, y su velocidad inicial de rotacion de 745 vueltas por segundo. Se ha llegado, pues, en el establecimiento del fusil modelo 1866, á las condiciones que se han juzgado como mejores.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CAPÍTULO I.

MÉTODO DE INSTRUCCION.

El tiro es un *ejercicio gimnástico*, en el cual los hombres áun medianamente dotados por su constitucion física, llegan sin embargo á alcanzar un buen éxito á fuerza de costumbre.

TERCERA PARTE.

PRÁCTICA DEL TIRO.

OBSERVACIONES PRELIMINARES.

Haciendo abstraccion del número de combatientes y de las posiciones que ocupan, el efecto útil de la fusilería depende de la *precision del tiro y de su velocidad*. Segun eso, estas dos condiciones dependen á su vez, de las cualidades del arma y del soldado.

En un tiempo más ó menos corto, se establecerá el equilibrio en el armamento de todas las potencias, es decir, que todas tendrán máquinas de un valor poco más ó menos iguales. La ventaja estará, entónces, sobre el campo de batalla, en la tropa que sepa utilizar mejor el poder de sus armas.

La instruccion es un elemento de superioridad, de una importancia, tanto mayor, cuanto las armas tengan más potencia y precision.





Disparar un tiro de fusil, es reunir en una sola operacion instantánea tres acciones distintas, á saber:

- 1.º *Dirigir el arma.*
- 2.º *Sostenerla en su direccion.*
- 3.º *Obrar sobre el gatillo para hacer salir el tiro.*

Estas tres operaciones deben ser enseñadas sucesivamente, de manera á instruir á cada hombre en todo lo que debe hacer para tirar bien, ántes de hacerle quemar un cartucho.

La experiencia indica que éste es el medio más seguro, como más pronto, para acostumar los órganos á la práctica de un ejercicio gimnástico cualquiera.

*Marcha que se ha de seguir en la instruccion.*—Se enseña á los hombres á apuntar, haciendo reposar el arma sobre un caballete, y suprimiendo, por consiguiente, toda dificultad que provenga de la posicion que se ha de tomar, ya sea parado, ó arrodillado.

Se enseña la posicion, descomponiéndola en varios movimientos, y suprimiendo todo lo relativo á la direccion y al sostenimiento del arma.

Al soldado que ya sabe apuntar, se le enseña además la posicion parado y de rodilla, ejercitándole en conservar estas posiciones, apuntando siempre.

Se le enseña en seguida á obrar sobre el gatillo para hacer salir el tiro.

Cuando ya sabe apuntar, guardando la posicion, y cuando sabe obrar sobre el gatillo, se le enseña á hacer salir el tiro sin alterar la puntería, es decir, á reunir las tres operaciones en una sola.

Un hombre instruido por estos procedimientos, puede llevarse al blanco; pues sabe lo que es preciso hacer para tirar bien, y no le queda más que aplicarlo, y lo hará con tanta más velocidad y facilidad, cuanto su instruccion preparatoria haya sido más completa.

Serie de los ejercicios preparatorios del tiro.

*Puntería sobre caballete.*

- 1.º Tomar la línea de mira (*línea de mira de 200 metros*).
- 2.º Dirigir la puntería á un punto marcado, (*línea de mira de 200 metros*).
- 3.º Reglas de tiro y puntería con líneas de mira fijas, (*línea de mira de 200, 300, 400 y 500 metros*).
- 4.º Lectura de las graduaciones de la escala, y puntería con la pantalla de mira de corredera, (*líneas de mira de 500 á 1,000 metros, y uso de la graduacion en milímetros*).
- 5.º Dirigir la puntería á un punto designado y no marcado, ó correcciones de la puntería, (*líneas de mira de 200 metros*).
- 6.º Demostracion del oficio del alza.

*Posicion del hombre parado, y movimiento de apuntar.*

- 1.º Posicion del tirador parado, (posicion del cuerpo).
- 2.º Colocacion del arma en el hombro.
- 3.º Movimiento de apuntar, sosteniendo el instructor el hombro.
- 4.º Movimiento de apuntar tomando el tirador la línea de mira de 200<sup>ms</sup>, y no sosteniéndole del hombro el instructor.
- 5.º Movimiento de apuntar, tomando sucesivamente el tirador líneas de mira fijas.
- 6.º Movimiento de apuntar, tomando el tirador líneas de mira de 500 á 1,200 metros.

*Apuntar en la posicion de parado.*

- 1.º Apuntar con la línea de mira de 200 metros: 1.º, á un punto designado; 2.º, al ojo del instructor.
- 2.º El mismo ejercicio con líneas de mira fijas, aplicando las reglas de tiro.
- 3.º Dirigir la puntería á un punto, y, si es posible, al negro



de un blanco colocado á gran distancia con las líneas de mira de 500 á 1,200 metros.

*Posicion de rodilla y movimiento de apuntar.*

- 1.º Posicion del tirador arrodillado, (posicion del cuerpo).
- 2.º Movimiento de apuntar, sosteniéndole el hombro el instructor.
- 4.º, 5.º y 6.º Repeticion de lo que se ha prescrito, en los párrafos 4.º, 5.º y 6.º, para la posicion de parado.

*Apuntar en la posicion de rodillas.*

Repeticion de lo que se ha prescrito para la posicion de parado.

*Posicion del tirador acostado, y puntería en esta posicion.*

- 1.º Posicion del tirador acostado, y movimiento de apuntar.
- 2.º Apuntar en esta posicion con todas las líneas de mira.

*Tiro á voluntad.*

- 1.º Accion del dedo sobre el gatillo en la posicion del 5.º tiempo de la carga.
- 2.º Tiro á voluntad en la posicion de parado, con la línea de mira de 200 metros, apuntando: 1.º, á un punto; 2.º, al ojo del instructor.
- 3.º Los mismos ejercicios, con líneas de mira fijas.
- 4.º Tiro á voluntad sobre un punto, ó mejor sobre un blanco colocado á gran distancia, con líneas de mira de 500 á 1,200 metros.
- 5.º Los mismos ejercicios en la posicion de rodilla, excepto el 1.º
- 6.º Los mismos ejercicios en la posicion de acostado, excepto el 1.º

*Tiro á voz de mando.*

Repeticion de los ejercicios precedentes, (excepto el 1.º)

*Fuegos en conjunto.*

1.º Reunion de 6 á 8 hombres para la ejecucion de los fuegos á voluntad y á la voz de mando. El instructor insistirá particularmente sobre los fuegos ejecutados con líneas de mira de 200 metros, para los fuegos á voluntad, y con líneas de mira de 600 metros para los fuegos á la voz de mando; cada tirador apuntando al ojo de un hombre colocado delante de él.

2.º Fuegos en conjunto por peloton, con designacion del punto á que se ha de dirigir la puntería; si éste está bastante lejano para que las armas queden sensiblemente paralelas; y de los objetos á que ha de apuntar cada hilera, ó grupo de 4 hileras, si estos puntos están muy próximos.

EJERCICIOS PREPARATORIOS.

*Puntería sobre caballete.*

*(Escuela del soldado, 2.ª parte, art. 5.º, 1.º y 2.º ejercicio preparatorio).*

El arma se coloca sobre un caballete ó sobre un saco á tierra. El instructor dirige la línea de mira de 200 metros sobre un círculo negro, cuyo diámetro es poco más ó menos igual á 1/1,000 de la distancia comprendida entre el objeto á que se le apunta y el caballete de puntería, ó sea un centímetro de diámetro para una distancia de 10 metros.

La primera leccion de puntería consiste en hacer conocer á los hombres las señales por las cuales se conoce que una arma está correctamente apuntada.

El instructor explica qué debe hacerse desde el principio, para asegurarse de que el alza y el guion no se inclinan ni á la derecha ni á la izquierda.

El instructor muestra en seguida la posicion que es preciso tomar para observar, establecer ó verificar la puntería. *La mejilla á la altura de la garganta sin tocar la guarnicion; el*



*ojo derecho sobre la prolongacion de la línea de mira, á la misma distancia del alza que en la posicion de apuntar.*

Para que los hombres hagan observaciones provechosas, el instructor les explica de antemano cómo deben ver el guion y el punto á que se dirige la puntería con relacion á la ranura del alza; el vértice del guion debe aparecer al mismo tiempo en el medio de la ranura de mira, y bajo el círculo negro, como lo indica la figura 134.

El instructor explica en seguida, que para encontrar esta apariencia, es necesario proceder por orden, y colocar primero el ojo sobre la prolongacion de la línea de mira, detras del alza; esto es lo que se llama *tomar la línea de mira*.

Para facilitar esta primera operacion, el instructor coloca una hoja de cuchillo ó de navaja sobre la muesca del alza y prescribe al núm. 1º ver el guion por el agujero triangular así determinado; le explica que el ojo está bien colocado para la puntería, cuando el vértice del guion aparece en el medio del agujero, (*Fig. 135*). El ojo del apuntador, estando pues correctamente colocado y quedando sobre la línea de mira, el instructor levanta la hoja de navaja y hace notar la apariencia que ofrece el guion cuando la ranura de mira no está cubierta, y añade, que para apuntar, es preciso desde luego tratar de colocar su ojo, á manera de encontrar esta misma apariencia del guion en la ranura de mira.

Habiendo el instructor llamado la atencion del hombre sobre el alza y sobre el guion, le enseña á prolongar la línea de mira, es decir, á precisar el punto del blanco donde aparece el vértice del guion; es preciso que, estando el arma bien apuntada, *el guion pase rasando la parte inferior del negro*.

El instructor, despues de haber terminado con el núm. 1º, prescribe á los hombres que se coloquen, uno despues de otro, en la misma posicion teniendo cuidado de no desviar el arma, de tomar la línea de mira, de seguir la prolongacion y de hacer que el vértice del guion rase la parte inferior del negro sin entrar en el círculo.

Hecho esto, el instructor desarregla el arma y hace apuntar sucesivamente á todos los hombres de la clase. Verifica la puntería de cada uno y rectifica, si tienen lugar, los errores cometidos de la manera siguiente:

Todo error que provenga de que la línea de mira esté mal tomada, el instructor obliga al soldado á tomarla bien, colocando la corredera arriba de la muesca. Hecho esto, el instructor ordena al tirador que permanezca en posicion, retira la corredera y hace notar el punto donde remata la línea de mira así tomada. Cuando el soldado ha visto que su primera puntería era mala, vuelve á comenzar la operacion hasta que haya llegado á apuntar correctamente.

Se conformará, pues, con respecto á los ejercicios de puntería, á las prescripciones del reglamento sobre las maniobras de la infantería. (Escuela del soldado, 2ª. parte, art. 5º, 2º ejercicio preparatorio).

*Observaciones.*—Es raro encontrar aún entre los hombres que están habituados á las armas de fuego, tiradores que sepan tomar la línea de mira. El instructor insistirá tanto más sobre esta dificultad, cuanto que todos los tiradores creen que apuntan con regularidad. Algunos, sin embargo, se engañan por las apariencias; no sirviéndose en realidad, más que del guion para dirigir su arma, y se figuran que apuntan por la corredera de mira porque ven al mismo tiempo el alza y el guion.

Se dirige la línea de mira de manera que el vértice del guion *rase la parte inferior del negro*, á fin de que, en el tiro sin apoyo, el extremo del cañon, no venga á ocultar una parte del negro, por consecuencia de los movimientos inevitables del arma durante la puntería.

La dificultad de la puntería aumenta mucho con la distancia. Esto viene de que la atencion del tirador, está dividida entre la línea de mira y el objeto sobre el cual es preciso dirigirla. Cuando este objeto está muy lejano, el ojo hace esfuerzos para verlo bien, y generalmente no ve el fondo de la corredera por la falta de ejercicio en hacer las dos cosas á la



vez. Así pues, es esencial hacer experiencias de puntería con blancos colocados á grandes distancias.

*Correcciones de la puntería.*—El estudio de las causas de desviación de los proyectiles, ha demostrado que es muy raro que se pueda apuntar directamente al punto que se quiere herir, de suerte que la corrección de la puntería, es la regla, no la excepción, como sucede muy á menudo. Si á 500<sup>ms</sup> por ejemplo, los tiros se esparcen indiferentemente en todos sentidos, es inútil y áun imposible determinar el punto por apuntar para hacerlo mejor; pero si el tiro se agrupa con regularidad al derredor de una separación central, la determinación del punto por visar, viene á ser del más alto interés. Es preciso pues, hacer comprender al soldado, que no le basta saber dirigir la línea de mira sobre el negro del blanco, sino que debe ejercitarse además en *corregir el tiro*.

Á este efecto, se coloca sobre un blanco una mosca (ó señal) que represente el punto en que una bala acaba de tocar, y se ejercita á los tiradores en apuntar el arma, de manera á llevar el tiro sobre el negro del blanco, suponiendo que el segundo tiro llegue de la misma manera que el primero. Así pues, si la mosca está colocada en A, (Fig. 152), el arma bien apuntada deberá ser dirigida sobre el punto B, DB siendo igual á AF y estando sobre su prolongación.

Los soldados tienen muy pocas balas para tirar en cada ejercicio de tiro, para que se deje á cada uno de ellos el cuidado de corregir la puntería según las circunstancias atmosféricas del momento. Las correcciones se determinan ántes de cada experiencia por el oficial instructor que indica á las compañías el alza que se ha de emplear y la dirección que debe darse á la línea de mira. Estas indicaciones jamás se expresarán en longitudes métricas; sino que se les formularán de la manera siguiente:

*Apuntad al ángulo ó esquina superior izquierda del blanco;*  
*Apuntad entre el negro y la orilla izquierda del blanco;*  
*Apuntad á la orilla derecha del blanco á la altura del negro;*

*Apuntad á la izquierda y hacia afuera una cantidad igual á medio blanco, etc.*

Para que los soldados puedan aprovechar estas indicaciones, es preciso enseñarles á hacer correcciones de este género, haciéndoles además apuntar sobre el caballete.

Las indicaciones generales dadas para corregir el tiro no son rigurosamente exactas sino para las armas de precisión, es decir, como el arma escogida de que se sirve el oficial instructor. Cada tirador debe aplicarlas teniendo en cuenta las desviaciones particulares de su arma (que es, por este motivo, muy importante conocerlas); así, un hombre que sabe que su fusil se desvía ordinariamente 0<sup>ms</sup>. 50 á la izquierda á distancia de 200 metros; cuando el tiempo está en calma, apuntará al negro cuando se prescriba á los otros que apunten á la orilla izquierda del blanco, para corregir una desviación de 0<sup>ms</sup>. 50 que provenga de un viento de la izquierda por ejemplo.

En campaña, las correcciones deben indicarse y aplicarse tomando puntos de comparación sobre el terreno, en las inmediaciones del objeto por alcanzar.

Los tiros de instrucción no pueden dar buenos resultados sino cuando las indicaciones dadas para la puntería se han determinado y aplicado bien. Si en un tiro á gran distancia es imposible observarlo á causa del tiempo y de la naturaleza del terreno, el oficial del tiro debe convenir en ciertas señales con los observadores, de manera á hacerse dar noticia sobre el modo con que llegan los tiros, y rectifica en consecuencia las primeras indicaciones dadas.

*Nota.*—Aumentando el alza, tomando mucho del guion, disminuirla no tomando lo suficiente, hacer llegar el tiro á la derecha inclinándolo el arma á la derecha, á la izquierda inclinándolo á la izquierda: tales son los procedimientos teóricamente verdaderos, pero que no tienen valor práctico sino para los tiradores muy escogidos; esto jamás se aconsejará á los soldados.

Las armas de precisión están provistas de aparatos de puntería que permiten arreglar el tiro á toda distancia y en cual-



quier circunstancia, de manera á apuntar directamente al objeto por alcanzar. Á este efecto la corredera de mira ó el guion pueden desalojarse en el sentido lateral por medio de un tornillo de aproximacion. Esta manera de obrar trae consigo una mayor precision que la correccion á tanteo. No se ha podido aún adoptarle para las armas de guerra porque los aparatos de puntería presentados hasta hoy son costosos, complicados y delicados.

*Demostracion del papel del alza.*—Se puede demostrar prácticamente que el alza sirve para medir la inclinacion que es preciso dar á la línea de tiro segun la mayor ó menor distancia del objeto, y que la línea de mira debe estar situada en el mismo plano que la línea de tiro.

El instructor levanta la culata móvil y coloca en la boca del cañon un pequeño cilindro hueco (de hoja de lata ó de carton), llevando en una de sus extremidades dos hilos en cruz; despues se desmonta la cabeza móvil, se mete en la entrada de la culata, con la rondela sobre la cabeza del pestillo, el dardo vuelto hacia la culata, y el observador colocará su ojo lo más cerca posible del agujero anterior del dardo.

El fusil se coloca sobre el caballete de puntería á 10 metros del negro.

El instructor dirige la línea de mira de 500 metros sobre una oblea; despues, sin descomponer el arma, apunta por la cabeza móvil y la interseccion de los hilos del cilindro, determina así la línea de mira y hace marcar el punto donde remata sobre el muro; y hace ver á cada apuntador que la línea de tiro va á dar arriba de la línea de mira. Esta operacion, repetida con diferentes líneas de mira tomadas indistintamente, hace ver que la separacion entre las dos líneas aumenta con la altura del alza. (1)

Ya se ha explicado, (1.ª parte), como por un medio aná-

(1) Se podrá en rigor dejar de colocar la cabeza móvil y el cilindro porta-hilos; bastará mirar por medio del ánima y hacer colocar, tan próxima como sea posible, la segunda oblea sobre el centro del círculo que determina la proyeccion de la boca del cañon sobre la pared ó sobre el blanco.

logo, se hacen sensibles los errores de puntería que resultan de que el alza y el guion se inclinen á la derecha ó á la izquierda.

#### Posicion de pié.

(*Escuela del soldado, 2.ª parte, artículo IV, 229, 230, 231 y artículo V, de 242 á 246*).

Todos los detalles de la posicion del tirador, parado, tienen su razon de ser.

El hombre *da un paso atras y sobre la derecha*, á fin de resistir al retroceso y avanzar el hombro que sirve de apoyo á la culata.

La mano derecha *abrazafuertemente la empuñadura*, porque agarrando bien el arma se asegura la independencia del dedo índice. Por omitir esta precaucion, el movimiento del primer dedo se trasmite á la mano y al hombro cuando se hace partir el tiro.

*El codo derecho levantado*, para facilitar el movimiento del hombro que trae la línea de mira á la altura del ojo. *La mano izquierda sostiene el arma por su centro de gravedad*, porque esta posicion es á la vez más cómoda para el tiro y para la carga.

*Las dos manos ejercen una traccion continua hacia el hombro*, porque se disminuye así la incomodidad del retroceso, y al mismo tiempo se sostiene el arma más sólidamente.

Para apuntar, es preciso bajar la cabeza para ir á buscar la línea de mira; ó bien *traer la línea de mira á la altura del ojo* por un movimiento del hombro, teniendo derecha la cabeza.

Empleando el primer medio, la nariz se coloca sobre la empuñadura y contra el pulgar de la mano derecha. En esta posicion, el retroceso es incómodo; la principal preocupacion del tirador consiste en guardarse de sus efectos; vuelve la cabeza ántes de obrar sobre el gatillo, y el arma no está bien



apuntada en el momento del tiro. Para evitar este inconveniente se ha adoptado el segundo medio.

El hombro tiene dos movimientos que hacer:

1°. Un ligero movimiento hacia adelante para detener la culata é impedir que resbale hasta el brazo;

2°. Un movimiento de abajo á arriba para llevar la línea de mira á la altura del ojo.

Estos dos movimientos simultáneos no es fácil que se obtengan desde el principio, por la falta de costumbre en los músculos. Se debe evitar con gran cuidado toda exajeracion y obtener estos movimientos sin ser muy aparentes cuando el tirador ha adquirido flexibilidad.

El movimiento del hombro jamas debe afectar el cuerpo; cuando el hombre está en la posicion de apuntar, la línea de sus hombros debe ser paralela á la de sus talones, es decir, que no debe torcer los riñones para hacer frente al objeto.

#### Colocacion del arma al hombro por el instructor.

*(Escuela del soldado, 2.ª parte, artículo V, tercer ejercicio preparatorio).*

El tercer ejercicio preparatorio debe hacerse con precision. El instructor se pone frente al soldado y sobre su derecha, la punta del pié izquierdo casi tocando el pié derecho del hombre que instruye, de manera á no impedir sus movimientos; le coloca el arma al hombro aplicando estrictamente las prescripciones de la teoría.

Cuando se sirve de la línea de mira de 200 metros, el talon de la culata puede, sin inconveniente, rebasar un poco la parte más elevada del hombro, pero jamas debe de permanecer abajo.

La costura de la manga, que se ha tomado para el lugar de apoyo, no es una línea fija; desde que el soldado levanta el brazo para tomar el arma de la empuñadura, la parte alta de la costura se desaloja para aproximarse al cuello de la levita, y

puede venir á colocarse detras del talon de la culata. Cuando el soldado tiene el brazo naturalmente caído, la costura de la manga debe distar 2 centímetros de la arista exterior de la culata, no sucediendo esto cuando el hombre está apuntando.

#### Puntería libre ó sin apoyo.

Esta operacion es la reunion de las dos acciones precedentes. El instructor enseña á los soldados á *mantener siempre la línea de mira abajo del objeto*, á fin de no exponerse á perder el punto, al cual se ha dirigido la puntería, miéntras que ellos buscan el instante favorable para disparar; verifica á menudo la puntería, haciéndoles apuntar á su ojo derecho.

Si la cabeza del tirador permanece derecha miéntras que apunta, variando la altura del alza con la distancia, es preciso que la culata se baje ó suba, segun el alejamiento del objeto; así pues, en las primeras distancias, el hombre levantará el hombro para llevar la línea de mira á la altura del ojo; pero lo elevará de ménos á ménos á medida que el alza aumente. Hay una altura del alza, (600 metros próximamente), para la cual el hombro vuelve á su posicion natural. Para apuntar con alzas superiores, se ve uno obligado á bajar la culata para no tener que levantar la cabeza, tendiendo el cuello.

Se acostumbra al soldado á mover el arma en todos sentidos, quedando siempre el ojo unido á la línea de mira, y determinando á cada instante el punto en que esta línea termina sobre el blanco, sobre el muro, ó sobre los objetos colocados frente al tirador.

#### Posicion de rodilla.

*(Escuela del soldado, 2.ª parte, art. IV, 233, 234, 235, 236 y art. V, de 270 á 276).*

No todos los hombres pueden tomar la posicion de rodilla de la misma manera y por los mismos medios, porque no



existe en todos la misma relacion entre la longitud del busto y la del brazo y pierna izquierda, que sirven de soporte al arma. Para convencerse de ello, no hay más que tomar diez hombres al acaso y reconocerles:

Teniendo el instructor en cuenta la conformacion, exige:

1.º Que en el primer movimiento, el pié derecho haga un ángulo de 50º poco más ó ménos con el pié izquierdo; es decir, que esté colocado en la direccion que debe tomar la pierna derecha.

2.º Que en el segundo movimiento, el cuerpo descansa bien sobre la pierna derecha, pues la pierna izquierda no debe sostener más que el peso del arma.

3.º Que en el tercer movimiento esté colocada la culata en el hombro como en la posicion de parado; y para hacer esto más facilmente, que se lleve la rodilla derecha adelante, porque esta posicion de la pierna trae por consecuencia hacer avanzar el hombro del mismo lado.

4.º Que la cabeza esté poco inclinada, sobre todo hacia adelante, no debiendo jamas acercarse la nariz al pulgar de la mano derecha, colocada á través sobre la empuñadura.

5.º Que el arma esté sostenida horizontalmente sobre sus dos soportes.

Con los hombres de busto largo, es preciso doblar el cuerpo sobre la pierna derecha, debiendo colocar la pierna y antebrazo izquierdos, tan verticales como sea posible, de manera á utilizar toda su longitud.

Cuando el brazo es muy corto, se hace sostener el arma por el guardamonte.

Sobre el terreno es preciso aprovechar las diferencias de nivel, para remediar los defectos de conformacion; cuando se encuentra una depresion, se coloca allí la rodilla derecha, de manera á tener el pié izquierdo más elevado; cuando se percibe una parte alta, se coloca allí el pié izquierdo por el mismo motivo.

#### Posicion del tirador acostado.

(*Escuela del soldado, 2.ª parte, art. IV, 239*).

Esta posicion ha adquirido gran importancia desde que se carga el fusil por la culata. Se ha empleado mucho durante la última guerra, y es preciso hacerlo familiar á nuestros soldados.

Respecto á los detalles de ejecucion, no hay necesidad de que se reglamenten; que cada uno llegue á apuntar cómodamente, apoyándose sobre sus dos codos para sostener el arma, es el único resultado que se debe procurar obtener.

#### Fuego simulado por el disparo del martillo.

(*Escuela del soldado, 2.ª parte, art. V, 4.º ejercicio preparatorio*).

Este ejercicio es de la mayor importancia, porque *hacer partir bien el tiro*, constituye la mayor dificultad del tirador.

Es casi imposible obtener la inmovilidad absoluta del arma y del cuerpo durante el momento de apuntar. La línea de mira no hace más que pasar por el punto á que se ha dirigido la puntería, y se aleja prontamente para volver en seguida.

Tirar bien, consiste en disminuir la amplitud de las oscilaciones, y en escoger el momento favorable para disparar. Se deben aplicar dos cosas:

1.º Ejercitar el cuerpo, el brazo y la mano, á conservar en cuanto sea posible la inmovilidad, mientras que el dedo obra sobre el gatillo.

2.º Ejercitar el dedo índice á obedecer instantáneamente á la voluntad, para disparar desde el momento en que el arma está bien apuntada.

*Inmovilidad.*—Para conservar la inmovilidad del arma y del cuerpo, es necesario *detener la respiracion durante la puntería*, y habituarse á tirar prontamente. Cuando se permanece mucho tiempo apuntando, falta la respiracion, los brazos



empiezan á temblar, y las aristas de la línea de mira aumentan en magnitud; si se dispara en estas condiciones, el tiro es generalmente malo.

Cuando no se ha elegido el momento favorable para hacer partir el tiro, y que se comienza á experimentar la necesidad de respirar, es preciso dejar la posición, descansar algunos segundos y volver á emprender la operación.

*Acción del dedo.*—El movimiento del primer dedo de la mano derecha debe ser completamente independiente del brazo, y, á este efecto, se apoya en la mano, que debe estar fuertemente apretada contra la empuñadura del arma.

Es esencial que el tirador conozca su gatillo; es decir, que se dé bien cuenta del esfuerzo que tiene que ejercer para disparar el arma. Desde que está apuntando, ejerce una presión que debe llevar el pestillo sobre el borde de la uña de la nuez; no hay más que hacer un ligero esfuerzo para disparar, cuando el ojo juzgue oportuno el momento.

El buen tiro depende pues, de la uniformidad en la aplicación del dedo, del ojo y de la voluntad; esta uniformidad no se establece sino después de numerosos ejercicios. Al principio, todo el cuerpo participa poco más ó menos del movimiento del primer dedo. Este movimiento del cuerpo precede á la acción del dedo sobre el gatillo, es independiente de la voluntad, y ordinariamente provocado por la preocupación de la detonación, del retroceso, ó por la impaciencia que ocasionan las oscilaciones de la línea de mira.

En todos los casos, el tirador debe poder *anotar su tiro*; es decir, precisar el punto sobre el cual tenía dirigida la línea de mira en el momento en que el martillo ha operado.

Para acostumbrar al soldado á hacer estas observaciones, cierra el instructor el ojo izquierdo, y hace que le apunten al derecho, interrogando siempre al tirador después de que el tiro ha salido. Juzga por las respuestas que le dan, y por sus propias observaciones, si los principios precedentes han sido bien comprendidos y aplicados.

*Tiro en el interior del cuartel.*—La destreza en el tiro no se adquiere ni se conserva, sino por una práctica constante. Además, los ejercicios preparatorios frecuentemente repetidos, llegan á ser monótonos, y por consiguiente, improductivos. Se ha dado á estos ejercicios el atractivo de que se obtenga algún resultado introduciendo en el fusil un tubo que reduce el calibre á 5<sup>mm</sup>6, para tirar un proyectil de un gramo poco más ó menos. Con un aparato de este género, se puede ejecutar en los salones ó en los corredores de los cuarteles, el verdadero tiro al blanco.

Estando el objeto á 5 ó 6 pasos del tirador, se encuentra más allá de la primera intersección de la trayectoria y de la línea de mira, sobre su rama ascendente. Es preciso, pues, apuntar abajo del negro del blanco, para tocarle.

Esta particularidad no es un inconveniente. Ella obliga al soldado á hacer las correcciones de puntería, y familiarizarse con la idea de que es preciso apuntar más bien á un punto diferente del que se quiere tocar.

Esta es una innovación de las más felices. Los oficiales de compañía, que serán tiradores á partir de este nuevo recurso, realizarán grandes progresos en la instrucción del tiro; deberán para esto, tomar nota de los resultados sobre situaciones análogas á las que se han establecido para los tiros al blanco.

El material empleado para el tiro en los cuarteles, comprende:

- 1.º El tubo de tiro para el fusil modelo 1866.
- 2.º El juego de tubos de tiro.

*El tubo de tiro.* (Fig. 136), para el fusil modelo 1866, es un tubo de acero (1) de 0<sup>ms</sup> 15 de longitud, del calibre de 5<sup>mm</sup>6, teniendo seis rayaduras en hélice, de paso de 0<sup>ms</sup> 25.

La parte interior del tubo tiene una *virola* de cobre del calibre de 11<sup>mm</sup>8 (2).

En la parte posterior está atornillado un *manguito* (3) de cobre, adaptándose á la forma cilindro-cónica de la recámara del fusil, y que sirve para determinar la posición del tubo en



el arma; en este manguito está ahuecado un alojamiento para recibir el porta-carga que se fija sobre el dardo, y cuya parte anterior debe venir á apoyarse exactamente contra la extremidad del tubo rayado.

El paso del tornillo que une el manguito al tubo, tiene por objeto obtener esta yustaposición del porta-carga en el tubo.

*El porta-carga*, (Figs. 137 y 138), de acero, es de forma troncónica; en el interior se distinguen el alojamiento troncónico del dardo, y el del cilindro del cartucho; estos dos alojamientos están separados por un tabique, en el exterior se encuentran acanaladuras para recibir el sarro.

En la parte inferior se nota:

1.º Dos hendiduras longitudinales destinadas á facilitar la introducción del dardo, y á sugetar el porta-carga.

2.º Una escotadura que permite levantar el porta-carga después del tiro, por medio de un desatornillador.

*El juego de tubos de tiro*, comprende:

1.º Los accesorios.

2.º Los útiles para la confección de los cartuchos.

Los accesorios son:

1.º *El lavador*, que sirve para limpiar el tubo y el porta-carga después del tiro. (Fig. 139).

2.º *El aparato Deloigne*, para limpiar el tubo de tiro sin sacarlo del cañón. Se compone: 1.º, de una *baqueta* para lavarlo, flexible, y de 1<sup>m</sup>25 de longitud, próximamente, formada de un hilo de cobre no recocido, torcido en doble, (Fig. 140); 2.º, de una especie de *gancho* de cobre en forma de S. (Fig. 141).

3.º *Del tira-cartucho*, (Fig. 142), que sirve para sacar del porta-cartucho los residuos de éste, después de cada tiro.

4.º *Un blanco cuadrado* de fierro fundido, (Fig. 143), cuyas dimensiones y disposición se dan más adelante. Este blanco se fija sobre una placa cuadrada de 40 centímetros de lado.

*Útiles*.—Los útiles para la confección de los cartuchos, se componen de los diversos objetos que se indican en la tabla adjunta.

*Material empleado para el tiro en el tubo por cada batallón de infantería.*

NOMBRE DE LOS OBJETOS.	Número de los objetos en juego.	Precio por uno.	Total por juego.	OBSERVACIONES.
Tubos directores.....	24	2,50	60,00	
Porta-carga .....	24	0,50	12,00	
Lavadores .....	12	0,15	1,80	
Arranca-cartuchos.....	12	0,20	2,40	
Blancos.....	6	2,90	17,40	
Cuchillas.....	1	0,75	0,75	
Barras de fierro.....	4	0,10	0,40	
Planchas de madera.....	8	0,025	0,20	
Porta-pieza para estuches.	1	1,55	1,55	
Porta-pieza para rondelas.	1	0,85	0,85	
Plancheta para cargar.....	1	1,55	1,55	
Embudo.....	1	0,10	0,10	
Atacador.....	1	0,25	0,25	
Engastador .....	1	0,15	0,15	
Martillo.....	1	2,50	2,50	
Golpeador de plomo.....	1	6,00	6,00	
Molde de las balas.....	1	14,35	14,35	
Llave para tubos.....	1	0,15	0,15	
Cajas de transporte.....	1	17,60	17,60	
Varillas flexibles.....	24	0,15	3,60	
Ganchos en forma de S...	24	0,10	2,40	Adoptadas por decisión ministerial de 14 de Noviembre de 1872.
Total.....	150		146,00	

*Cartucho*, (Figs. 144 y 145).—El cartucho se compone de cinco partes:

1.º El estuche, (Fig. 146).

2.º Dos rondelas.

3.º La ceba.

4.º La pólvora.

5.º La bala, (Fig. 147).

*Práctica del tiro con tubo*.—El tiro con tubo se ejecuta por



compañía bajo la dirección del capitán, con los fusiles de desarme.

Se dota á cada compañía con cuatro fusiles de desarme: los comandantes de compañía y los instructores podrán hacer disparar algunos cartuchos á un tirador con su propio fusil cuando tengan motivo para obrar así; pero esta excepcion deberá ser muy limitada.

Le abonan anualmente 200 cartuchos á cada hombre, de los cuales 125 se emplean en tiros individuales, y los otros 75 en el tiro á voz de mando.

Cada hombre tira 5 cartuchos seguidos por ejercicio, á fin de poder rectificar su tiro.

Se apunta directamente á la parte inferior del negro, con una línea de mira de 200 metros, sobre un blanco colocado á 5<sup>ms.</sup> 50 del tirador. Se podrá ejecutar á 7 y á 10 metros, á fin de acostumbrar á los hombres á hacer las correcciones de puntería.

Las trazas de las balas se borran despues del tiro de cada hombre, con un pincel mojado con blanco de España ó con negro de humo.

Los observadores deben permanecer detras del tirador para cuidarse de los pedazos de bala.

*Limpia.*—Durante el tiro, la limpia se hace con el aparato Delvigne, de la manera siguiente:

1.º Guarnecer la extremidad de la baqueta de un trapo bastante delgado para permitir el vaiven en el tubo, y humedecer este trapo.

2.º El hombre, estando en la posición de cargar, abrirá la recámara, é introducirá la baqueta en el tubo con la mano derecha.

3.º Introducir con la mano derecha la pequeña rama del gancho en la recámara teniendo la rama grande rebatida á la derecha á lo largo del pan del mismo lado; oprimir esta gran rama con los últimos dedos de la mano izquierda para sostener el tubo.

4.º Coger con la mano derecha el anillo de la baqueta y pasearla dos ó tres veces en el tubo.

5.º Quitar la baqueta y continuar el tiro.

Despues del tiro, se lavan los tubos y el porta-carga, se secan y se engrasan, haciendo uso del lavador, (*Fig. 140*).

*Conservacion del material.*—El material deberá ser conservado con cuidado y bajo llave en la caja del batallon. Los tubos y accesorios, remitidos á los capitanes en la mañana, para los ejercicios de los hombres de su compañía, deberán ser convenientemente limpiados y devueltos en la tarde para colocarlos de nuevo en la caja. No deberán, bajo ningun pretexto, dejarse en manos de los soldados, cabos ó sargentos despues de los ejercicios; deberán ser recojidos inmediatamente por el capitán, que será responsable de los abusos á que podría dar lugar toda infraccion á estas disposiciones. Los tubos tienen números de orden de 1 á 24. Los cuatro primeros, (números 1, 2, 3, 4), se darán á la 1.ª compañía, los cuatro segundos, (números 5, 6, 7, 8), á la 2.ª compañía, y así sucesivamente.

Estos tubos deberán permanecer, tanto como sea posible, dedicados al servicio exclusivo de las compañías á quienes les correspondan.

Las condiciones de conservarlos, repararlos y reemplazarlos, están indicadas y detalladas en la nota ministerial del 18 de Agosto de 1872, insertada en el *Diario Militar*, (segundo semestre, página 177).

#### Tiro al blanco.

(*Reglamento sobre las maniobras de infantería,*  
*Título IV, primera parte, artículo V.*)

En los ejercicios de tiro al blanco, el soldado debe formarse como tirador; aprende en segundo lugar á *conocer su arma.*

La instruccion del tirador debe hacerse á pequeña distancia, principalmente á la del primer punto en blanco. Á esta



distancia, el hombre no tiene que preocuparse en corregir la puntería en altura, y está bastante cerca para observar sus tiros y para rectificar su puntería. Además, el arma teniendo una gran exactitud á pequeña distancia, todas las faltas cometidas son atribuidas al tirador.

Cuando el soldado sabe tirar de punto en blanco, es necesario enseñarle el uso de las líneas de mira fijadas más allá y más acá del punto en blanco; se le ejercita, para esto, á distancias que no correspondan á ninguna línea de mira, (150 y 250 metros).

Cuando el soldado sepa rectificar su tiro según las indicaciones dadas, ó de las observaciones hechas por él mismo, debe aprender á conocer su fusil; es decir, con qué resultados puede contar, según la distancia del objeto, y cuál es la distancia más allá de la cual el tiro no produce efecto; tal es el objeto principal en las experiencias de tiro á grandes distancias.

Para formar tiradores y juzgar mejor su valor por los tiros á pequeñas distancias, es necesario interesarlos á corregir su puntería, y para esto es indispensable modificar la manera de anotar los tiros.

Hasta aquí, en los tiros de los regimientos, se han conformado con hacer constar que una bala toca ó no al blanco. Con el fusil liso y la bala esférica, el negro no era más que un punto de mira. El tiro era de tal manera incierto, que las probabilidades de tocar se debían más bien á la casualidad que á la destreza. No hubiera sido justo atribuir un valor excepcional á la bala que hubiera tocado al negro.

Las condiciones han cambiado hoy. La anotación por puntos usada en todos los tiros públicos y en todos los ejércitos extranjeros, es la única admisible, y el corolario del perfeccionamiento de las armas de guerra.

Se encontrará en el capítulo siguiente los medios de ejecución que deberán emplearse en lo sucesivo en todos los cuerpos y que son de una aplicación simple, fácil, y mucho más rápida que lo que se supone generalmente.

## CAPÍTULO II.

## MATERIAL DE INSTRUCCION.

(Reglamento de las maniobras de infantería,  
Título V, 2.ª parte, artículo I.)

*Trincheras-abrigos.*—El indicador debe estar colocado de manera á ver el blanco y señalar donde tocan los tiros. Los medios que se emplean son variables, según las disposiciones de los lugares y los recursos de que se dispone; el más simple es abrir una trinchera para que el indicador colocado debajo del blanco, pueda indicar donde tocan los tiros, con una paleta, (Figs. 148, 149 y 150).

*Palmetas.*—Se evita todo error, tapando los agujeros á medida que se tira, lo que se obtiene empleando simplemente una palmeta de tapon, representada en la figura 151.

El indicador tiene en una caja, rondelas de papel cortadas con el porta-pieza. Estas rondelas, previamente untadas de cola, son aplicadas sobre los agujeros con ayuda del tapon. Se reparan así los blancos al mismo tiempo que se señalan los tiros.

Esta operación se hace con mucha prontitud cuando los marcadores están muy ejercitados. Se gana por otra parte el tiempo que se está obligado á consagrar hoy á la marca de los tiros y á la reparación de los blancos.

*Blancos.*—Sería ventajoso tener blancos redondos para los tiros individuales de corto alcance; placas cuadradas de dos metros para los tiros á gran distancia y los fuegos en conjunto; y blancos de más pequeñas dimensiones para los fuegos en tiradores.

Por economía, se podrán hacer todos los tiros sobre blancos rectangulares; para los tiros individuales á corta distancia, se trazan sobre el blanco 4 círculos equidistantes y concéntricos



distancia, el hombre no tiene que preocuparse en corregir la puntería en altura, y está bastante cerca para observar sus tiros y para rectificar su puntería. Además, el arma teniendo una gran exactitud á pequeña distancia, todas las faltas cometidas son atribuidas al tirador.

Cuando el soldado sabe tirar de punto en blanco, es necesario enseñarle el uso de las líneas de mira fijadas más allá y más acá del punto en blanco; se le ejercita, para esto, á distancias que no correspondan á ninguna línea de mira, (150 y 250 metros).

Cuando el soldado sepa rectificar su tiro según las indicaciones dadas, ó de las observaciones hechas por él mismo, debe aprender á conocer su fusil; es decir, con qué resultados puede contar, según la distancia del objeto, y cuál es la distancia más allá de la cual el tiro no produce efecto; tal es el objeto principal en las experiencias de tiro á grandes distancias.

Para formar tiradores y juzgar mejor su valor por los tiros á pequeñas distancias, es necesario interesarlos á corregir su puntería, y para esto es indispensable modificar la manera de anotar los tiros.

Hasta aquí, en los tiros de los regimientos, se han conformado con hacer constar que una bala toca ó no al blanco. Con el fusil liso y la bala esférica, el negro no era más que un punto de mira. El tiro era de tal manera incierto, que las probabilidades de tocar se debían más bien á la casualidad que á la destreza. No hubiera sido justo atribuir un valor excepcional á la bala que hubiera tocado al negro.

Las condiciones han cambiado hoy. La anotación por puntos usada en todos los tiros públicos y en todos los ejércitos extranjeros, es la única admisible, y el corolario del perfeccionamiento de las armas de guerra.

Se encontrará en el capítulo siguiente los medios de ejecución que deberán emplearse en lo sucesivo en todos los cuerpos y que son de una aplicación simple, fácil, y mucho más rápida que lo que se supone generalmente.

## CAPÍTULO II.

## MATERIAL DE INSTRUCCION.

(Reglamento de las maniobras de infantería,  
Título V, 2.ª parte, artículo I.)

*Trincheras-abrigos.*—El indicador debe estar colocado de manera á ver el blanco y señalar donde tocan los tiros. Los medios que se emplean son variables, según las disposiciones de los lugares y los recursos de que se dispone; el más simple es abrir una trinchera para que el indicador colocado debajo del blanco, pueda indicar donde tocan los tiros, con una paleta, (Figs. 148, 149 y 150).

*Palmetas.*—Se evita todo error, tapando los agujeros á medida que se tira, lo que se obtiene empleando simplemente una palmeta de tapon, representada en la figura 151.

El indicador tiene en una caja, rondelas de papel cortadas con el porta-pieza. Estas rondelas, previamente untadas de cola, son aplicadas sobre los agujeros con ayuda del tapon. Se reparan así los blancos al mismo tiempo que se señalan los tiros.

Esta operación se hace con mucha prontitud cuando los marcadores están muy ejercitados. Se gana por otra parte el tiempo que se está obligado á consagrar hoy á la marca de los tiros y á la reparación de los blancos.

*Blancos.*—Sería ventajoso tener blancos redondos para los tiros individuales de corto alcance; placas cuadradas de dos metros para los tiros á gran distancia y los fuegos en conjunto; y blancos de más pequeñas dimensiones para los fuegos en tiradores.

Por economía, se podrán hacer todos los tiros sobre blancos rectangulares; para los tiros individuales á corta distancia, se trazan sobre el blanco 4 círculos equidistantes y concéntricos



al negro. Se anota con cero toda bala que pegue en el blanco fuera del último círculo. Se numeran las zonas concéntricas al negro, dando el número 1 á la más lejana del centro, (Fig. 152).

Toda bala que pegue en el blanco, tiene un valor en puntos determinados por el número de la zona que ha tocado. Las balas que tocan en el negro central su valor es de 5 puntos.

Á pequeñas distancias, en cuyo caso las separaciones son mínimas y sobre todo imputables al tirador, se deberá multiplicar el número de zonas concéntricas si no hay dificultad en marcarlas. El blanco prusiano tiene 12 círculos: el que ha estado en uso en la escuela de tiro durante los últimos años, tiene cinco, éste será el que exclusivamente se emplee en adelante en el tiro de los cuerpos.

Más allá de 400 metros, se suprimen las zonas concéntricas al negro, dándose á éste último una gran dimension y no anotándose sino con el número 2 las balas que lo tocan, (Véase la figura 153). No sería justo dar un valor considerable á una bala que tocase un negro de pequeñas dimensiones, porque la casualidad puede obrar de cierto modo en el resultado.

Bajo estos principios se tirará hasta 300 metros sobre un blanco circular de 75 centímetros de radio, teniendo un negro de 0<sup>ms</sup> 15 de radio, y dividido exteriormente al negro, en cuatro zonas concéntricas de igual ancho.

Á 400 y á 600 metros se empleará una placa de 2 metros de altura sobre 2 de base, con un negro cuadrado de 0<sup>ms</sup> 50 de lado. Se atribuirá un valor de 2 puntos á toda bala que toque al negro, y un valor de 1 punto á toda bala que hubiese tocado al blanco fuera del negro.

Á 800 metros y más allá, el blanco tendrá 4 metros de base, y tendrá un negro rectangular de 0<sup>ms</sup> 75 de altura, sobre 1<sup>ms</sup> 50 de base, y se contará como se ha dicho.

Para los fuegos en conjunto á voluntad y á voz de mando, el blanco estará siempre representado por una placa de 2 metros de altura sobre 4 de base, sin negro.

Para los fuegos de los tiradores, se emplearán lo más á me-

nudo blancos especiales, teniendo 0<sup>ms</sup> 75 de altura, por 0<sup>ms</sup> 50 de base. Estarán cubiertos de papel gris ó de color oscuro, y no tendrán ningun punto aparente.

El tiro en los cuarteles exige un blanco especial, cuyo modelo acaba de ser adoptado. Éste es una placa de fierro colado cuadrada de 0<sup>ms</sup> 15 de lado, y de 0<sup>ms</sup> 01 de espesor, dividido en cinco zonas por círculos espaciados de 0<sup>ms</sup> 015, (Fig. 143).

Las balas que tocan en los ángulos de la placa, fuera del último círculo, se cuentan como 0.

*Municiones.*—90 cartuchos por hombre, se abonarán anualmente para los ejercicios de tiro.

Suponiendo un campo de tiro de 1,200 metros, los 90 cartuchos serán empleados de la manera siguiente:



TABLA NÚM. I.

Especies de fuego.	Dimensiones y disposiciones de los blancos.	DISTANCIAS.	Número de experiencias-clas.	Número de cartuchos por hombre.	
	Blanco de 1 <sup>o</sup> 50 de ancho con 5 círculos.....	200 <sup>m</sup>	3(1)	18	
		150	1	6	
		250	1	6	
		300	1	6	
Tiros individuales....	Blanco de 2 <sup>o</sup> por 2 con negro cuadrado de 0 <sup>o</sup> 50..	400	1	6	
		600	1	6	
	Blanco de 2 <sup>o</sup> por 4 <sup>o</sup> con negro rectangular de 0 <sup>o</sup> 75 por 1 <sup>o</sup> 50.	800	1	6	
		1,000	1	3	
		1,200	1	3	
Fuego en tiradores...	Blancos grises de 0 <sup>o</sup> 75 por 0 <sup>o</sup> 50.	Distancia desconocida comprendida entre 200 y 500 <sup>m</sup> .....		1	9
		Entre.... 500 y 1,000		1	6
Fuego á voluntad....	Placa rectangular de 2 <sup>o</sup> por 4 <sup>o</sup> sin negro.....	400	1	6	
				1	30
Fuego por peloton..	de rodilla.....	600	1	6	
		parado	Idem.....	Distancia desconocida comprendida entre 700 y 900 <sup>m</sup> .....	
TOTALES.....				16	90

(1) El tercer tiro á 200 metros, no se ejecutará más que al final de los ejercicios; servirá de comparación con el primer tiro á la misma distancia, para hacer manifiesto el término medio de los progresos.

Los recursos presupuestados, no permitiendo abonar por ahora 90 cartuchos, habrá necesidad de arreglarse á la tabla siguiente para la repartición de los 72 cartuchos concedidos por orden ministerial de 21 de Enero de 1868, que subsistirá hasta nueva orden.

TABLA de repartición de los 72 cartuchos concedidos por la orden ministerial del 21 de Enero de 1868 para el tiro de la infantería.

CLASES de fuego.	DIMENSIONES y disposiciones del blanco.	DISTANCIAS.	Número de experiencias.	Núm. de cartuchos por hombre.
	Blancos de 1 <sup>o</sup> 50 de ancho con cinco círculos.....	200	3	18
		150	1	6
		250	1	6
		300	1	6
Tiros individuales....	Blancos de 2 <sup>o</sup> por 2 <sup>o</sup> con un negro cuadrado de 0 <sup>o</sup> 50.....	400	1	6
		600	1	6
	Blancos de 2 <sup>o</sup> por 4 <sup>o</sup> con un negro rectangular de 0 <sup>o</sup> 75 por 1 <sup>o</sup> 50.....	800	1	6
		Distancia desconocida comprendida entre 200 y 500 <sup>m</sup> .....		1
Fuego de tiradores....	Blancos grises de 0 <sup>o</sup> 75 por 0 <sup>o</sup> 50.....	500 y 1,000	1	6
		Distancia desconocida comprendida entre 500 y 1,000		1
Fuego por peloton en pié.	Placa rectangular de 2 <sup>o</sup> por 4 <sup>o</sup> sin negro.....	600	1	6
		TOTALES.....		12

El primer tiro se ejecuta á distancia de 200 metros; se hace en seguida la serie de tiros individuales, conforme á las indicaciones de la tabla núm. 2, comenzando por la distancia más corta; se termina la instrucción por un tiro á 200 metros.

Si la extensión del tiro está limitada á 150 ó á 100 metros, los tiros comparativos tienen lugar á la distancia de 150 metros en el primer caso, y de 100 en el segundo.



Se queman seis cartuchos por experiencia en dos posiciones, á saber:

3 cartuchos en la posición de parado.

3 cartuchos en la posición de rodilla ó acostado.

El tiro acostado debe hacerse á lo ménos tres veces en los ejercicios, de preferencia, á distancias pequeñas; sin embargo, se debe tener en cuenta también el tiempo y el terreno.

En un polígono de 1,200 metros, no se tiran más que tres balas á cada una de las distancias de 1,000 y de 1,200 metros. El primer tiro se hace parado, el segundo de rodilla.

*Manera de señalar los puntos.*—Los puntos obtenidos se señalan después de cada tiro, con una bandera, de la manera siguiente: (Fig. 154).

Para 1, levantar la bandera, sosteniéndola inmóvil, con el asta inclinada á 45° á la izquierda.

Para 2, levantar la bandera, sosteniéndola inmóvil, con el asta inclinada á 45° hacia la derecha.

Para 3, levantar la bandera, manteniéndola inmóvil con el asta vertical.

Para 4, levantarla verticalmente, agitándola en el sentido del asta.

Para 5, levantarla agitando circularmente de derecha á izquierda y de izquierda á derecha.

La bandera permanece izada hasta que el tapador haya cubierto el agujero. Cuando la bala toca al blanco, fuera del último círculo, el agujero se tapa, y por consecuencia, los señala el tirador. La bandera no se levanta, y el tiro se anota como 0.

Por una medida precautoria, se da á cada marcador una segunda banderita de color rojo, que sirve únicamente para hacer cesar el fuego. Así pues, cuando el marcador, por una causa cualquiera, pide que el tiro se interrumpa, levanta dicha banderita. Del mismo modo, cuando el oficial de tiro manda tocar *alto el fuego*, el marcador levanta la bandera para indicar que ha entendido la señal.

Se da á cada marcador un par de anteojos de guarda-camino, de alambrado metálico.

### CAPÍTULO III.

#### DE LAS CLASES DE TIRADORES.

##### *Bases de las clasificaciones.*

Los reclutas no se admiten en el tiro al blanco, sino cuando el teniente coronel haya juzgado buena su instrucción preparatoria.

Después de los cuatro primeros tiros, se hace una primera clasificación.

Los hombres que no han puesto por lo ménos, 5 balas en el blanco en 24 tiros, si la extensión del campo de tiro es de 200 metros al mínimum; y 6 balas si el tiro tiene ménos de 200 metros, serán de 4.ª clase, volverán á tomar la serie de los ejercicios preparatorios, y no se pondrán de nuevo á prueba, sino por nueva orden del teniente coronel.

Los antiguos soldados que no tengan que satisfacer á las especiales condiciones citadas más arriba, continuarán la serie de los ejercicios de tiro con su compañía, pero se ejercitarán con los hombres de la 4.ª clase hasta que el comandante de su compañía juzgue que su instrucción se ha mejorado suficientemente.

Cuando el tiro individual ha terminado, los sarjentos, los cabos, los soldados antiguos y los nuevos, se clasifican en vista de las bases indicadas en la tabla adjunta núm. 2.

Las condiciones de clasificación se determinan en cada caso, de la manera siguiente:

1.º Se multiplica el número de tiros hechos á cada distancia por el coeficiente que encabeza la columna.



2.º Se suman todos los productos; el total es el número mínimum de puntos que será preciso obtener para ser de primera clase. Tomando los dos tercios de este total, se tiene el número de puntos que es preciso obtener para ser de 2.ª clase.

*Ejemplo.*

El polígono, no teniendo más que 200 metros, los productos son:

Para 150 metros  $4 \times 10 = 40$   
 " 200 "  $6 \times 7 = 42$   
 Total..... 82

Los dos tercios son pues. 55

TABLA NÚM. 2.

Extensión del campo de tiro.	NÚMERO DE TIROS POR EJECUTAR.										TOTAL.	Número de puntos que se han de obtener para ser admitidos en la	
	100 metros.	150 metros.	200 metros.	250 metros.	300 metros.	400 metros.	600 metros.	800 metros.	1,000 metros.	1,200 metros.		1.ª clase.	2.ª clase.
	10	10	7	4	3	2	1	1	1				
(1)													
100	10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10	100	67
150	"	10	"	"	"	"	"	"	"	"	10	100	67
200	"	4	6	"	"	"	"	"	"	"	10	82	55
250	"	3	5	2	"	"	"	"	"	"	10	73	49
300	"	2	4	2	2	"	"	"	"	"	10	62	41
400	"	2	3	2	2	1	"	"	"	"	10	57	38
600	"	2	3	2	1	1	1	"	"	"	10	55	37
800	"	2	3	1	1	1	1	1	"	"	10	52	35
1,000	"	1	3	1	1	1	1	1	1	"	10	43	29
1,200	"	1	3	1	1	1	1	1	1	1	11	43	29

1 Cuando el tiro se limita á 100 metros, los círculos no están espaciados sino de 10 en 10 centímetros, lo que da un blanco de 0 ms. 50 de radio.

Puede suceder que un cuerpo ó una fracción de cuerpo no haya tenido desde el principio, sino un campo de tiro muy limitado, y que por consecuencia de un cambio de guarnicion, disponga al fin del año de un polígono más extenso.

Supongamos, por ejemplo, que se hayan ejecutado siete tiros á 150 metros, y que el jefe del cuerpo mande ejecutar en la nueva guarnicion:

Un tiro á 400 metros.  
 Un " á 600 " "  
 Un " á 800 " "

Las condiciones de clasificacion se obtendrán por el cálculo siguiente:

Para 100 metros.....  $7 \times 10 = 70$   
 " 400 " .....  $1 \times 2 = 2$   
 " 600 " .....  $1 \times 1 = 1$   
 " 800 " .....  $1 \times 1 = 1$   
 Total..... 74

Entonces los dos tercios son..... 50

Es preciso, pues, en estas condiciones, tener 74 puntos para ser de 1.ª clase, y 50 para ser de 2.ª

Debe entenderse, que las condiciones de clasificacion resultan del total de los puntos, sin tener en cuenta las distancias á que estos puntos se han obtenido. Así pues, se puede tener uno y aún varios ceros y ser de 1.ª clase si el total de los puntos obtenidos es á lo ménos igual al número determinado, como se indica más arriba.

Los números de los puntos fijados para la admision á la 1.ª y á la 2.ª clase, no son forzosamente los mismos para todas las compañías ni para todos los hombres del regimiento; se determinan segun las distancias á que estas compañías ó estos hombres han ejecutado su tiro.

Los hombres que no han terminado sus tiros, se clasifican como si hubiesen tenido cero en los que no hubieren aún ejecutado.



N. B. El coeficiente es de 1 para el conjunto de los tiros hechos á 1,000 y á 1,200 metros.

#### Premios de tiro.

Las recompensas dadas á la destreza en el tiro, son de dos especies:

1.<sup>a</sup> Insignias honoríficas que consisten en una trompeta de caza, colocada en la manga izquierda de la levita ó del capote;

2.<sup>a</sup> Premios de tiro que consisten en alzas especiales que permiten tirar de 1,200 á 2,000 metros.

Todas estas recompensas son concedidas segun los resultados de un concurso, en el cual se admiten todos los tiradores de 1.<sup>a</sup> clase, que los son del mismo modo en la apreciacion de las distancias.

La trompeta de caza está bordada de oro para los sargentos, siendo de paño amarillo para los cabos y soldados.

Las insignias honoríficas son acordadas en cada regimiento, en la proporcion siguiente:

15 para los sargentos.

90 para los cabos, soldados antiguos y modernos.

El derecho de llevar la trompeta de caza, se adquiere por todo el tiempo de servicios, ya sea en el ejército activo, ya sea en la reserva.

En los batallones que forman cuerpo: 6 sargentos, 40 cabos, soldados antiguos ó modernos, comprendidos en la 1.<sup>a</sup> clase; reciben la trompeta de caza, en vista de los resultados del concurso.

Las alzas especiales dadas como premios de tiro, están suspendidas á una cadenilla, semejante á la de las agujetas dadas actualmente como premio de tiro.

Cada año y en cada regimiento, se dan 28 premios, á saber:

Un primer premio que se distingue por una granada dorada, que sirve de broche á una cadena de plata.

Diez premios, que consisten en granadas y cadenas de plata.

Catorce premios, que consisten en granadas y cadenas de cobre.

En los batallones que forman cuerpo, se dan doce premios de tiro, á saber:

Un primer premio de granada dorada y cadena de plata.

Cinco premios de granada y cadena de plata.

Seis premios de granada y cadena de cobre.

Al tiro de concurso se le dará una grande importancia; los concurrentes que hayan obtenido el mismo número de puntos, tirarán tantas balas suplementarias, cuantas sean necesarias para completar la clasificacion.

El tiro de concurso continuará para arreglarse, en vista del programa actualmente en vigor.

Independientemente de las recompensas acordadas á los mejores tiradores, los sargentos, los cabos y antiguos soldados que hayan obtenido el derecho de usar la trompeta de caza, serán propuestos de preferencia para las licencias semestrales acordadas en los cuerpos, siempre que estos militares se hubieren mostrado dignos de este favor por su buena conducta y su instruccion militar.

Hay ménos necesidad de retener á estos hombres bajo las banderas, que á sus camaradas ménos instruidos aunque más antiguos.

#### CAPÍTULO IV.

FUEGOS EN CONJUNTO, Á VOLUNTAD Y Á VOZ DE MANDO.

*Manera de ejecutarlos.*—Las posiciones adoptadas en el tiro individual, son las que por una larga experiencia se han reconocido como mejores. Los fuegos en conjunto, siendo la reunion de los fuegos de varios individuos, era lógico tratar de



N. B. El coeficiente es de 1 para el conjunto de los tiros hechos á 1,000 y á 1,200 metros.

#### Premios de tiro.

Las recompensas dadas á la destreza en el tiro, son de dos especies:

1.ª Insignias honoríficas que consisten en una trompeta de caza, colocada en la manga izquierda de la levita ó del capote;

2.ª Premios de tiro que consisten en alzas especiales que permiten tirar de 1,200 á 2,000 metros.

Todas estas recompensas son concedidas segun los resultados de un concurso, en el cual se admiten todos los tiradores de 1.ª clase, que los son del mismo modo en la apreciacion de las distancias.

La trompeta de caza está bordada de oro para los sargentos, siendo de paño amarillo para los cabos y soldados.

Las insignias honoríficas son acordadas en cada regimiento, en la proporcion siguiente:

15 para los sargentos.

90 para los cabos, soldados antiguos y modernos.

El derecho de llevar la trompeta de caza, se adquiere por todo el tiempo de servicios, ya sea en el ejército activo, ya sea en la reserva.

En los batallones que forman cuerpo: 6 sargentos, 40 cabos, soldados antiguos ó modernos, comprendidos en la 1.ª clase; reciben la trompeta de caza, en vista de los resultados del concurso.

Las alzas especiales dadas como premios de tiro, están suspendidas á una cadenilla, semejante á la de las agujetas dadas actualmente como premio de tiro.

Cada año y en cada regimiento, se dan 28 premios, á saber:

Un primer premio que se distingue por una granada dorada, que sirve de broche á una cadena de plata.

Diez premios, que consisten en granadas y cadenas de plata.

Catorce premios, que consisten en granadas y cadenas de cobre.

En los batallones que forman cuerpo, se dan doce premios de tiro, á saber:

Un primer premio de granada dorada y cadena de plata.

Cinco premios de granada y cadena de plata.

Seis premios de granada y cadena de cobre.

Al tiro de concurso se le dará una grande importancia; los concurrentes que hayan obtenido el mismo número de puntos, tirarán tantas balas suplementarias, cuantas sean necesarias para completar la clasificacion.

El tiro de concurso continuará para arreglarse, en vista del programa actualmente en vigor.

Independientemente de las recompensas acordadas á los mejores tiradores, los sargentos, los cabos y antiguos soldados que hayan obtenido el derecho de usar la trompeta de caza, serán propuestos de preferencia para las licencias semestrales acordadas en los cuerpos, siempre que estos militares se hubieren mostrado dignos de este favor por su buena conducta y su instruccion militar.

Hay ménos necesidad de retener á estos hombres bajo las banderas, que á sus camaradas ménos instruidos aunque más antiguos.

#### CAPÍTULO IV.

FUEGOS EN CONJUNTO, Á VOLUNTAD Y Á VOZ DE MANDO.

*Manera de ejecutarlos.*—Las posiciones adoptadas en el tiro individual, son las que por una larga experiencia se han reconocido como mejores. Los fuegos en conjunto, siendo la reunion de los fuegos de varios individuos, era lógico tratar de



poner en las mejores condiciones á cada uno, respecto de la exactitud del tiro. Se ha llegado á ello por un procedimiento muy sencillo, haciendo desviar á los hombres de segunda fila hacia la derecha, á una de las voces de mando que indica el fuego. Desde entónces pueden, como los de primera fila, cargar y disparar sin modificar las posiciones enseñadas en la instrucción preparatoria del tiro y en la escuela del soldado.

La cantidad de que los hombres de 2.<sup>a</sup> fila se deban mover á la derecha, no es indiferente. Cuando se le exagera de manera á hacer corresponder la cara al medio del claro, el hombre se encuentra muy á la derecha, la puntería es imposible, y el fusil se desvía á la izquierda por la mochila del hombre de 1.<sup>a</sup> fila de la hilera precedente. Debe, pues, moverse solo 10 centímetros, de manera á que el hombro y no la cara sea el que quede enfrente del claro.

*En el fuego á voluntad*, se recomendará la calma, la sangre fría y la aplicación de las reglas conocidas, porque en este caso, no se puede obrar más que por consejos. Se comprende bien, que aquí no se trata más que de instrucción preparatoria; en el momento del tiro real, los jefes de peloton y los de fila exterior, deben guardar un silencio absoluto. La rectificación de una falta, engendraría otras más graves.

*En los fuegos á voz de mando*, el jefe debe dejar á los hombres el tiempo de disponer el alza, apoyar el arma y apuntar. Tratará, además de hacerles presentir el momento en que oirán la voz de: *fuego*, á fin de no sorprenderles.

Así pues, es necesario dejar entre las voces de apunten y de fuego, un *intervalo suficiente é invariable*. Este intervalo suficiente é invariable es de tres segundos próximamente. Para medirlo se contará mentalmente, uno, dos, tres, cuatro, con la cadencia del paso acelerado.

Á esta cadencia, en efecto, se hacen 110 pasos en 60 s

1 " "  $\frac{60}{110}$

5 pasos en  $\frac{5 \times 60}{110} = \frac{30}{11} = 3$  próximamente.

Así pues, si se simulase el paso, la voz apunten siendo dada para la *marcha*, sería necesario mandar *fuego*, en el momento en que se pusiese el pié en tierra por la quinta vez.

Este género de fuego necesita una preparacion. La mejor consiste en hacer tirar aisladamente á voz de mando. No se puede pensar en hacer estos tiros preparatorios con cartuchos de guerra, sino que es muy fácil hoy ejecutarlos en los cuarteles por medio del tubo de tiro.

La cadencia á que los oficiales tienen necesidad de habituarse mejor que los soldados, se observa poco. Esto proviene de que aún no se han abandonado las costumbres antiguas. Se manda en los ejercicios simulados de una manera diferente á la de los fuegos reales. Es necesario abandonar absolutamente esta rutina, y en los ejercicios individuales, así como en los ejercicios de tiro, mandar *fuego*, tres segundos despues de haber mandado *apunten*.

Se puede tirar á voz de mando en la posicion de acostado; pero, para hacerlo, se debe modificar el modo de ejecucion ó más exactamente, la manera de mandar.

Es necesario un tiempo relativamente largo para dar la voz de apunten en la posicion de acostado, y este tiempo es muy variable en razon del terreno donde cada uno se encuentre y la habilidad de cada uno para afirmarse sobre sus puntos de apoyo. Es, pues, imposible mandar *fuego* tres segundos despues de la voz de *apunten*, este intervalo viene á ser insuficiente.

Por otra parte, se puede sin fatiga, permanecer largo tiempo cuando se ha encontrado firme colocacion apuntando; no hay pues, inconveniente en hacer esperar á los que primero han estado listos. El intervalo que se deje entre las voces *apunten* y *fuego*, puede entónces alargarse de una manera indeterminada.

El momento oportuno para la ejecucion, se indica por la inmovilidad que se establece, cuando todos están listos. No



hay más que evitar la sorpresa de una voz de ejecución que nada hubiera hecho prever, á lo que se llegará simplemente haciendo preceder la voz de *fuego* de la de *atencion*, que se hará en alta voz, alargando la última sílaba.

Así para hacer fuego á voz de mando en la posición de acostado, se esperará despues de la voz de *apunten*, á que la inmovilidad se establezca en el peloton ó grupo; despues se mandará: *Atencion*, é inmediatamente despues: *fuego, carguen*.

Velocidad.—Exactitud.—Efecto útil del tiro.

La *velocidad del tiro* es el número de disparos que 100 hombres hacen en un minuto. El efecto útil es el número de balas que 100 tiradores ponen en un blanco determinado, durante el mismo tiempo.

La *exactitud*, que se aprecia por el tanto por 100, no tiene en cuenta más que los resultados del tiro, haciendo abstracción del tiempo empleado en hacerlo.

El *efecto útil*, al contrario, no da cuenta sino de los resultados obtenidos en un tiempo dado, haciendo abstracción del número de municiones consumidas.

Si 100 hombres, apuntando con todo el cuidado posible, tiran 2,500 balas en 3 minutos, y ponen 2,000 en el blanco, ó sea 400 por minuto, habrán obtenido así un 80 por 100, y 400 de efecto útil.

Si se sujetan menos á la exactitud, preocupándose más bien con la velocidad, los mismos tiradores podrán disparar 2,500 balas en dos minutos, por ejemplo. Si éstos no ponen más que 600 balas en el blanco, ó sea 300 por minuto, habrán obtenido no solamente menor exactitud, sino aún el efecto útil inferior al del tiro precedente.

Si tirando 2,500 balas en tres minutos se ponen 1,800 en el blanco, la exactitud es menor que en el primer caso, pero el efecto útil es mayor, puesto que en un minuto ponen 600 balas en el blanco, en lugar de 400.

Estos ejemplos han sido elegidos para hacer ver, que buscar exclusivamente la velocidad, es dañar la exactitud. La experiencia prueba, que la eficacia, (que no es otra cosa que el producto de la velocidad por la exactitud), no aumenta con la velocidad, sino hasta cierto límite, más allá del cual disminuye.

Hay un máximun de eficacia, que es debido á la union bien combinada de la exactitud con la velocidad. Haciendo ejecutar los fuegos en conjunto y midiendo sus efectos, será como los oficiales se darán cuenta del grado de velocidad á que es preciso llegar, y de que jamas se debe pasar.

En los tiros regimentarios hechos en el campo de Chalons, el efecto útil parecía disminuir en los fuegos á voluntad cuando el consumo medio pasaba de 6 cartuchos por hombre y por minuto; y en los fuegos á voz de mando, cuando se hacían más de cinco salvas por minuto.

Tratándose de esta materia, las cifras no podrán ser absolutas. El máximun de velocidad á que se puede llegar, depende, sobre todo, de la instruccion de la tropa. Los buenos tiradores hacen su tiro con exactitud y velocidad.

*Empleo del alza en los fuegos en conjunto.*—En los fuegos en conjunto, es ventajoso hacer tomar á la tropa un alza más débil que la que corresponde á la distancia. La diferencia en menos puede llegar hasta 40 ó 50 metros. Hay para esto dos razones:

En primer lugar, tomando un alza más débil, se obtiene la probabilidad de aprovechar los rebotes; los tiros que pegan delante, no siempre se pierden, mientras los que pasan arriba, lo son necesariamente.

En segundo lugar, sucede á los mejores tiradores, que apuntando velozmente, colocan el ojo muy arriba del fondo de la ranura de mira. Así pues, en un peloton que ha tomado el alza de 500 metros por ejemplo, es probable que la mayor parte de los hombres hagan pasar su rayo visual á la altura de la graduación de 530 metros cuando menos.



Por consecuencia, el jefe del peloton debe indicar en su mando, no la distancia que ha apreciado, sino más bien la graduacion á que crea ventajoso mandar colocar la corredera.

*Ejemplo:* La distancia es de 600 metros. El capitán juzga que es conveniente tomar el alza de 550 metros, y manda:

*Peloton.—Á 500 metros:*

Preparen.

Apunten.

Fuego.

Cargen.

Á menudo se preocupa uno con la vista de los rebotes. Además de que estos tiros alcanzan al blanco, es preciso darse cuenta de que en un tiro en conjunto hay tanta necesidad de las separaciones en altura, como de costado.

Si el tiro es á buena altura, se tiene siempre una cierta cantidad de ellos muy altos, y otros muy bajos.

En un fuego áun bien ejecutado, se ve que el haz de balas tiene 6 metros de altura á lo ménos, cuando llega sobre las placas colocadas á 800 metros, (*Fig. 155*).

El alza está bien arreglada, cuando la parte central del haz que está más provista de balas, va á aplicarse sobre el blanco. En este caso, que es el más favorable de todos, no teniendo el blanco más que 2 metros de altura, y el haz 6, una porcion bastante considerable de tiros rebotan, mientras que los otros, en número poco más ó ménos igual, pasan por arriba del blanco, (*Fig. 157*).

Si se arregla el alza, de manera á evitar los rebotes, se reemplaza una porcion del haz central, por algunos proyectiles que están diseminados en el límite inferior del haz, y además, se le priva de los tiros de rebote; el alza es evidentemente muy fuerte en este caso, (*Fig. 156*).

Supongamos, por el contrario, que se tome un alza muy débil y que se cometa un error en ménos, igual al error cometido en más en el caso precedente; no se aprovechan los tiros

de fuego directo de la totalidad del haz central, sino á beneficio de numerosos rebotes; vale, pues más, errar por defecto, que no por exceso, (*Fig. 158*).

*Fuegos en conjunto que se ejecutan en polígonos de pequeña extension.*—Cuando la extension del campo de tiro no permite ejecutar los fuegos en conjunto, á las distancias reglamentarias, se tira al más corto alcance, teniendo cuidado de precisar siempre la distancia.

Las distancias de tiro no deben declararse desconocidas, sino cuando se opera en un gran polígono donde se pueda cambiar la colocacion de los blancos. Cuando uno no se encuentre en circunstancias de este género, las municiones reservadas para tiros á distancias desconocidas, se emplean en distancias conocidas. Debiéndose hacer mencion de esto en el registro de tiro, y sobre el parte anual.

## CAPÍTULO V.

### MANERA DE ANOTAR Y DE APRECIAR LOS FUEGOS EN CONJUNTO.

*Notas que se han de tomar.*—El papel de los oficiales de tiro consiste en asegurar la exactitud de las cantidades que sirven para calcular la *velocidad*, la *exactitud* y el *efecto útil del tiro*.

Los oficiales de tiro cuentan ellos mismos los tiradores.

Como es necesario que el fuego sea continuado por todos los hombres hasta el redoble, es preciso distribuir bastantes cartuchos, para que ninguno pueda consumirlos ántes de hacer cesar el fuego.

Al redoble, se abren las filas, se descargan las armas, los oficiales de tiro hacen recoger por los sargentos todos los cartuchos no quemados, y los hacen contar en su presencia. La di-



Por consecuencia, el jefe del peloton debe indicar en su mando, no la distancia que ha apreciado, sino más bien la graduacion á que crea ventajoso mandar colocar la corredera.

*Ejemplo:* La distancia es de 600 metros. El capitán juzga que es conveniente tomar el alza de 550 metros, y manda:

*Peloton.—Á 500 metros:*

Preparen.

Apunten.

Fuego.

Cargen.

Á menudo se preocupa uno con la vista de los rebotes. Además de que estos tiros alcanzan al blanco, es preciso darse cuenta de que en un tiro en conjunto hay tanta necesidad de las separaciones en altura, como de costado.

Si el tiro es á buena altura, se tiene siempre una cierta cantidad de ellos muy altos, y otros muy bajos.

En un fuego áun bien ejecutado, se ve que el haz de balas tiene 6 metros de altura á lo ménos, cuando llega sobre las placas colocadas á 800 metros, (*Fig. 155*).

El alza está bien arreglada, cuando la parte central del haz que está más provista de balas, va á aplicarse sobre el blanco. En este caso, que es el más favorable de todos, no teniendo el blanco más que 2 metros de altura, y el haz 6, una porcion bastante considerable de tiros rebotan, mientras que los otros, en número poco más ó ménos igual, pasan por arriba del blanco, (*Fig. 157*).

Si se arregla el alza, de manera á evitar los rebotes, se reemplaza una porcion del haz central, por algunos proyectiles que están diseminados en el límite inferior del haz, y además, se le priva de los tiros de rebote; el alza es evidentemente muy fuerte en este caso, (*Fig. 156*).

Supongamos, por el contrario, que se tome un alza muy débil y que se cometa un error en ménos, igual al error cometido en más en el caso precedente; no se aprovechan los tiros

de fuego directo de la totalidad del haz central, sino á beneficio de numerosos rebotes; vale, pues más, errar por defecto, que no por exceso, (*Fig. 158*).

*Fuegos en conjunto que se ejecutan en polígonos de pequeña extension.*—Cuando la extension del campo de tiro no permite ejecutar los fuegos en conjunto, á las distancias reglamentarias, se tira al más corto alcance, teniendo cuidado de precisar siempre la distancia.

Las distancias de tiro no deben declararse desconocidas, sino cuando se opera en un gran polígono donde se pueda cambiar la colocacion de los blancos. Cuando uno no se encuentre en circunstancias de este género, las municiones reservadas para tiros á distancias desconocidas, se emplean en distancias conocidas. Debiéndose hacer mencion de esto en el registro de tiro, y sobre el parte anual.

## CAPÍTULO V.

### MANERA DE ANOTAR Y DE APRECIAR LOS FUEGOS EN CONJUNTO.

*Notas que se han de tomar.*—El papel de los oficiales de tiro consiste en asegurar la exactitud de las cantidades que sirven para calcular la *velocidad*, la *exactitud* y el *efecto útil del tiro*.

Los oficiales de tiro cuentan ellos mismos los tiradores.

Como es necesario que el fuego sea continuado por todos los hombres hasta el redoble, es preciso distribuir bastantes cartuchos, para que ninguno pueda consumirlos ántes de hacer cesar el fuego.

Al redoble, se abren las filas, se descargan las armas, los oficiales de tiro hacen recoger por los sargentos todos los cartuchos no quemados, y los hacen contar en su presencia. La di-



ferencia entre los cartuchos distribuidos y los restantes, da el número de balas tiradas.

La duracion se cuenta con ayuda de un reloj ó un contador de segundos. Esta duracion se cuenta para los fuegos á voluntad desde la voz de mando de "comiencen el fuego," y para los fuegos á voz de mando, desde la primera voz de "apuntan," hasta el redoble.

Despues de cada especie de fuego, los oficiales de tiro cuentan cuidadosamente las balas puestas en el blanco, haciéndole reparar á su vista.

El capitán de tiro debe hacer figurar al dar parte, la velocidad, el tanto por ciento y el efecto útil. Cuando se trata de apreciar el grado de instruccion de una tropa, ó comparar dos tropas entre sí, las dos primeras de estas cantidades se deben conocer esencialmente, porque ellas fijan en cierto límite el valor de la tercera. De dos pelotones que han obtenido el mismo efecto útil, el que ha llegado á este resultado por medio de un tanto por ciento más considerable, y de una velocidad menor, debe ser considerado como superior, porque en igualdad de efecto útil, la ventaja es para el que ha tenido menor velocidad, esto es, para el que ha consumido menor cantidad de municion.

*Cálculo del tanto por ciento.*—85 hombres han tirado 512 balas, habiendo puesto 128 en el blanco. ¿Cuál es el tanto por ciento?

Sobre 512 balas tiradas, 128 han tocado el blanco; para una bala tirada, la probabilidad de tocarle sería 512 más debil y representada por  $\frac{128}{512}$ . Para 100 balas tiradas, la probabilidad de tocar al blanco viene á ser 100 veces mayor que para una, en consecuencia se representará por  $\frac{128 \times 100}{512} = 25\%$

El tanto por ciento es pues, de 25.

*Regla.*—Se multiplica el número de balas puestas en el blanco por 100, y se divide el producto por el número de balas tiradas. Se aumenta una unidad á las decenas, si las cifras de las centenas es mayor que 5.

*Cálculo de la velocidad.*—85 hombres han tirado 512 balas en 1<sup>m</sup> 18<sup>s</sup> (78<sup>s</sup>). ¿Cuál es la velocidad del tiro?

1 hombre en 78<sup>s</sup> debe tirar  $\frac{512}{85}$  (ú 85 veces menos).

1 hombre en 1<sup>s</sup> debe tirar  $\frac{512}{85 \times 78}$  (ó 78 idem idem).

1 hombre en 60<sup>s</sup> = 1<sup>m</sup> debe tirar  $\frac{512 \times 60}{85 \times 78}$  (ó 60 veces más).

100 hombres en 1<sup>m</sup> deben tirar  $\frac{512 \times 60 \times 100}{85 \times 78}$  (ó 100 veces más).

El resultado de esta operacion es 463, expresion de la velocidad.

*Regla.*—Para tener la velocidad, se multiplica desde luego el número de balas tiradas, por el número constante 6,000; se multiplica por otra parte el número de tiradores. por la duracion expresada en segundos, y se divide el primer producto por el segundo. Si la cifra de los décimos del cociente es superior á 5, se aumenta una unidad á los enteros.

*Cálculo del efecto útil.*—85 hombres en 1<sup>m</sup> 18<sup>s</sup>, (ó 78<sup>s</sup>), han puesto en el blanco 128 balas, se quiere saber: ¿Cuál es el efecto útil del tiro?

Si 85 hombres en 78<sup>s</sup> han puesto 128 balas en el blanco,

1 hombre en 78. pondrá  $\frac{128}{85}$

1 " en 1. "  $\frac{128}{85 \times 78}$

1 " en 60<sup>s</sup> ó 1<sup>m</sup> "  $\frac{128 \times 60}{85 \times 78}$

100 hombres en 1<sup>m</sup> pondrán  $\frac{128 \times 60 \times 100}{85 \times 78} = 115,8 = 116$

*Regla.*—Para tener el efecto útil, se multiplica el número de balas puestas en el blanco, por el número constante 6,000; se multiplica, por otro lado, el número de hombres por la duracion expresada en segundos, y se divide el primer producto por el segundo, aumentando una unidad á la parte entera del cociente, cuando los décimos son mayores que 5.

*Nota.*—Cuando se conocen la velocidad y el tanto por ciento, no hay necesidad de calcular directamente el efecto útil.



En efecto, se ha encontrado en el ejemplo citado, que 100 hombres en 1.<sup>ra</sup> tiran 463 balas; pero también se ha encontrado, que la compañía había puesto en el blanco el  $\frac{25}{100}$  de las balas tiradas; entónces en 466 balas, se habrán puesto:

$$\frac{463 \times 25}{100} = 116, \text{ número que ya se ha encontrado.}$$

*Regla.*—Cuando se quiere tener el efecto útil, conociéndose de antemano la velocidad y el tanto por ciento, se multiplican estas dos últimas cantidades, y el producto se divide por 100.

Tanto por ciento medio.—Exactitud media.—Velocidad media.—  
Efecto útil medio.

Siendo calculados el tanto por ciento, la velocidad y el efecto útil para cada compañía, los oficiales de tiro tienen que operar sobre totales, y que encontrar para el batallón y para el regimiento, el tanto por ciento, la velocidad y el efecto útil medios.

Importa no confundir estas cantidades con el promedio de los tantos por ciento, el de las velocidades y el de los efectos útiles. Un ejemplo hará comprender la diferencia.

Los 12 zapadores han tirado 72 balas, han puesto 36 en el blanco. Su tanto por ciento es 50,00.

La compañía fuera de filas, siendo de 80 hombres, y habiendo tirado 480 balas, ha puesto 126 en el blanco. El tanto por ciento es de 25,0.

El medio del tanto por ciento es  $\frac{50+25}{2} = 37,25$ . Pero es evidente que si se hubiese hecho tirar á los zapadores con la compañía, se habría tenido un peloton de 92 hombres, los cuales habrían tirado 552 balas, puesto en el blanco 156, y obtenido por consiguiente:  $\frac{156 \times 100}{552} = 28,2$  por tanto por 100.

En este caso, el tanto por ciento medio es de 28,2, mientras que el medio de los tantos por ciento es 37,5.

*Tanto por ciento medio.*—Regla.—Se divide el total de las

*balas puestas en el batallón ó en el regimiento, por el total de las balas tiradas, y se multiplica el cociente por 100.*

Del mismo modo, cuando se deban calcular las exactitudes, las velocidades y efectos útiles medios de los fuegos en conjunto, como las compañías no tienen el mismo efecto útil, y no tiran exactamente con la misma velocidad ni con la misma exactitud, y que las duraciones de sus fuegos no son las mismas, se cometerían errores si uno se limitase á tomar los promedios de estas cantidades calculadas separadamente para cada una de las fracciones del cuerpo.

Cualquiera que sea la cantidad que se quiera calcular, el procedimiento es el mismo.

Se reducen los resultados del tiro á lo que serían, si todas las compañías formadas en un destacamento único, hubiesen tirado durante el mismo tiempo. Se busca entónces cuál sería el número de balas tiradas, y el número de balas puestas por este peloton ficticio en la unidad de tiempo. De allí se pasa fácilmente á la expresion que se ha indicado por la definicion misma de la cantidad buscada.

*Ejemplo.*

1.<sup>a</sup> Compañía.—80 hombres han tirado 700 balas; han puesto 175 en el blanco. El fuego ha durado 1.<sup>m</sup> 12.<sup>s</sup> (ó sea 72.<sup>s</sup>)

2.<sup>a</sup> Compañía.—70 hombres han tirado 400 balas; han puesto 200 en el blanco. El fuego ha durado 1.<sup>m</sup> 36.<sup>s</sup> (ó sea 96.<sup>s</sup>)

*Balas tiradas en un minuto.*

1.<sup>a</sup> Compañía.—80 hombres han tirado 700 balas en 1.<sup>m</sup> 12.<sup>s</sup> por consecuencia, en un minuto habrán tirado  $\frac{700 \times 60}{72} = 583,3$ .

2.<sup>a</sup> Compañía.—70 hombres han tirado  $\frac{400 \times 60}{96} = 250$  en 1.<sup>m</sup>

La 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> compañía forman un peloton de 150 hombres, que en un minuto habrán tirado  $583,3 + 250 = 833,3$  balas en 1.<sup>m</sup>



*Balas puestas en el blanco en un minuto.*

La 1.<sup>a</sup> compañía ha puesto en el blanco  $\frac{175 \times 60}{72} = 146$ .

La 2.<sup>a</sup> " " " " "  $\frac{200 \times 60}{96} = 125$ .

La 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> habrán puesto  $146 + 125 = 271$ .

*Exactitud media.*—La exactitud media expresada en tanto por ciento, es  $\frac{271 \times 100}{833} = 32,4$ .

*Velocidad media.*—150 hombres han tirado 833 balas en un minuto.

1 hombre habrá tirado  $\frac{833}{150} = 5,55$ .

100 hombres habrán tirado 555.

*Efecto útil medio.*—150 hombres han puesto 271 balas en un minuto.

1 hombre habrá puesto  $\frac{271}{150} = 1,80$ .

100 hombres habrán puesto 180.

*Nota.*—Se obtiene aún el efecto útil medio, multiplicando la *velocidad media* por la *exactitud media*, y dividiéndolo por 100, se tiene:

$$\frac{555 \times 32,4}{100} = 180$$

*Regla.*—1.<sup>o</sup> Se divide el total de las balas tiradas en cada compañía, por la duración correspondiente, tomando el minuto por unidad. Se hace la suma de los cocientes. Obteniéndose así el total de las balas tiradas en un minuto por el batallón ó regimiento.

2.<sup>o</sup> se opera del mismo modo, con respecto á las balas puestas en el blanco.

Encontradas estas dos expresiones, se deduce:

1.<sup>o</sup> El tanto por ciento medio, dividiendo el total de las balas puestas en un minuto, por el de las balas tiradas en el mismo tiempo, y multiplicando el cociente por 100.

2.<sup>o</sup> La velocidad media; dividiendo el total de las balas tiradas en un minuto, por el de los tiradores del batallón ó del regimiento, y multiplicando el cociente por 100.

3.<sup>o</sup> El efecto útil medio; dividiendo el total de las balas puestas en el blanco en un minuto, por el de los tiradores batallón ó regimiento, y multiplicando el cociente por 100; ó multiplicando la velocidad media por la exactitud media, dividiendo el producto por 100.

**Términos de comparación que han de servir para la apreciación de los tiros de ejercicio.**

En los resultados de un tiro de ejercicio, á menudo influyen las circunstancias atmosféricas, cosa que se debe tener en cuenta también en su apreciación.

Hecha esta observación, se encontrará en la tabla siguiente la calificación de los resultados de los tiros individuales, expresados por su tanto por ciento, y de los fuegos en conjunto, valuados por su efecto útil.

Tiro individual		Fuego en conjunto	
Tirador	Tanto por ciento	Tirador	Tanto por ciento
1	32,4	1	32,4
2	32,4	2	32,4
3	32,4	3	32,4
4	32,4	4	32,4
5	32,4	5	32,4
6	32,4	6	32,4
7	32,4	7	32,4
8	32,4	8	32,4
9	32,4	9	32,4
10	32,4	10	32,4
11	32,4	11	32,4
12	32,4	12	32,4
13	32,4	13	32,4
14	32,4	14	32,4
15	32,4	15	32,4
16	32,4	16	32,4
17	32,4	17	32,4
18	32,4	18	32,4
19	32,4	19	32,4
20	32,4	20	32,4
21	32,4	21	32,4
22	32,4	22	32,4
23	32,4	23	32,4
24	32,4	24	32,4
25	32,4	25	32,4
26	32,4	26	32,4
27	32,4	27	32,4
28	32,4	28	32,4
29	32,4	29	32,4
30	32,4	30	32,4
31	32,4	31	32,4
32	32,4	32	32,4
33	32,4	33	32,4
34	32,4	34	32,4
35	32,4	35	32,4
36	32,4	36	32,4
37	32,4	37	32,4
38	32,4	38	32,4
39	32,4	39	32,4
40	32,4	40	32,4
41	32,4	41	32,4
42	32,4	42	32,4
43	32,4	43	32,4
44	32,4	44	32,4
45	32,4	45	32,4
46	32,4	46	32,4
47	32,4	47	32,4
48	32,4	48	32,4
49	32,4	49	32,4
50	32,4	50	32,4



**TIROS INDIVIDUALES.**

CALIFICACION DEL TANTO POR CIENTO OBTENIDO CON EL FUSIL MODELO 1866.

DISTANCIAS.	Dimensiones del blanco.	Mal tiro.	Tiro mediano.	Tiro bastante bueno.	Buen tiro.	Tiro muy bueno.	Tiro excelente.
200	2 metros por 1 <sup>m</sup>	menor de 25	de 26 á 35	de 36 á 45	de 46 á 60	de 61 á 80	mayor de 81
300	" " 1,50	" " 21	22 28	29 38	39 52	53 70	" " 71
400	" " 2,00	" " 17	18 23	24 31	32 44	45 60	" " 61
500	" " 2,50	" " 14	15 19	20 27	28 37	38 50	" " 51
600	" " 3,00	" " 12	13 16	17 23	24 31	32 42	" " 43
700	" " 3,50	" " 10	11 14	15 19	20 26	27 35	" " 36
800	" " 4,00	" " 8	9 11	12 16	17 21	22 30	" " 31
900	" " 4,50	" " 6	7 9	10 13	14 18	19 35	" " 26
1,000	" " 5,00	" " 4	5 7	8 10	11 14	15 20	" " 21

**FUEGO Á VOLUNTAD Y Á VOZ DE MANDO.**Calificación de los efectos útiles obtenidos en los tiros de instrucción, ejecutados sobre blancos de 2<sup>m</sup> de altura por 4<sup>m</sup> de base, con el fusil modelo 1866.

ESPECIES DE FUEGOS.	Distancias.	Tiro malo.		Tiro mediano.		Tiro bastante bueno.		Tiro bueno.		Tiro muy bueno.		Tiro excelente.	
		menor de 60	de 61 á 120	de 121 á 180	de 181 á 260	de 261 á 350	mayor de 351						
Fuego á voluntad.....	200	" " 50	51 87	88 140	141 215	216 280	281						
	300	" " 42	43 68	69 115	116 160	161 225	226						
	400	" " 34	35 58	59 95	96 130	131 180	181						
	500	" " 28	29 50	51 80	81 110	111 150	151						
	600	" " 30	31 50	51 85	86 120	121 160	161						
Fuego á voz de mando.	400	" " 25	26 45	46 70	71 100	101 130	131						
	500	" " 20	21 40	41 60	61 80	81 110	111						
	600	" " 15	16 30	31 50	51 70	71 90	91						
	700	" " 12	13 25	26 40	41 55	56 75	76						
	800	" " 10	11 20	21 30	31 45	46 60	61						
900	" " 8	9 15	16 25	26 35	36 45	46							
1,000	" " 6	7 8	9 10	11 14	15 20	21							
1,200	" " 6	7 8	9 10	11 14	15 20	21							



## CAPÍTULO VI.

## APRECIACION DE LAS DISTANCIAS.

La apreciación de una distancia, á la simple vista, es el resultado de la comparación de esta distancia con otra conocida.

Para dar una primera base de apreciación, se recomienda hacer observaciones en todas las experiencias de tiro al blanco, sobre los diferentes aspectos del terreno, de los objetos y de los hombres. Estas observaciones se renuevan durante los ejercicios de la medida del paso y la medida de las distancias al mismo.

Es necesario examinar el terreno con reflexión; pero evitando ser minucioso. Las observaciones demasiado precisas y numerosas escapan á toda memoria. Los aspectos de los objetos son, por otra parte, variables, de suerte que se puede insistir con mucho cuidado sobre una multitud de detalles, sin utilidad real para la instrucción.

Por estos motivos, no se debe consagrar mas que una experiencia á los ejercicios prescritos por los párrafos 17, 18, 19, 20 y 21 del Reglamento de 16 de Marzo de 1869, sobre las maniobras de la Infantería. (Título IV, 1.<sup>a</sup> parte, art. 2.<sup>o</sup>).

## Medida de las distancias á paso.

La medida de las distancias al paso, tiene doble objeto: 1.<sup>o</sup>, dar á los tiradores el medio de verificar las estimaciones hechas á la vista; 2.<sup>o</sup>, proporcionarles términos de comparación. Un hombre que hubiere medido muchas distancias, estará mejor preparado que cualquiera otro para apreciarlas.

Se llega á medir fácilmente una distancia al paso, con gran aproximación. El tirador cuenta sus pasos, y dice: (100 metros), extendiendo el pulgar de la mano derecha cuando ha

contado el número de pasos que debe dar para contar 100 metros. Vuelve á comenzar á contar sus pasos desde 1 hasta el número que corresponde á 100 metros, y dice: (200 metros), extendiendo el primer dedo. Vuelve áun á comenzar á contar, y levanta el segundo dedo cuando llega á una tercera centena, etc.

Cuando el tirador juzga que está á ménos de 100 metros del blanco, mira cuántos dedos ha extendido, y retiene este número que expresa centenas de metros. Continúa marchando, contando por decenas y marcándolas sucesivamente con sus dedos, como ha hecho para las centenas, hasta que llega bastante cerca del blanco para poder contar por metros, alargando el paso.

Suma sus pasos metro por metro, á las decenas que acaba de contar, y al llegar al blanco, conocerá la distancia expresada en metros, añadiendo el número así obtenido, al de las centenas que ha debido retener.

## Ejercicios de apreciación.

En el artículo tercero de la primera parte del título IV, es donde se encuentran los ejercicios realmente útiles á la instrucción.

Los resultados de las apreciaciones, se expresarán en puntos, de la manera siguiente:

*Fuegos simulados.*—Hasta la distancia de 500 metros, los tiradores toman la línea de mira que conviene á la distancia, sin precisar más la separación del blanco; se conforma con aplicar las reglas del tiro.

Más allá de 500 metros, no se hace variar el alza más que de 50 en 50 metros, de suerte que entre dos graduaciones sucesivas de la placa, no se admite en estos ejercicios, más que dar una posición intermedia á la corredera.

Para las distancias de 500 metros é inferiores, se dá un punto al tirador cuya alza está bien, y cero á todas las demas.







## 1.º BATTALION.

5.ª COMPANÍA.

Resultados obtenidos por los hombres de la expresada en los ejercicios de la apreciación de las distancias.

NOMBRES.	GRADOS.	Resultados anteriores a la llegada a la compañía.	12 de Abril.	23 de Abril.	1.º de Mayo.	5 de Mayo.	17 de Mayo.	3 de Junio.	TOTALES.	Nota media del año.	Clasificación.
Beccolet....	Sargento.....		3/8	5/11	..	8/12			83/108	76.8	1
Verreg.....	Cabo.....		6/8	3/11	5/9	5/12			92/123	74.8	1
Requier.....	Soldado de 1.ª clase.		1/8	6/11	3/9	..			95/118	80.5	1
Dubreuil....	Idem de 2.ª idem....		3/8	2/11	..	7/12			73/92	79.3	1
Robert.....	.. .. .		5/8	..	2/9	5/12			53/92	57.6	2
Schalk.....	.. .. .		6/8	7/11	..	6/12			62/121	51.2	2
Lonnell....	.. .. .	23/48	..	..	..	..			59/103	57.3	2

## Manera de llenar los estados.

Inmediatamente despues de la ejecucion del fuego simulado, mientras que se mide la distancia, el jefe de seccion manda abrir las filas; los sargentos pasan delante de los hombres

de sus sub-divisiones, cada uno de estos últimos presenta su arma con el cañon hacia afuera y mantenido verticalmente, la escala acostada sobre su asiento cuando se ha querido hacer uso de una línea de mira fija; el alza rebatida sobre el cañon, si la distancia estimada permite el empleo de la corredera.

El sargento sin preguntar á nadie, toma nota de las alzas empleadas y las escribe sobre el estado ó registro.

Los hombres que hayan estimado que el objeto está fuera de alcance, descansan el arma cuando el sargento pasa delante de ellos. Esta actitud, que significa *objeto fuera de alcance*, se anotará sobre el estado por las iniciales *F. A.*

El encabezado que sirve de guía al sargento encargado de dar las notas, es dictado por el oficial, cuando la distancia real es conocida.

Las notas dadas por el sargento se leen en alta voz, y se confirman ó rectifican por el oficial en caso de duda.

Al fin de la experiencia, el sargento inscribe la nota media de cada uno, bajo la forma de fraccion ordinaria. Así, pues, suponiendo que el cabo Verreg tubo hechas 8 apreciaciones y que haya obtenido 6 puntos, su nota media será 6/8.

2.º modelo.—Las notas medias de cada estado se llevan al registro general por el furriel.

Á la clausura de los ejercicios, (principio de la revista general en cuanto sea posible), se suman, para cada hombre, los resultados obtenidos durante el año. El total  $\frac{83}{108}$  significa que el sargento Beccolet ha obtenido 83 puntos en 108 apreciaciones que hizo durante el año.

Para que los resultados sean comparables, las expresiones fraccionarias de éstos se reducen al tanto por ciento. Estas expresiones nuevas se toman para la nota media del año, y sirven de base para la clasificacion. Esta reduccion á tanto por 100, no tiene otro objeto que hacer los resultados comparables, reduciendo todas las relaciones al mismo denominador 100.

Por medio de estos estados y de estos cuadernos de notas,



los jefes de batallones, el teniente coronel, el coronel y el general inspector podrán conocer:

- 1.º El número de experiencias consagradas por año á la instruccion de la apreciacion de las distancias.
- 2.º El número de las apreciaciones hechas en cada experiencia.
- 3.º El número de hombres presentes en cada ejercicio.
- 4.º Los resultados obtenidos por un hombre cualquiera, en el transcurso del año.

*Clasificacion.*—Al fin de los ejercicios, y en cuanto sea posible en el momento de la inspeccion general, se hará una clasificacion para la apreciacion de las distancias, como para el tiro. Las bases de esta clasificacion no podrán ser establecidas definitivamente, sino cuando el método precedente haya sido seriamente aplicado durante dos ó tres años en todos los regimientos. En espera de ésto, se limitará á clasificar en cada compañía, los sargentos, los cabos y los soldados en vista de las notas medias del año, y á declarar de primera clase el primer tercio del efectivo.

Sin embargo, no se admitirá en la primera clase, sino á los militares que hayan hecho, cuando ménos, 50 apreciaciones en el transcurso del año.

Para que esta última condicion no prive de una recompensa á los buenos tiradores que, por legítimos motivos, no tengan, en el momento de la clasificacion, el número de apreciaciones exijidas, se harán ántes de la clausura de las listas, algunos ejercicios suplementarios en donde no se admitirán sino los tiradores de primera clase.

Estas listas de clasificacion se fijarán en las cuadras de las compañías.

#### Variacion de los ejercicios.

Los ejercicios de apreciacion de las distancias, se comenzarán en el campo de las maniobras, ó en el de tiro; tratando

de familiarizar á todos en el modo de anotacion que se ha empleado.

Es de absoluta necesidad repetir estas operaciones en terrenos variados. Puede hacerse fácilmente sin abandonar los caminos y las veredas transitadas.

Los paseos militares deben siempre tener por objeto, simular una operacion de guerra. Desde que se ha tomado posicion, cada comandante de compañía hace apreciar las distancias de todos los puntos notables, cerca de los cuales el enemigo debería pasar, si él tomase la ofensiva.

Mientras que se toma nota de las apreciaciones, un oficial mide las distancias con ayuda de un telémetro ó de una carta topográfica suficientemente detallada.

FIN.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MANUAL DEL INSTRUCTOR DE TIRO

## ÍNDICE

DE LAS MATERIAS QUE CONTIENE ESTE TOMO.

### PRIMERA PARTE.

NOCIONES TEÓRICAS ELEMENTALES.

#### CAPÍTULO I.

	PÁGS.
Principios generales del tiro.— <i>Primeras definiciones</i> .....	7
Fuerza de proyeccion.....	8
Gravedad.— <i>Movimiento ascensional de un cuerpo pesado</i> .....	8
Efectos combinados de la gravedad y de la fuerza de proyeccion.	10
Resistencia del aire.— <i>Velocidad inicial.—Variaciones de la resistencia</i> .....	14
Efectos combinados de la fuerza de proyeccion, de la gravedad y de la resistencia del aire.....	17
Variaciones del alcance.— <i>Línea de mira.—Ángulo de mira.—Variaciones del alcance con el ángulo de mira.—Variaciones del alcance debidas á la velocidad.—Tension de la trayectoria.—Punto en blanco.—Alcance del punto en blanco</i> .....	18

#### CAPÍTULO II.

Causas de desviacion.—Exactitud del tiro.— <i>Irregularidades del tiro</i> .....	21
1º El arma.....	21
2º El cartucho.....	23



	PÁGS.
3º El tirador.....	23
4º La resistencia del aire.....	26
5º Rotacion imprimida por las rayaduras.....	27
Medida de exactitud.....	30

## CAPÍTULO III.

Trayectoria media.—Reglas de tiro.....	33
Trayectoria media.—Trazado.....	35
Alzas y reglas de tiro.—Determinacion del punto en blanco de una arma de guerra.—Importancia de la tension de la trayectoria.—Graduacion práctica del alza.—Zonas peligrosas.—Líneas de mira fijas.....	38
Reglas de tiro del fusil modelo 1866.—Tiro por sumersion.—Tiro sobre un objeto móvil.....	44

## SEGUNDA PARTE.

## ARMAMENTO DE LA INFANTERÍA.

## CAPÍTULO I.

Caractéres generales de las armas modernas.....	46
1º Cartuchos.....	48
Ventajas.—Cartuchos combustibles.—Cartuchos de estuche metálico	50
Inconvenientes.—Cartuchos combustibles.—Cartuchos de estuche metálico.....	50
2º Mecanismos.....	51
Armas de cerrojo.—Sistemas de aguja.—Sistema de punzon.—Sistemas de cajon.—Sistema de tabaquera.—Sistemas de cilindro.—Sistema de pestillo.—Armas de culata descendente.—Sistema de rotacion retrógrada.—Fusil Remington.—Armas de repeticion.—Fusil Spencer.—Fusil Henry Winchester.—Fusil Wetterlin.....	56
3º Condiciones del tiro.—1º Relacion entre el peso de la carga de	

	PÁGS.
pólvora y el del proyectil.—2º Forma y composicion del proyectil.—3º Peso del proyectil y del arma.—4º Calibre del arma.—5º Rayaduras.—Armas de grueso calibre.—Armas de calibre medio.—Armas de pequeño calibre.—Tension, exactitud, alcance.	66

## CAPÍTULO II.

Armamento en servicio.—§ I. Cartucho para fusil de aguja modelo 1866.....	75
§ II. Fusil de infantería, modelo 1866.....	77
1º Cañon.....	77
2º Culata móvil.....	82
Mecanismo que sirve para la produccion del fuego.—Piezas fijas.—Piezas móviles.—Resorte.....	84
Juego del mecanismo.....	86
3º La caja del fusil.....	88
4º Guarniciones.....	89
5º Marrazo ó sable-bayoneta.....	91
§ III. Carabina de caballería y de gendarmería, y mosqueton modelo 1866.—Carabina con bayoneta modelo 1866.....	92
Carabina de gendarmería y mosqueton modelo 1866.....	93
§ IV. Accesorios y piezas de respeto.....	94
§ V. Detalles y observaciones.—Principales causas de las fallas.—Disparos accidentales.—Observaciones.....	96
Observaciones preliminares.....	99

## TERCERA PARTE.

## PRÁCTICA DEL TIRO.

## CAPÍTULO I.

Método de instruccion.—Marcha que se ha de seguir en la instruccion.....	99
Serie de los ejercicios preparatorios del tiro.—Puntería sobre ca-	



ballete.—Posicion del hombre parado, y movimiento de apuntar.	
—Apuntar en la posicion de parado.—Posicion de rodilla y movimiento de apuntar.—Apuntar en la posicion de rodillas.—Posicion del tirador acostado, y puntería en esta posicion.—Tiro á voluntad.—Tiro á voz de mando.—Fuegos en conjunto.....	101
Ejercicios preparatorios.—Puntería sobre caballete.—Observaciones.—Correcciones de la puntería.—Demostracion del papel del alsa.....	103
Posicion de pié.....	109
Colocacion del arma al hombro por el instructor.....	110
Puntería libre ó sin apoyo.....	111
Posicion de rodilla.....	111
Posicion del tirador acostado.....	113
Fuego simulado por el disparo del martillo.—Inmovilidad.—Accion del dedo.—Tiro en el interior del cuartel.—Útiles.—Cartucho.—Práctica del tiro con tubo.—Limpia.—Conservacion del material.....	113
Tiro al blanco.....	119

## CAPÍTULO II.

Material de instruccion.—Trincheras-abrigos.—Palmetas.—Blancos.—Municiones.—Manera de señalar los puntos.....	121
---	-----

## CAPÍTULO III.

De las clases de tiradores.—Bases de las clasificaciones.....	127
Premios de tiro.....	130

## CAPÍTULO IV.

Fuegos en conjunto, á voluntad y á voz de mando.—Manera de ejecutarlos.....	131
Velocidad.—Exactitud.—Efecto útil del tiro.—Empleo del alza en los fuegos en conjunto.—Fuegos en conjunto que se ejecutan en poligonos de pequeña extension.....	137

## CAPÍTULO V.

Manera de anotar y de apreciar los fuegos en conjunto.—Notas que se han de tomar.—Cálculo del tanto por ciento.—Cálculo de la velocidad.—Cálculo del efecto útil.....	137
Tanto por ciento medio.—Exactitud media.—Velocidad media.—Efecto útil medio.....	140
Términos de comparacion que han de servir para la apreciacion de los tiros de ejercicio.....	143

## CAPÍTULO VI.

Apreciacion de las distancias.....	146
Medida de las distancias á paso.....	146
Ejercicios de apreciacion.....	147
Manera de llenar los estados.—Clasificacion.....	150
Variacion de los ejercicios.....	152

FIN DEL ÍNDICE.



Figura 1.

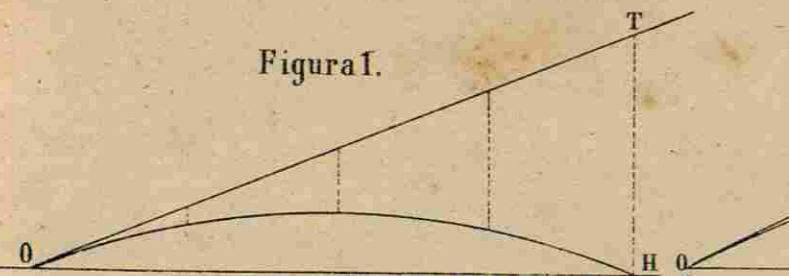


Figura 2.

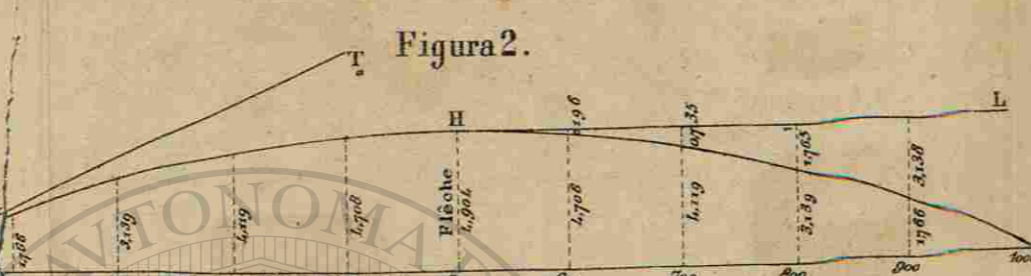


Figura 3.



Figura 5.

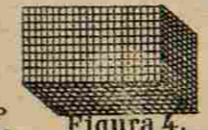
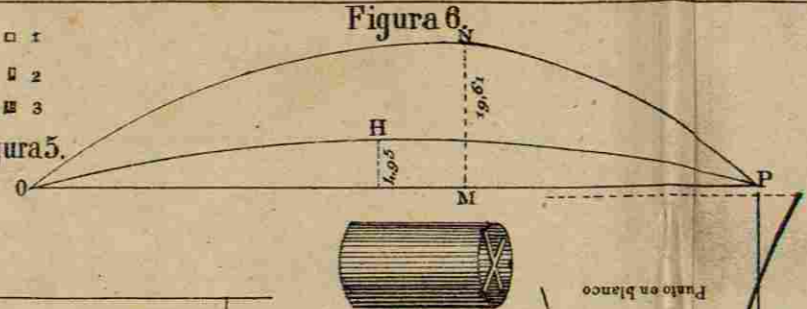


Figura 6.



ENSAYO DE UN FUSIL DEL SISTEMA XYZ.  
TIRO a 400m  
21 NOVIEMBRE de 1872. (Tiempo nublado, viento de la izquierda)

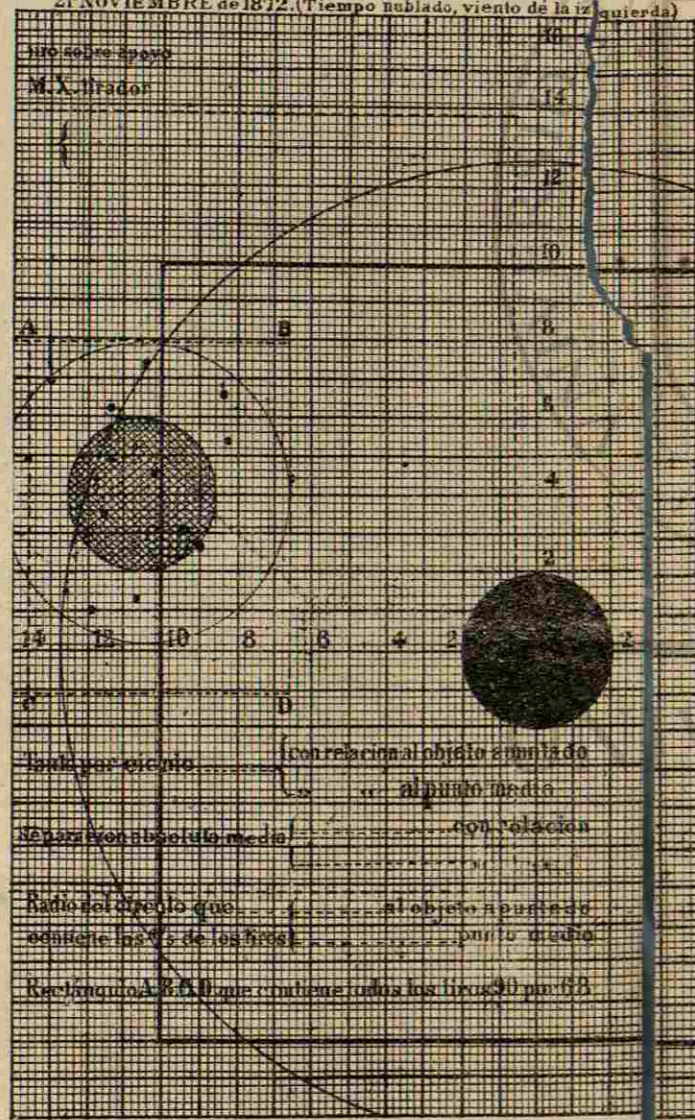


Figura 15.

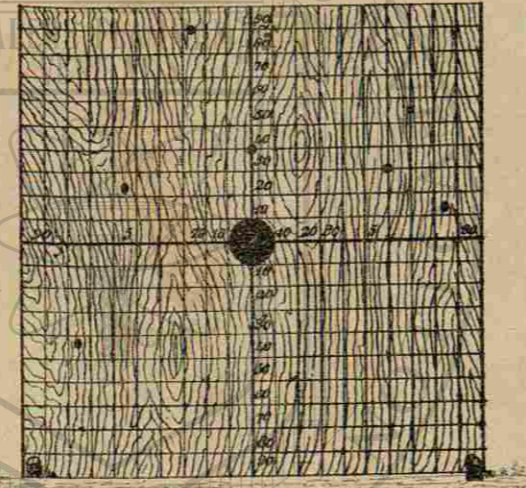


Figura 14.

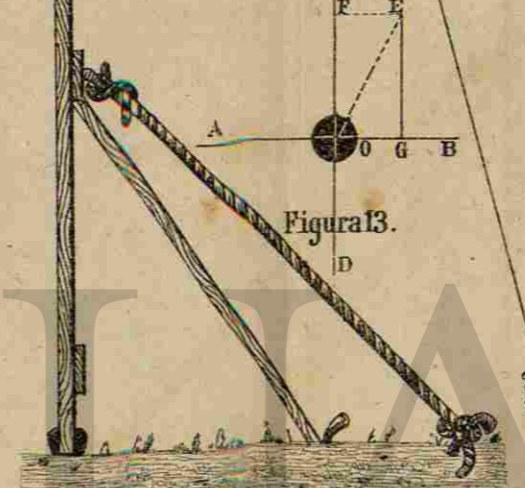


Figura 13.

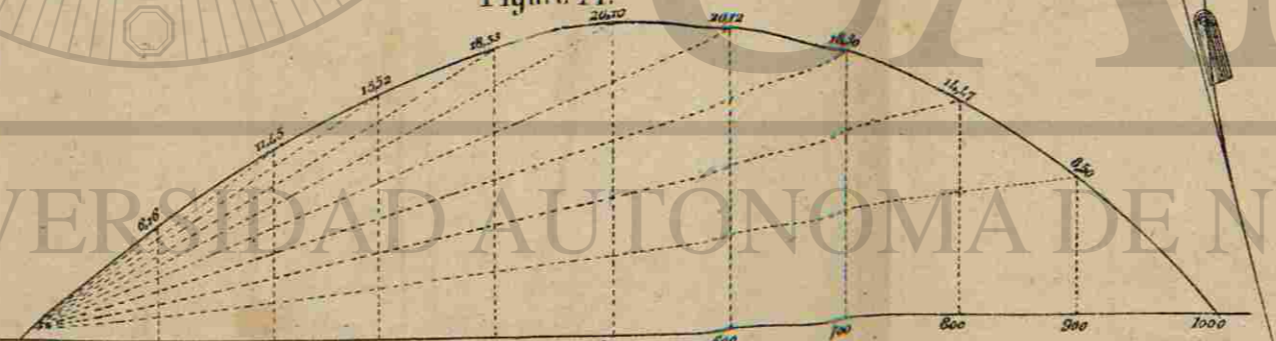


Figura 19.



Figura 18.

Figura 12.



Figura 9.



Figura 10.

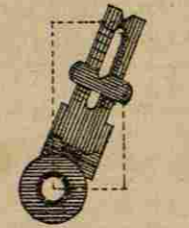


Figura 11.



Figura 8.



Figura 16.

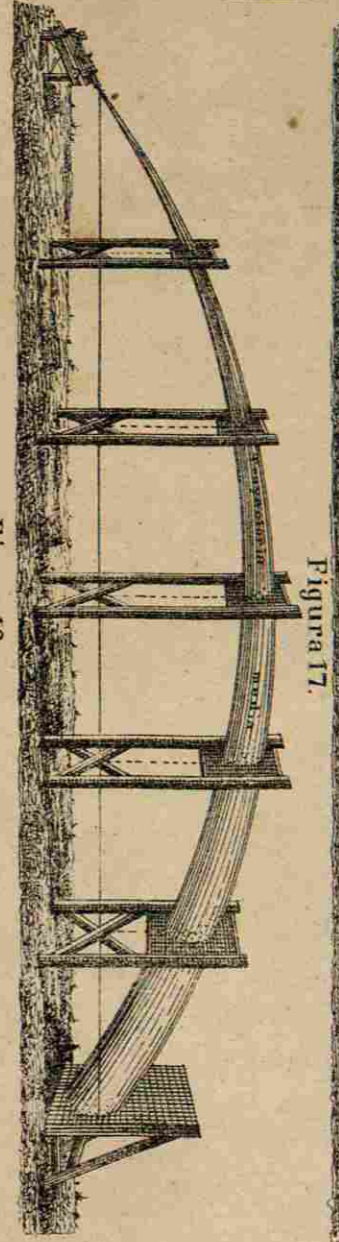
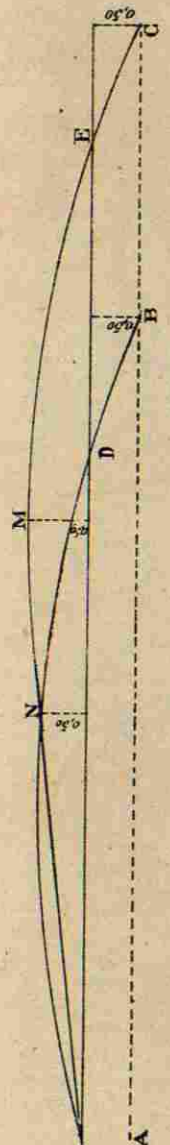


Figura 17.



Figura 20.









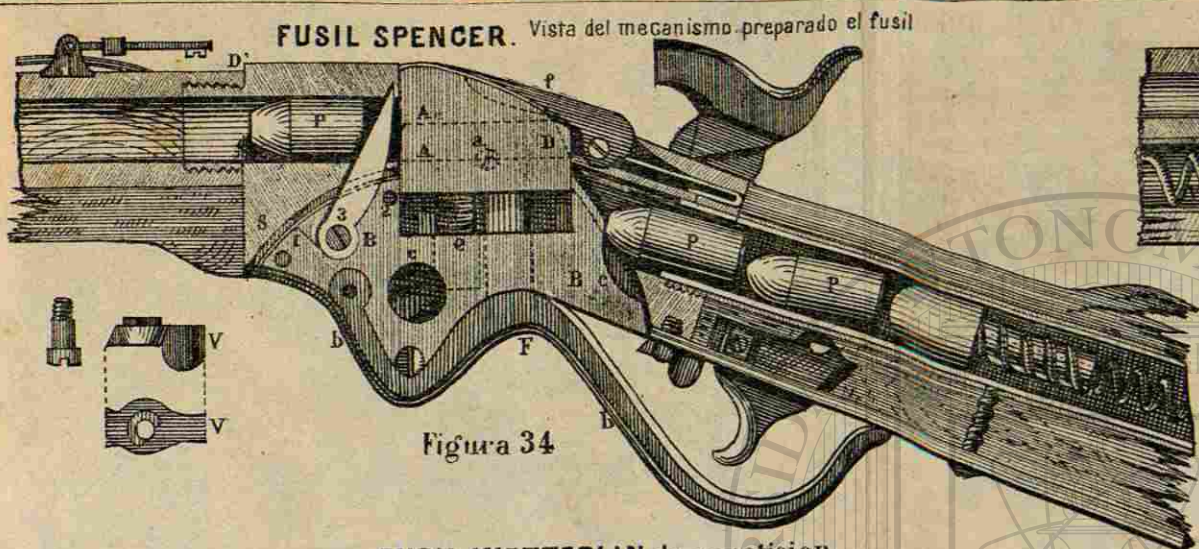


Figura 34

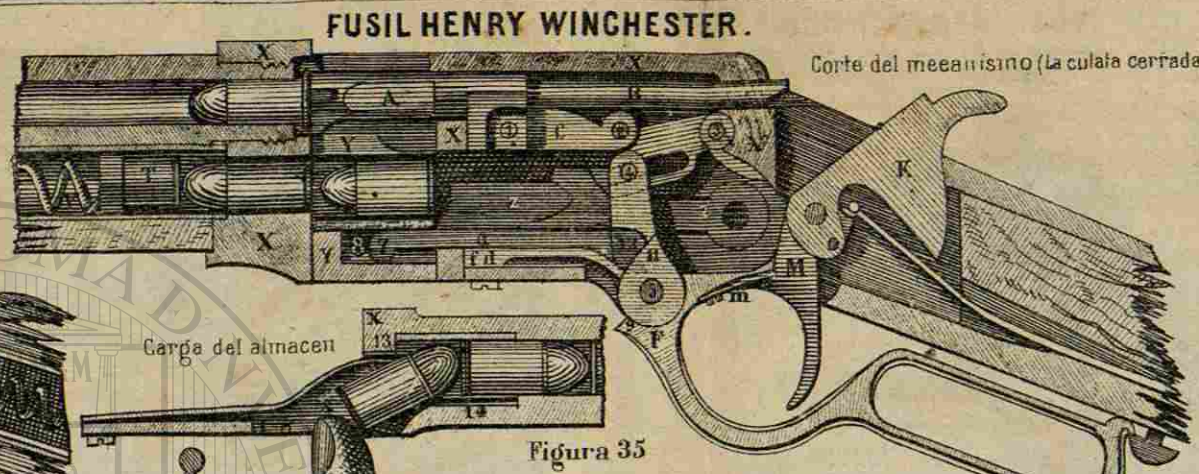


Figura 35

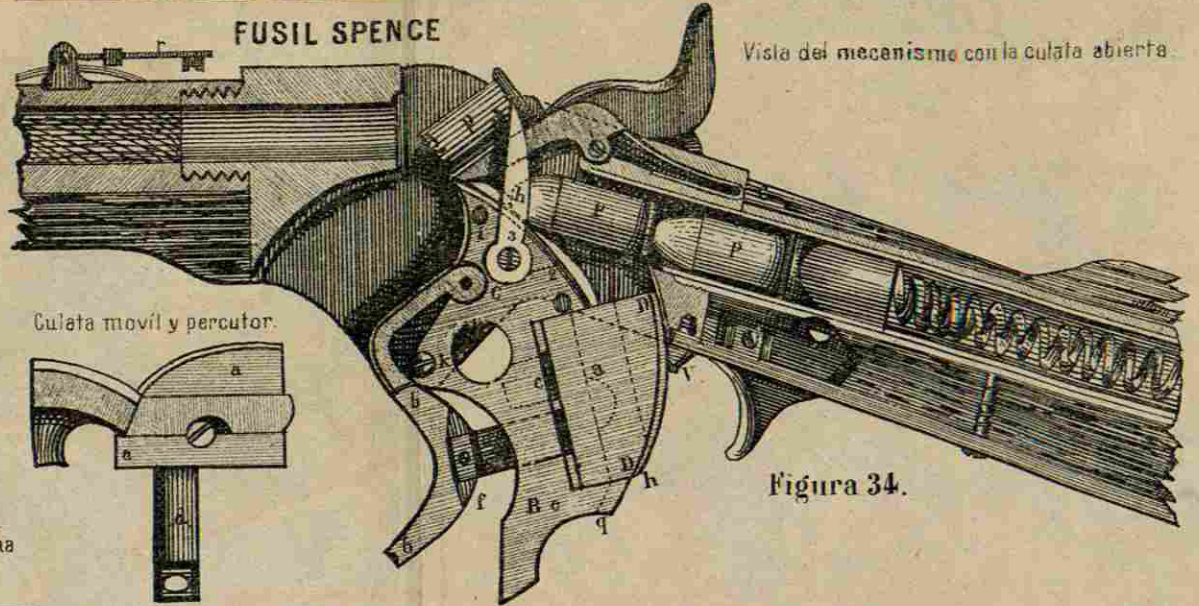


Figura 34.

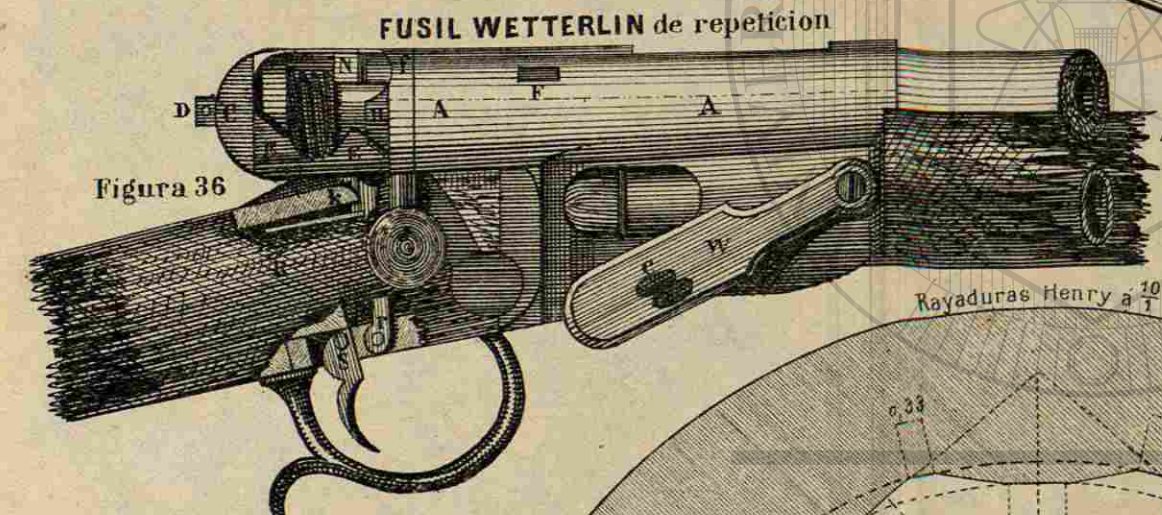


Figura 36

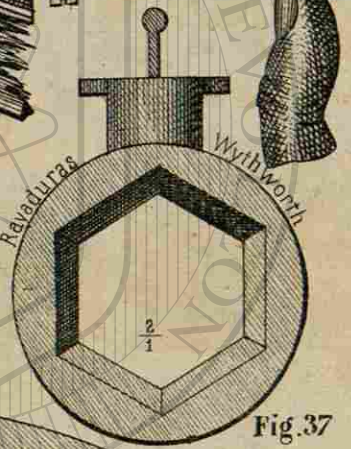
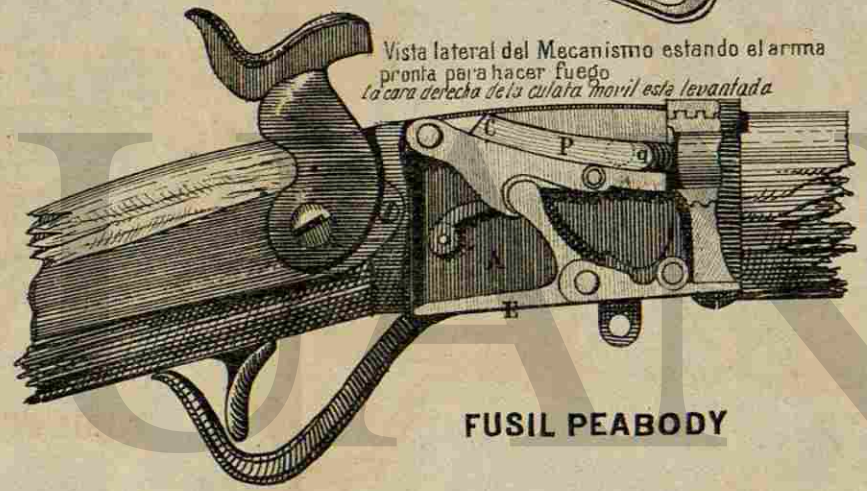


Fig. 37



FUSIL PEABODY

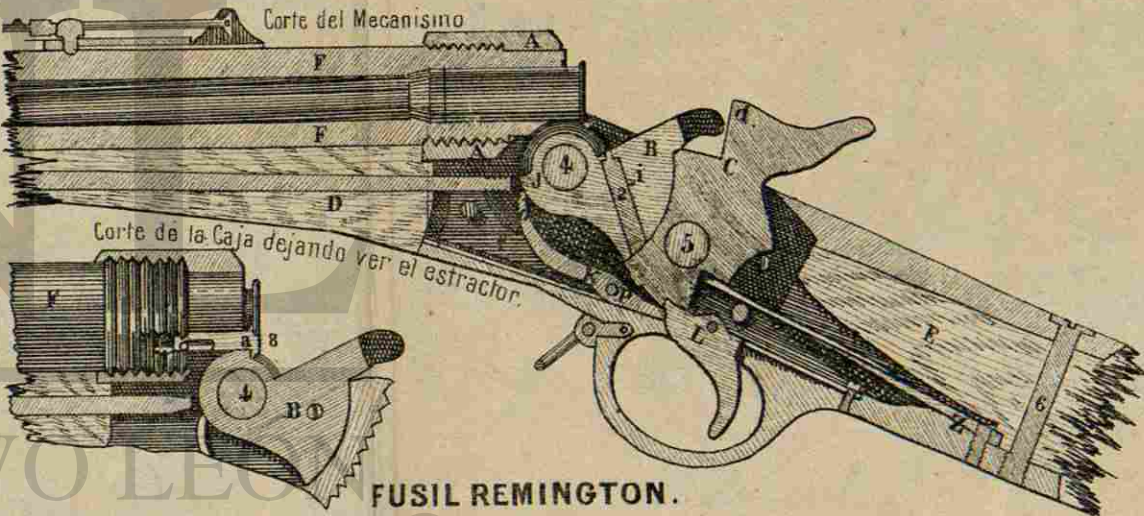
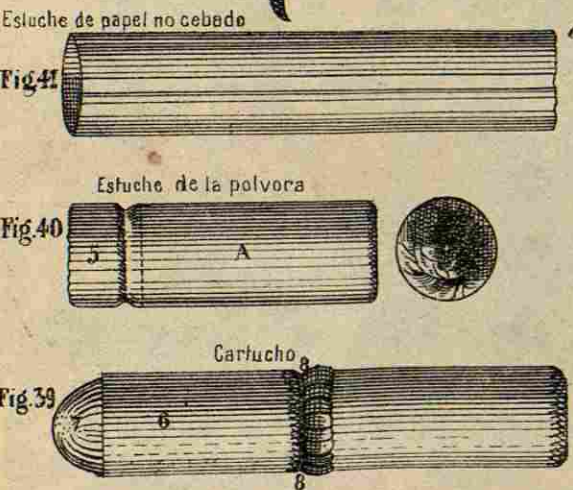


Figura 33.



Estuche de papel no cebado

Fig. 41

Fig. 40

Fig. 39

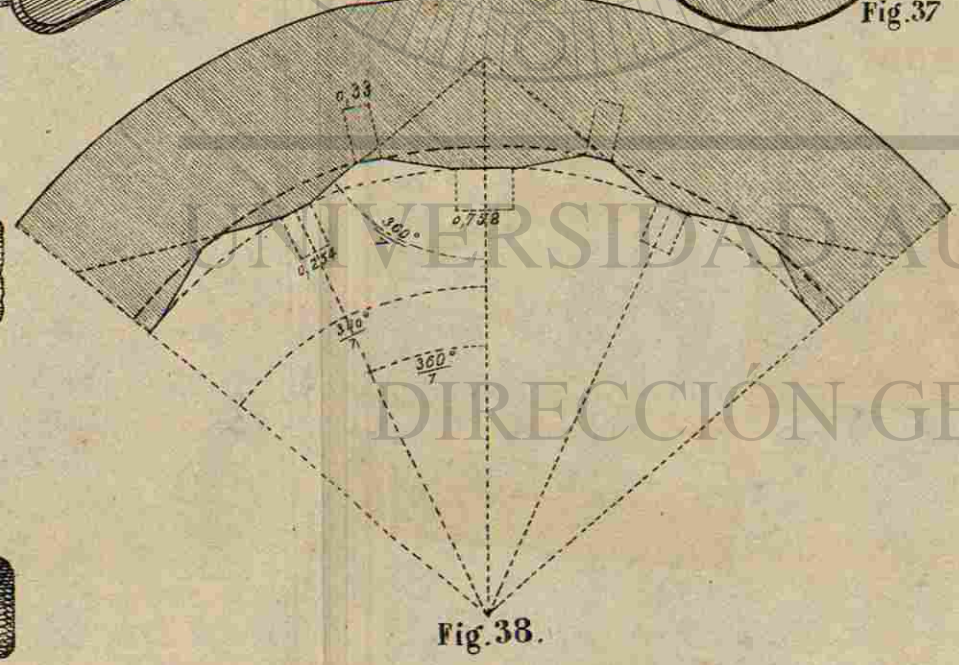


Fig. 38.

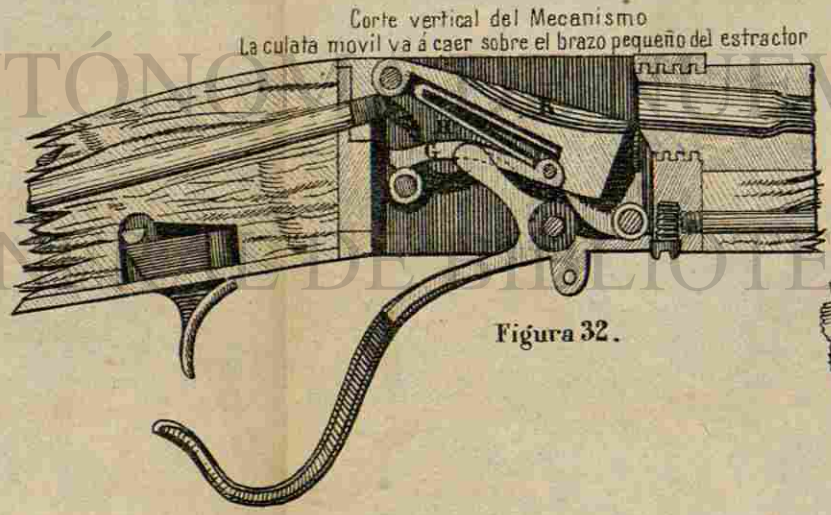
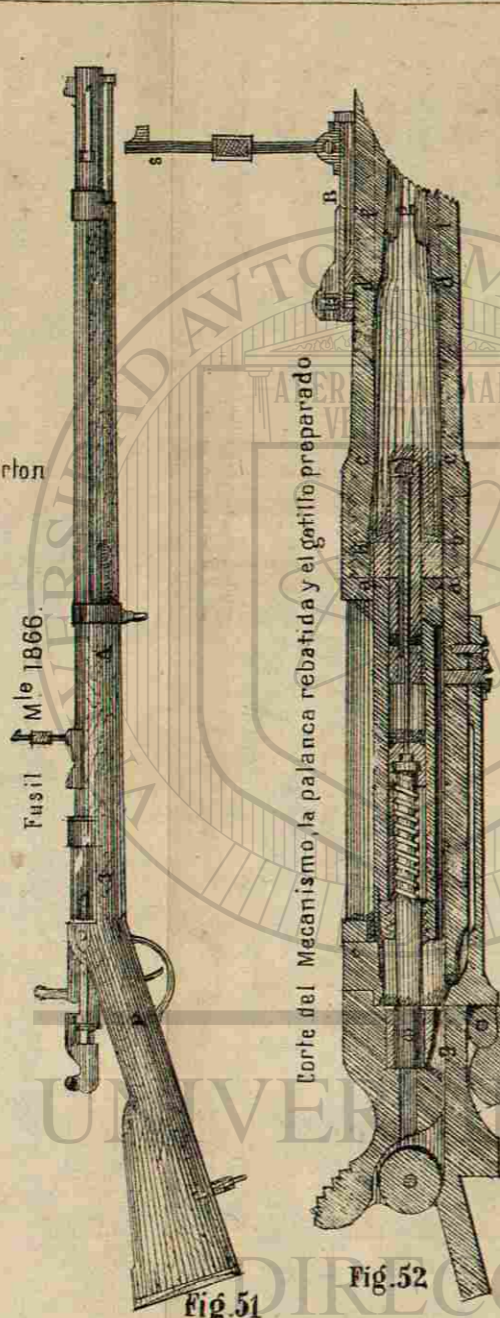
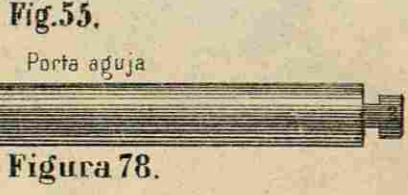
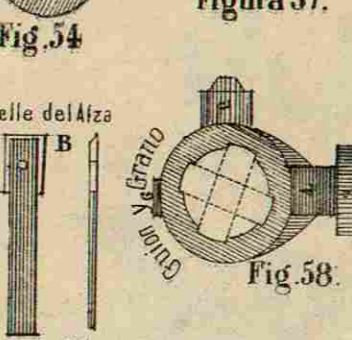
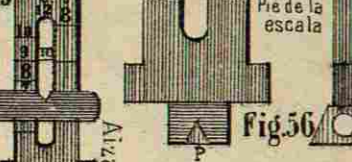
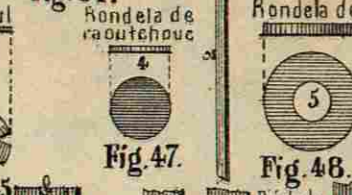
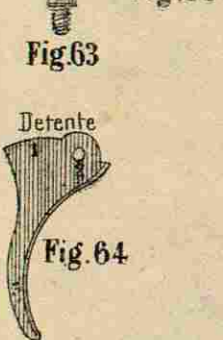
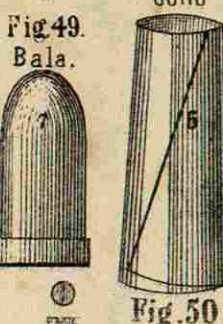
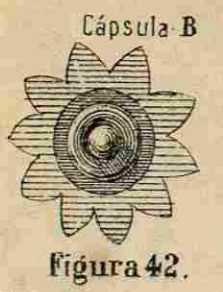


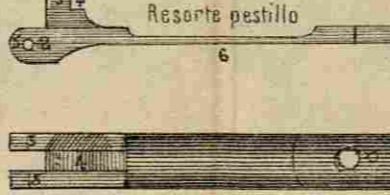
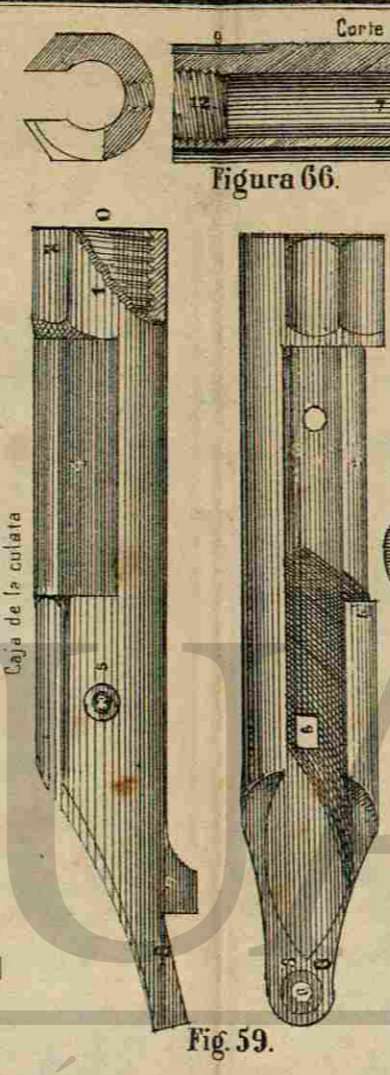
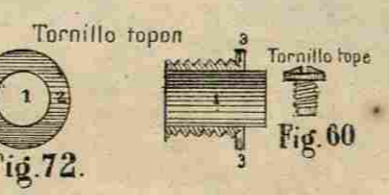
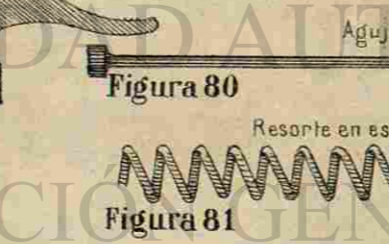
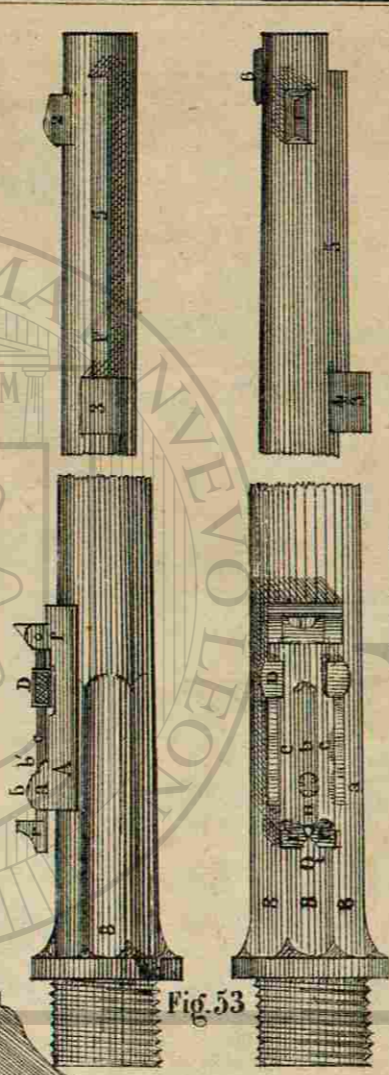
Figura 32.



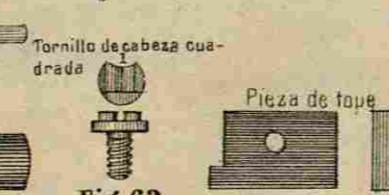
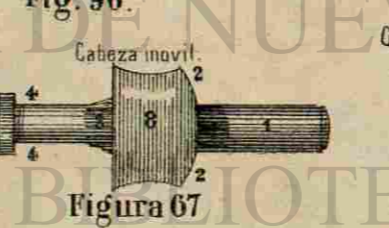
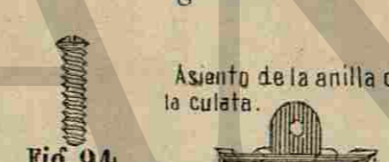
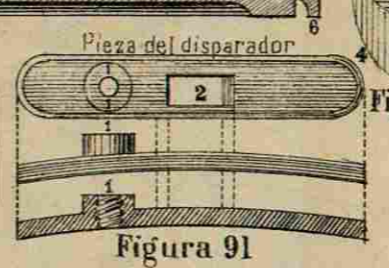
Corte de la capsula Capsula dispuesta sobre el cartucho.  
**Figura 43**



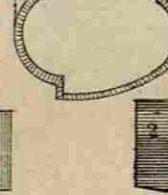
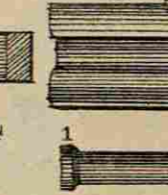
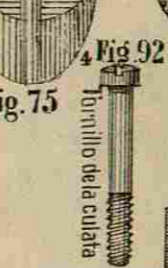
Corte del mecanismo, la palanca rebatida y el gatillo preparado



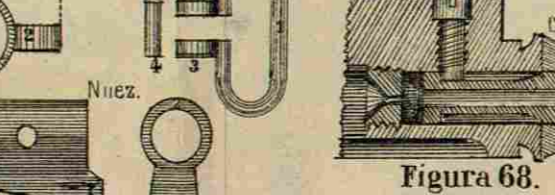
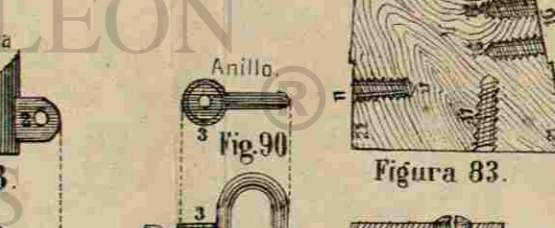
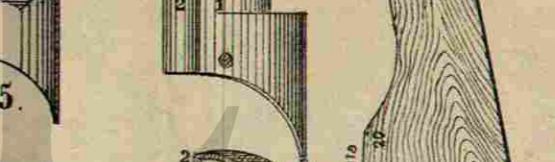
Corte del cilindro.  
**Figura 66**



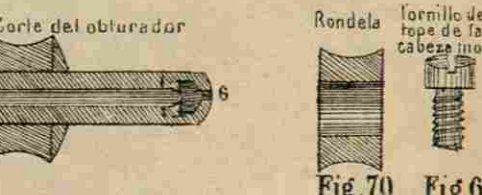
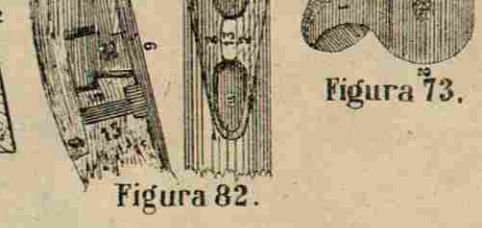
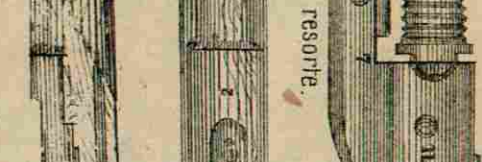
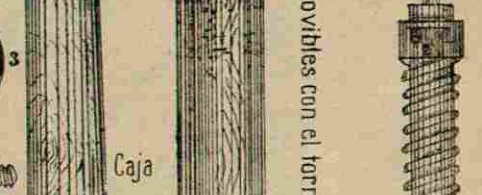
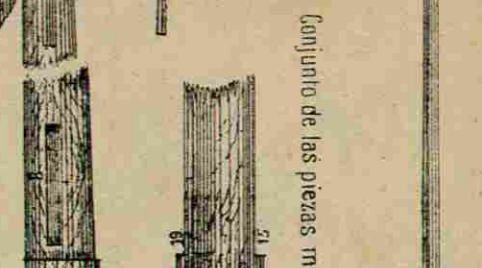
Gatillo visto por detras.  
**Fig. 92**



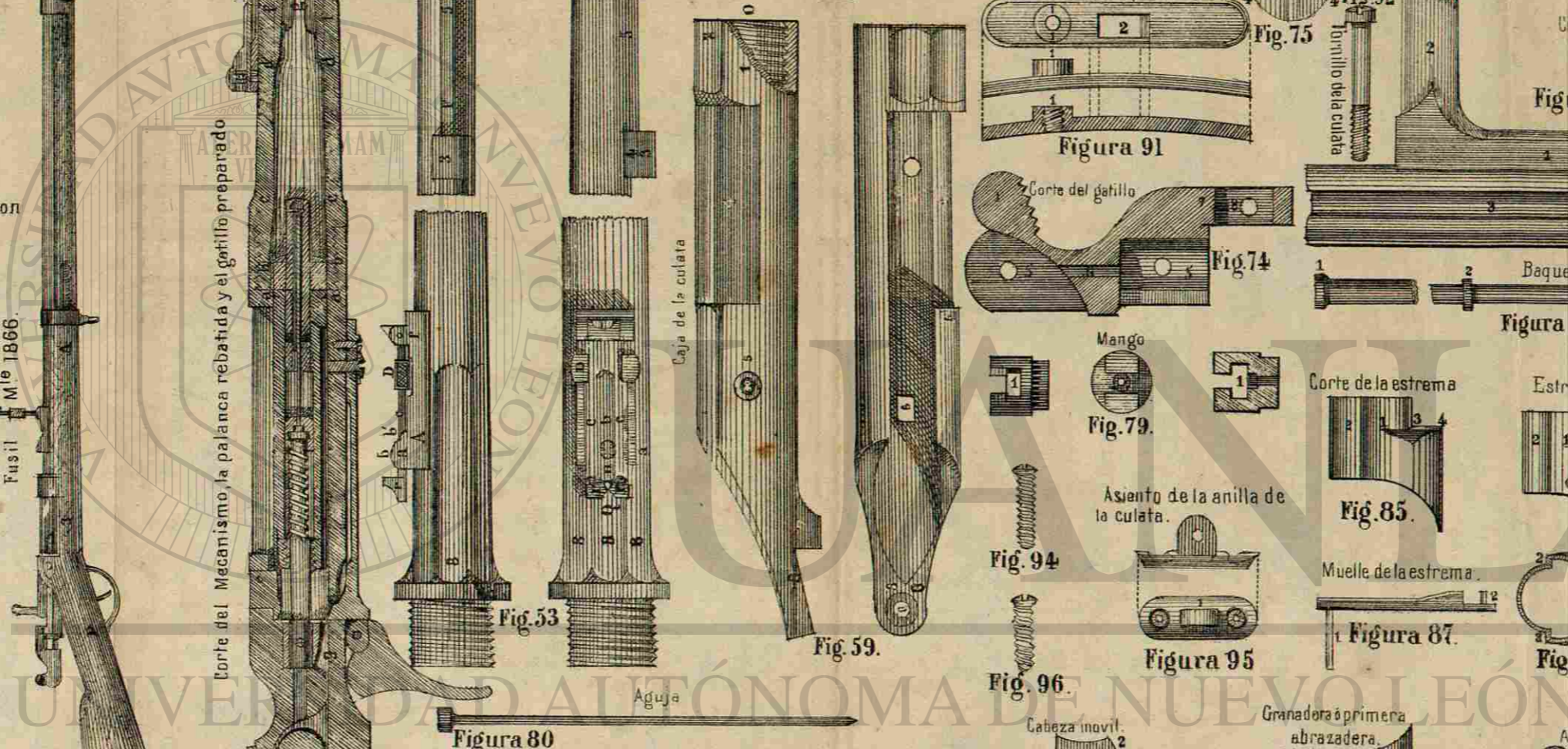
Cilindro.  
**Figura 65**



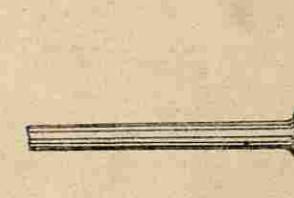
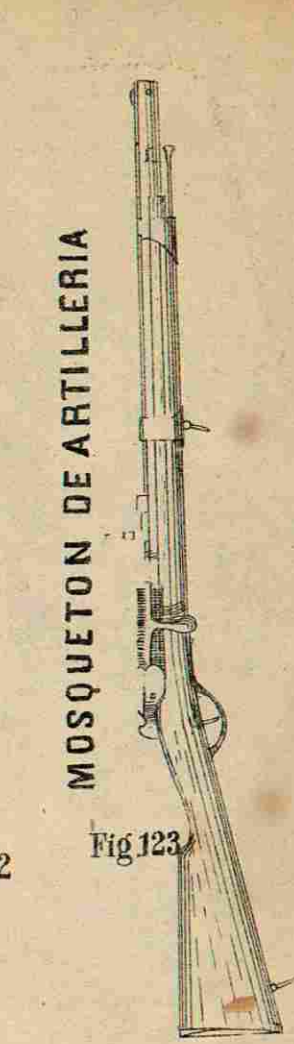
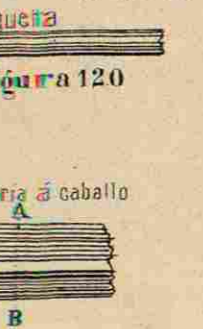
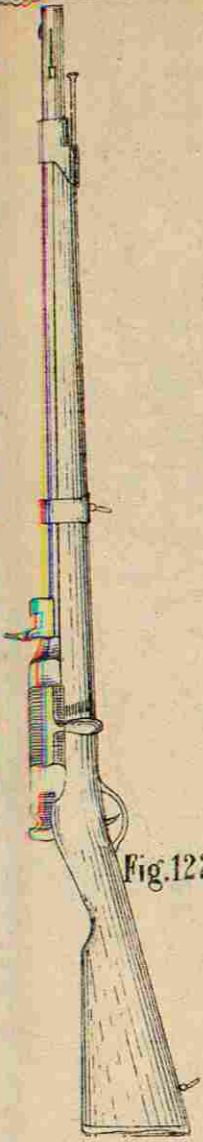
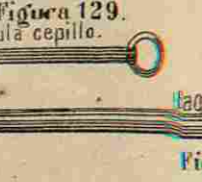
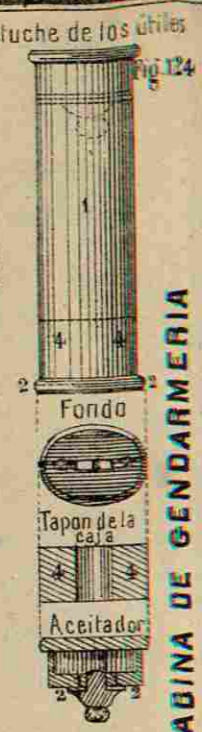
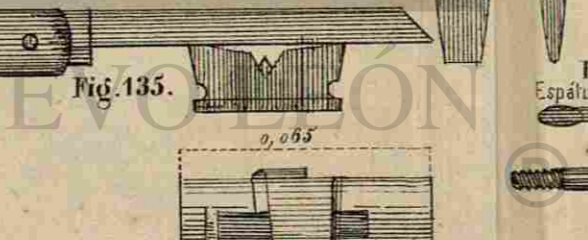
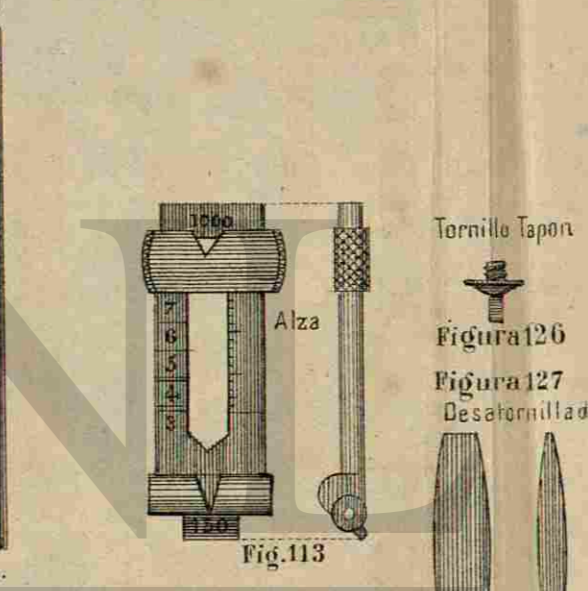
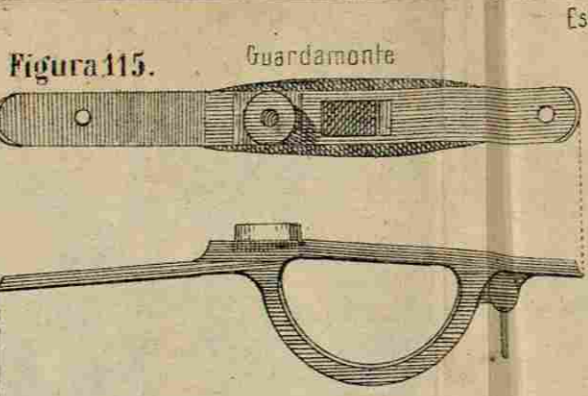
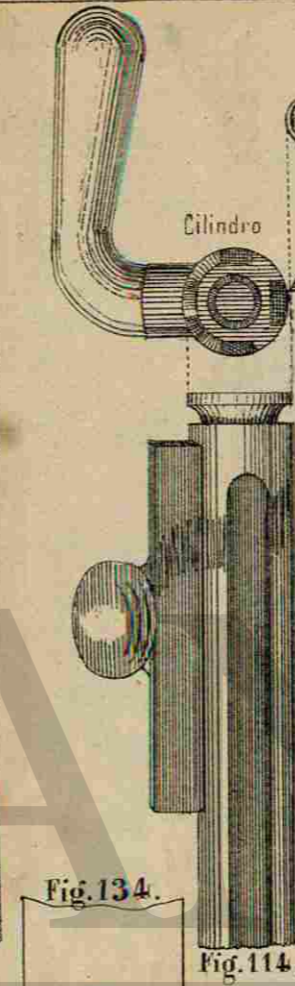
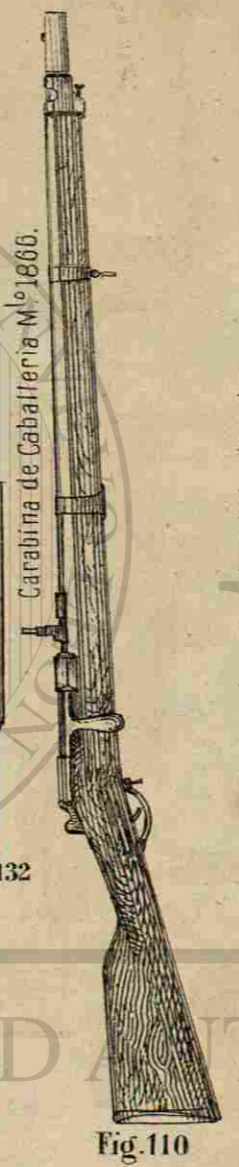
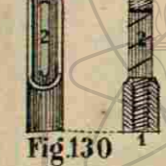
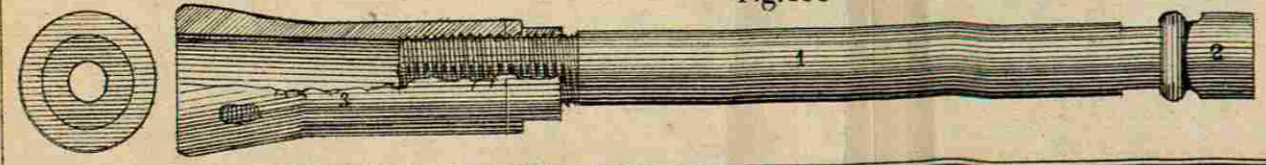
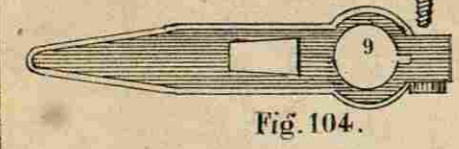
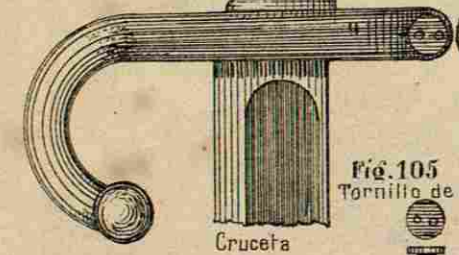
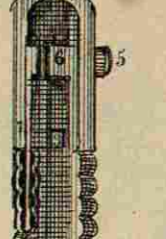
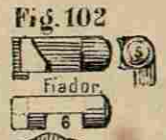
Muelle de la primera abrazadera.  
**Figura 89**



Conjunto de las piezas movibles con el tornillo tapon y el resorte.



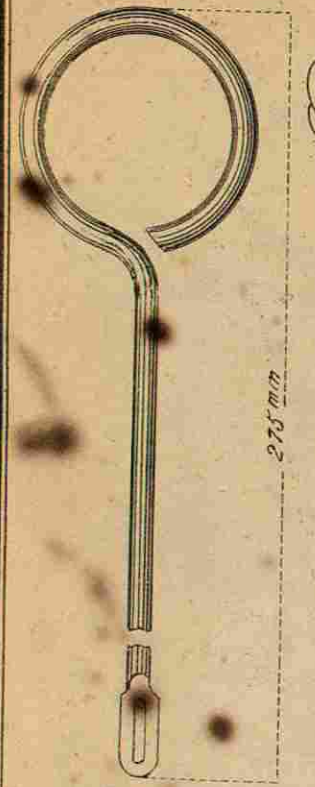




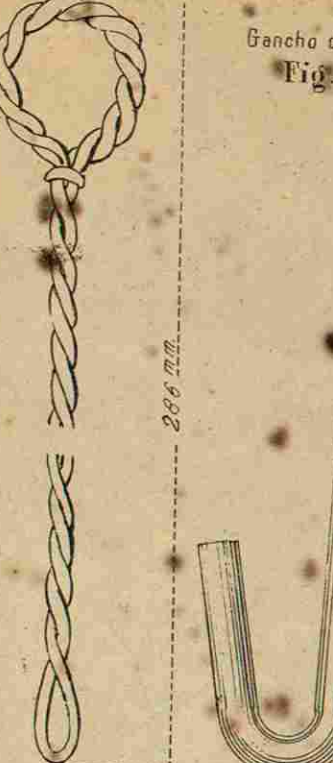
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Lavador para el tubo de tiro  
Fig. 139



Baqueta para lavar el tubo de tiro  
Aparato Delvigne  
Fig. 140.



Gancho del aparato Delvigne  
Fig. 141.



Blanco de 2<sup>m</sup> sobre 4 para tiro mas alla de 800 metros.

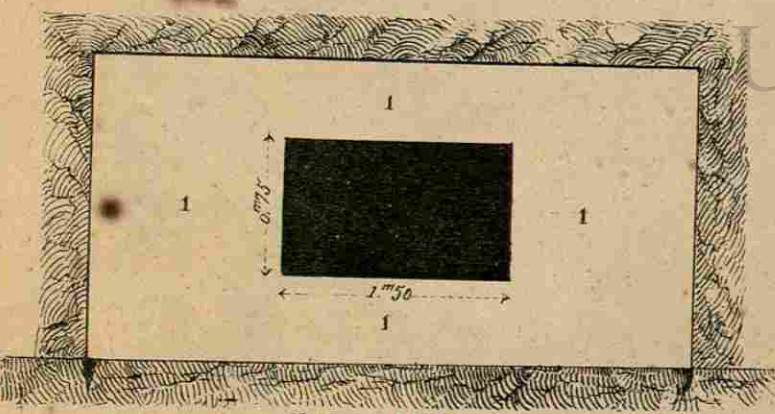
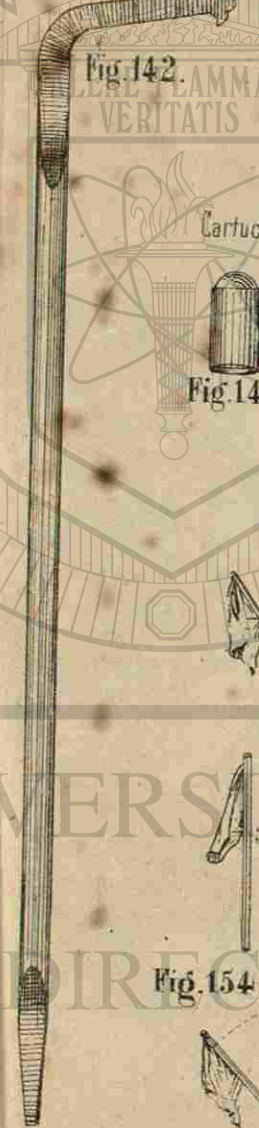


Figura 153.

Tira Cartucho  
Fig. 142.



Cartucho  
Fig. 144.



Corte del cartucho  
Fig. 145.



Estuche  
Fig. 146.



Blanco para el tiro en cuartel  
Fig. 143.

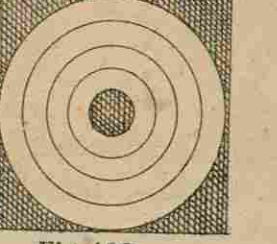


Fig. 143.

Fig. 147.

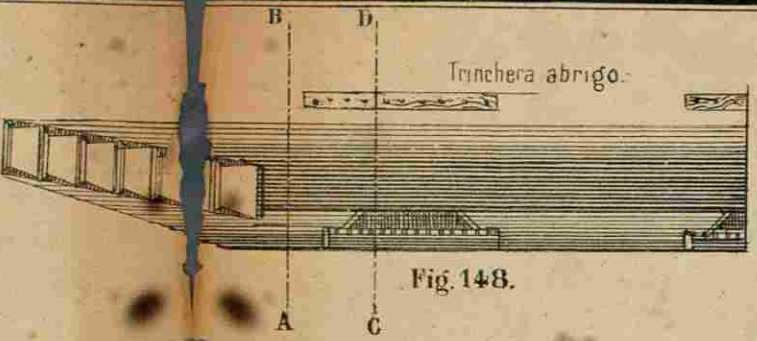
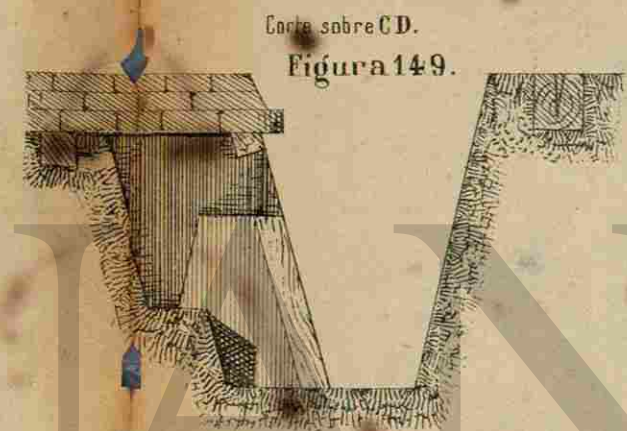
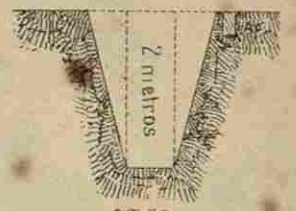


Fig. 148.



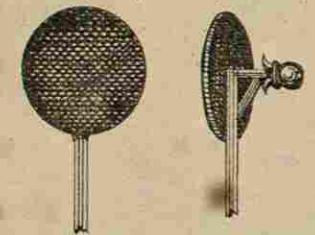
Corte sobre CD.  
Figura 149.

Corte sobre CD  
1<sup>m</sup>50.



0<sup>m</sup>50  
Fig. 150.

Palmeta negra para señalar los tiros  
con tapon para taparlos.



Disco de 0<sup>m</sup>20. Asta de 3<sup>m</sup>  
Fig. 151.

ADVERTENCIA

- Bala que ha tocado por tiro directo
- Bala que ha tocado por rebote.

Blanco circular de 0<sup>m</sup>75 de radio  
trazado sobre dos blancos rectangulares  
que reunidos forman una placa de  
2 metros de lado



Fig. 152.

Fig. 154.

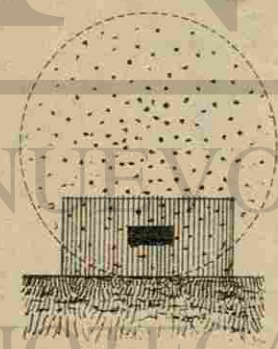


Fig. 156



Fig. 157

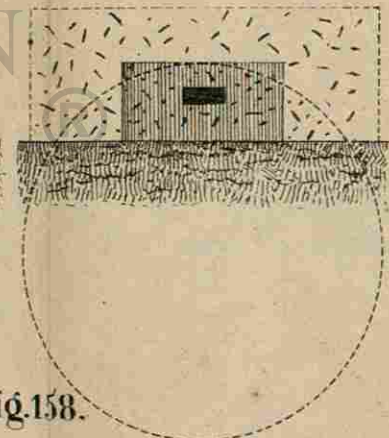


Fig. 158.

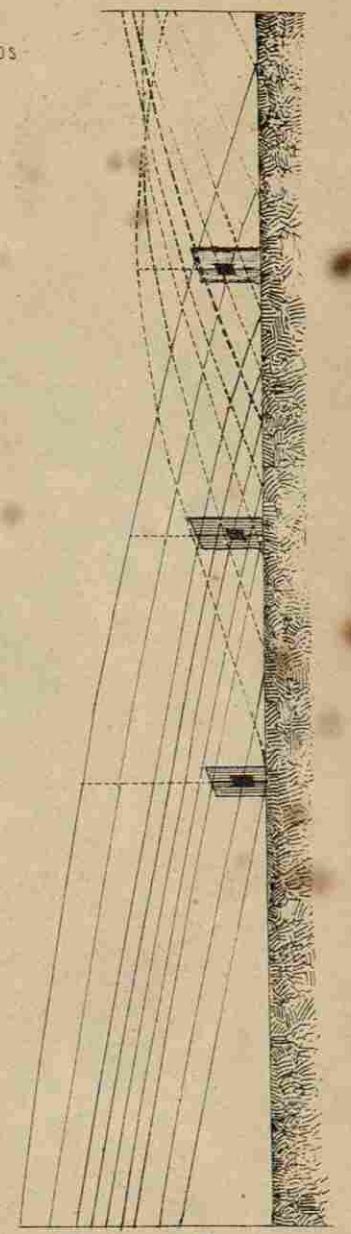


Figura 155.





OTEC