

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

<p>Puntos de suscripción. En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias de Ingenieros.</p>	<p>1.º de Diciembre de 1875.</p>	<p>Precio y condiciones. Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte además 32 páginas de Memorias facultativas.</p>
---	---	---

SUMARIO.

Locomotoras para arrastres en los caminos ordinarios.—Fabricación de piedras artificiales sin hacer uso de máquinas: (conclusion).—Cañon inglés de 81 toneladas.—Fusil Pieri.—Ejercicios de sitio.—Necrología.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

LOCOMOTORAS PARA ARRASTRES

EN LOS CAMINOS ORDINARIOS.

La solución del problema de aplicar la enorme fuerza del vapor de agua á la tracción y arrastre de cargas por los caminos ordinarios ó sean carreteras, sin más diferencia en ellos que perfeccionar su trazado en pendientes y obras de fábrica, y aun aprovechándolos tales como existen en la mayor parte de los países, ha sido una de las empresas que han preocupado á los Ingenieros hace mucho tiempo. Los industriales, labradores y comerciantes, así como los militares, han seguido con interés estos ensayos, conociendo la gran importancia de llegar á una solución práctica. Infinitos sistemas se han ideado, versando todos ó casi todos en la disposición de las locomotoras ó máquinas de tracción, que es verdaderamente las que se necesitan adaptar y preparar para el objeto deseado. En efecto, siendo la locomotora lo que sustituye al tiro de fuerza animal, es necesario que tenga todas las ventajas que éste presenta, y los menos inconvenientes posibles, y esto es más fácil de decir que de combinar.

Los sistemas basados en dotar á la máquina de *rails* móviles, que se vayan asentando en el terreno y recibiendo las llantas de las ruedas, sistemas que han tenido y tienen sus partidarios, no llenan el objeto y no parecen capaces de llenarlo nunca, por las muchas dificultades prácticas que se han tocado al ensayarlos en escala adecuada y salir de modelos de gabinete y experiencias. Teniendo que moverse sobre terrenos más ó menos duros y tersos, el rozamiento es mucho mayor que en las vías férreas, y por más que en las pendientes esté favorecida la resistencia, la adherencia es tal que las grandes velocidades son imposibles: la prudencia aconseja no pasar de un corto número de kilómetros por hora y ganar en peso arrastrado y en economía de material móvil y combustible lo que se pierde en velocidad. Son, pues, estas máquinas principalmente destinadas al arrastre, aunque se hayan ensayado algunas veces para viajeros.

Los primeros proyectos para emplear el vapor como motor en los arrastres para los caminos ordinarios, se refieren á la mitad del siglo pasado; y según el célebre Watt, fué Robinson el que tomó la iniciativa en este asunto: Watt dejó también una descripción de una máquina ideada por él mismo con igual objeto en 1784.

Otros muchos importantes ingenios se dedicaron desde entonces á ahora á la resolución de este problema; pero las tentativas más notables y características que marcan los progresos

sucesivos en semejante cuestión, son las de Cugnot en Francia y las de Hancock en Inglaterra.

El primer carruaje de vapor fué construido en 1763, por el Oficial del Ejército francés Mr. Cugnot, patrocinado por el General Gribeauval, con el propósito de emplearle en los transportes de la artillería y de cargamentos pesados y empleando poca velocidad. La máquina de Cugnot consistía en un carruaje de tres ruedas, llevando la caldera en la delantera, con dos cilindros y las piezas necesarias para dar movimiento á la rueda anterior. La llanta de ésta era acanalada, para aumentar la adherencia con el suelo, y se daba dirección al carruaje, á voluntad, por medio de engranajes que permitían girar todo el juego delantero ó avántren. La velocidad de la marcha llegaba apenas á 4 kilómetros por hora, y á pesar de esto no se producía vapor bastante para ello.

Los inventores que siguieron á Cugnot, se fijaron especialmente en aplicar el vapor para acelerar los transportes, y mientras Stephenson por su parte trataba de resolver el mismo problema empleando el camino de hierro; por otra Walter Hancock se acercaba bastante á la solución deseada por muchos de poder caminar con la locomotora á gran velocidad por los caminos ordinarios.

Hancock construyó un carruaje de vapor con cuatro ruedas, capaz de llevar veinte personas, y que funcionó bien en Londres desde 1825 á 1835, corriendo con la velocidad de 16 kilómetros y aún más por hora. Una dificultad que venció este inventor hábilmente, fué producir una gran cantidad de vapor con una caldera muy ligera y de poco volumen. Formó, para llenar esta necesidad, la caldera de muchos compartimientos de láminas delgadas, dejando entre unos y otros un pequeño intersticio, suficiente para que la llama pudiese pasar y rodear todos ellos, que estaban ligados entre sí de modo que se prestaban apoyo reciproco para poder resistir una presión normal de siete atmósferas. La máquina tenía dos cilindros, que daban movimiento, mediante otros órganos de trasmisión, á las dos ruedas traseras. Para cambiar de dirección durante la marcha, se hacía girar el juego delantero por medio de una cadena, atada al extremo del eje, y que pasaba alrededor de una rueda horizontal, unida al juego trasero del carruaje, cuya rueda movía el conductor. Todas las piezas de la máquina tenían pequeñas dimensiones, y quedaban á cubierto; el vapor, después del cilindro, se iba á otro compartimiento cercano, y de allí á la chimenea, donde activaba el tiro, y se esparcía en la atmósfera sin producir ruido incómodo.

Hancock dejó morir su empresa, que no lograba desarrollo por sus malas condiciones económicas; en efecto, su máquina, aún cuando reunía muchas ingeniosas disposiciones, quedó totalmente eclipsada por el triunfo obtenido en aquella época por la locomotora de Stephenson, con su caldera tubular, y que recorría los caminos de hierro con la velocidad de 30 kilómetros por hora.

En pocos años, las ciudades y puertos importantes, los cen-

tros de industria y de comercio, fueron puestos en contacto por las grandes líneas de ferro-carriles; y otras necesidades más modestas se satisficieron con la construcción de vías férreas de segundo orden. Pero como éstas no pueden hacerse por arte de encantamiento, ni esparcirse por cualquiera parte, y las industrias que en nuestra época se desarrollan, aun en los sitios más recónditos, con tal que haya recursos materiales que aprovechar, crean muchas necesidades nuevas y hacen notar prácticamente la falta de un medio poderoso y económico de transporte que atenúe el daño que produce la distancia entre los puntos de trabajo y producción, y los mercados ó estaciones de ferro-carril.

En Inglaterra, donde el desarrollo de la industria y del comercio es mayor que en cualquiera otro país; donde los ferro-carriles se hallan en la proporción de 1000 kilómetros por millón de habitantes, ó sea un kilómetro por cada millar de ellos; en Inglaterra, pues, se echó de ver primero que en otras partes la necesidad de hacer nuevos esfuerzos para mejorar las condiciones económicas de los transportes por caminos ordinarios, hasta para beneficio de los productos agrícolas. Hace poco tiempo, varios Ingenieros mecánicos se dedicaron nuevamente al estudio de las locomotoras *carreteras* (si así pueden llamarse); pero el mérito de haber reducido el problema á sus más racionales condiciones, y de haberlo resuelto de una manera sencilla y completa, corresponde al Ingeniero Aveling de Rochester, cuyo tipo de locomotoras es, desde luego, universalmente aceptado como el mejor; y obtuvo, además de otras muchas distinciones honoríficas, el primer premio en el concurso celebrado expresamente para máquinas de esta clase en Wolverhampton, en el año 1871, convocado por la Real Sociedad de Agricultura de Inglaterra.

Débase con justicia añadir á estas notas históricas sobre el origen y desarrollo de las locomotoras *carreteras*, algunas noticias relativas á los estudios y resultados prácticos obtenidos en este ramo de mecánica, aplicada á los transportes haciendo uso del vapor, por el distinguido General italiano Virgínio Bordino, de la escala pasiva actualmente, que siguió la carrera de las armas en el Cuerpo de Ingenieros del ejército Piamontés.

Hacia fines de 1836, el General Bordino estudiaba el problema de utilizar el vapor para transportes por caminos ordinarios, y fruto de sus estudios fué una experiencia primera con un carruaje en forma de *diligencia*.

En 1836 y siguientes hasta 1853, continuó dicho General sus estudios, teniendo en cuenta los adelantos que se iban haciendo en el uso del vapor y siempre se fué afirmando más en la creencia de que se podía construir una clase de locomotoras de gran utilidad para ciertos servicios especiales.

El General partía de la idea, que convenia darse razón de la verdadera cantidad de fuerza necesaria para poner en movimiento un vehiculo de un *peso* conocido, en un camino ordinario, y por eso era de desear se hiciesen experimentos de la máxima y mínima fuerza motriz necesaria para dicho objeto, de los que debia obtenerse el resultado que fijase la base verdadera en que se apoyase toda aplicacion científica.

Los elementos de estos datos se obtuvieron con dos vehiculos diferentes, uno de forma de *carretera* con tres ruedas, y con la máxima fuerza motriz, y el otro de la forma de un carruaje de lujo á la *Dumont*, con el aparato para el vapor de la menor fuerza posible.

De las tres ruedas que sostenian el primer carruaje, dos eran movidas por el vapor, y la otra servia solo para los cambios de dirección. Sobre las ruedas motrices estaba el generador del vapor, consistente en una caja de fuego, parecida en su figura á la locomotora de la vía férrea, pero con la parte tubular cuadrilonga, para que pueda adaptarse debajo del carruaje, re-

duciéndose así al mínimo la capacidad, y por lo tanto el peso. Esta caldera lleva dentro 100 tubos hervidores para la producción de una gran cantidad de vapor.

Los cilindros motores, de 29 centímetros de diámetro, van colocados en la parte de delante y al costado de los asientos del carruaje, para que estén en relacion directa con la rueda que han de poner en movimiento; entre ellos, y precisamente en el centro del vehiculo, vá la tercera rueda, que se mueve por un sistema con manivelas para tomar la dirección conveniente á la marcha del carruaje. Debajo de él lleva un cajon con el agua necesaria para alimentar la caldera, y el vapor, despues de haber obrado en los cilindros motores, antes de salir por la chimenea, que se eleva poco del nivel del carruaje, pasa á elevar algunos grados la temperatura del agua en dicho cajon contenida.

El tablero del carruaje es de pared doble, para que pueda contener la provision de carbon y evitar el gran calor que comunicaria el generador de vapor á los asientos traseros, y el conjunto del vehiculo, como el del aparato motor, está sobre muelles para que la máquina no sufra alteraciones por los choques provenientes de las desigualdades del terreno.

Este carruaje lleva doce personas cuando se usa un simple asiento aplicado en la trasera para el fogonero, pues cuando se la une un *tender* lleva hasta diez y ocho.

La cantidad de agua y carbon que conduce para su consumo, es suficiente para dos horas seguidas de marcha, y este carruaje, segun experiencias hechas muchas veces en caminos ordinarios de diferentes clases, ha funcionado siempre con vapor abundante y más fuerza que la que era necesaria, pudiendo recorrer 12 kilómetros por hora, sin pasar de tres atmósferas efectivas de presión y con 90 kilogramos de cok de consumo.

Dos personas solamente se necesitan para el servicio de la máquina: una para guiar el carruaje en la delantera, y la otra para arreglar el fuego en el generador, por medio de una abertura con su registro, puesto que el carbon va colocado en la trasera del carruaje y en comunicacion directa con la caja de fuegos. Cuando se une el *tender*, se echa el carbon en el hogar del mismo modo que en las locomotoras ordinarias.

Tratándose de un vehiculo de ensayo y previendo el caso de que al hacerlo correr por malos caminos, podrian las ruedas atascarse en el terreno y detenerse por lo tanto la máquina en algun sitio, cada rueda motriz vá provista de una palanca regida por un largo tornillo de presión, y que pudiendo apoyar uno de sus extremos en el camino, es capaz de levantar la rueda y sacarla del atasco.

El carruaje á la *Dumont* descansa sobre cuatro ruedas en las traviesas; vá colocado del mismo modo que en la primera descrita el generador, que tambien tiene la misma forma, pero más ligero, tanto porque sus dimensiones son menores, cuanto porque solo lleva 38 tubos hervidores, que se necesitan nada más para producir la cantidad de vapor para alimentar los dos cilindros motores que van en el avantren y tienen 20 centímetros de diámetro.

El eje de las ruedas mayores es recodado y recibe directamente el movimiento de los cilindros; no están las ruedas fijas en él, pero pueden estarlo cuando así se quiera. Las dos ruedas pequeñas de la delantera van unidas á un avantren ó juego semejante al de los carruajes ordinarios de cuatro ruedas. Este avantren tiene una rueda dentada, movida por un sistema cuyo ástil llega hasta el sitio del cochero y le permite arreglar la dirección del vehiculo.

El agua para alimentar la máquina está contenida en cuatro compartimientos; el principal vá debajo del pescante del cochero, los otros dos en la parte interior de los asientos del carruaje y el cuarto y último adosado á un lado de la caldera, para evi-

tar que el calor del generador moleste á los que ocupen los asientos posteriores. En este cuarto compartimiento se desfogaa el vapor que sale de los cilindros motores y los residuos gaseosos de la combustion. En la parte superior de la caldera, alrededor del tubo de la chimenea que se puede elevar y bajar segun convenga, está el repuesto de carbon para el consumo, y el fogonero puede hacerlo descender al hogar, abriendo un agujero practicado con este objeto en la parte superior del generador.

Detrás del motor se coloca un asiento sencillo ó un pequeño tender. En el primer caso, el carruaje puede llevar once personas y en el segundo hasta catorce. La provision de agua y carbon es suficiente para cerca de dos horas de trabajo y en buen camino recorre 6 kilómetros próximamente por hora, consumiendo 30 kilogramos de cok.

Como se dijo antes, estas dos máquinas sirvieron para experimentar el máximo y el mínimo de fuerza que se necesitaba y por lo tanto las premisas de un silogismo cuya conclusion debia fijar las bases teórico-prácticas para cualquiera aplicacion en condiciones dadas de sitio, peso y tiempo, y presentar por tanto la fórmula teórico-práctica para determinar la fuerza motriz necesaria en cada caso.

Pero se debe con sentimiento hacer notar que, si no han tenido alguna aplicacion práctica los resultados que despues de un estudio largo y profundo y con bastantes gastos pecuniarios, llegó á conseguir en tantos años el General Bordinó, se debe principalmente á los obstáculos de toda clase que se le pusieron y aumentaron la accion, por último, de una sociedad particular que estaba para formarse con el fin de aplicar á los transportes industriales las locomotoras carreteras ideadas por este distinguido Oficial general italiano.

Mientras tanto en los otros países y especialmente en Inglaterra, volvieron con calor al estudio y á las investigaciones sobre locomotoras agricolas, que han dado los tipos mejores de las locomotoras carreteras, derivándolas de aquellas.

Desde el momento en que se consiguió que las locomóviles se trasladasen automáticamente de una finca rural á otra, surgió la idea de servirse de ellas para transportar las herramientas del trabajo, los abonos y las cosechas, y por lo tanto se volvió á estudiar la aplicacion de la locomocion por vapor en los caminos ordinarios por los Ingenieros mecánicos y los constructores.

Casi todos, antes de buscar nuevas disposiciones, trataron de mejorar la locomotora derivada de la locomóvil agricola, y ahora, con la locomotora Aveling-Porter, se puede decir está resuelto satisfactoriamente el problema, á lo ménos en lo que respecta á pesos comprendidos entre 15 á 30 toneladas métricas y á las pequeñas velocidades de 3 á 6 kilómetros por hora.

Para mayores velocidades, de 10 á 15 kilómetros por hora, no se ha obtenido hasta ahora una solucion practicable y que pueda llamarse bastante satisfactoria, porque en estos casos se consigue solamente arrastrar un peso excesivamente pequeño comparado con el de la locomotora que lo lleva y se obtiene poca economia, á la vez que falta de seguridad en el transporte.

(Se continuará.)

FABRICACION DE PIEDRAS ARTIFICIALES

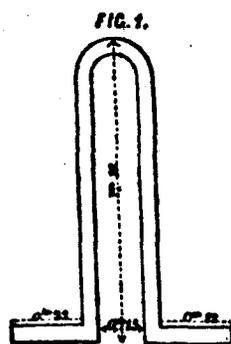
SIN HACER USO DE MÁQUINAS

por el Ingeniero civil MR. SCHUYLER HAMILTON.

(Conclusion.)

8.—Remocion. La mayor parte de los sillares ó piedras artificiales, pesaban de 13 á 61 toneladas métricas, y en todas las que pasaban de 35 se colocaban en el interior de su masa du-

rante la elaboracion dos hierros de las dimensiones y forma

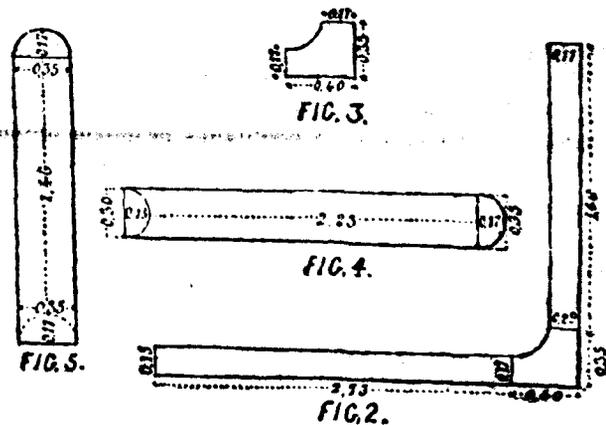


que representa la figura 1, los cuales facilitaban extraordinariamente la operacion de elevar la piedra, siendo el precio de cada par de dichos hierros, 31 pesetas y 15 céntimos. Un medio que los reemplaza satisfactoriamente cuando se usa con criterio, consiste en dejar en los sillares al moldearlos, estrias ó ranuras para que se alojen en ellas las cadenas de suspension; pues si se tratase, por ejemplo, de piedras para el nuevo pilar número 1 de la bateria, debieran disponerse

las ranuras en ángulo recto con el lado más largo del lecho ó cara de asiento. Algunas de las piedras para dicha parte de la obra tenian $4^m,27 \times 3^m,04 \times 1^m,68$ y con objeto de evitar el crecido gasto adicional que, por razon de los hierros antes citados, exigia su construccion y hasta el peligro á que daba lugar el tener que elevar masas de 61 toneladas métricas próximamente, para lo que era preciso hacer uso de máquina de vapor, se decidió moldear piedras más pequeñas, ó sea de 14 á 20 toneladas.

Sillares de hormigon de las dimensiones que se usan en el departamento de los Docks, de seguro no se emplean sinó en alguna obra análoga, y más pequeños pueden ser reemplazados por piedra labrada ó silleria natural, con ventaja y notable disminucion en el gasto.

Moldeo de las ranuras. Para que resulten marcadas las ranuras donde se alojan las cadenas, cuando se prefiere este medio al de los hierros de suspension, se construyen machos de pino rojo de la forma que expresan las figuras 2, 3, 4 y 5, y se



los coloca en los moldes descansando sobre calzos de madera dura, de $0^m,045 \times 0^m,030 \times 0^m,022$. Para mover y sacar despues dichos machos se hace uso de un mazo ó madero dispuestó en forma de ariete, operacion que se facilita mucho obligando á los calzos á que tomen una posicion invertida, porque resulta entonces una caída de 8 milímetros sin lo que la extraccion seria difícil relativamente (1).

Confecionado el hormigon de la manera que acaba de expresarse, y cuando el trascurso de un año ha hecho que lo seque completamente el aire, se deduce del peso medio de diez sillares tomados á la casualidad en un lote de 80, que cada decimetro cúbico pesa $2^k,500$ (2), de modo que con seguridad

(1) Para cinco moldes de $3^m,50 \times 3^m,15 \times 1^m,83 \times 3^m,04$; cinco de $2^m,26 \times 1^m,90 \times 1^m,83 \times 3^m,04$, y cinco de $1^m,83 \times 3^m,04 \times 1^m,83$, ó sea para un total de 15, se necesitan 310 piezas de pino blanco, de $2^m \times 0^m,12 \times 0^m,15$; 55 de $4^m \times 0^m,20 \times 0^m,12$ y 650 tablas labradas, cepilladas y hechas las ensambladuras de $3^m,64 \times 0^m,10 \times 0^m,044$. Los machos necesitan 36 piezas de pino rojo de $0^m,55 \times 0^m,18$ de escuadria, de los que 15 de $1^m,83$ largo y 21 de $2^m,44$.

(2) Diez piedras de hormigon de cemento de Portland de $4^m,0283$ cada una pesaron $68^k,917$, $69^k,370$, $70^k,277$, $70^k,956$, $69^k,823$, $70^k,039$, $70^k,956$, $71^k,637$ y $72^k,316$ respectivamente, siendo el término medio $70^k,761$ ó $2^k,500$ el decimetro cúbico.

pueden tomarse 2.500 kilogramos como peso de un metro cúbico. Cuando se sumerge la masa en el agua, tan pronto como se vé que tiene ya la suficiente consistencia para que se le pueda trasportar, se nota que va adquiriendo una resistencia al aplastamiento que á los 45 dias de inmersión llega á ser de 29^k,460 por centimetro cuadrado, ó lo que es lo mismo, 2946 kilogramos por decimetro cuadrado, y al año de permanecer en las mismas condiciones, la resistencia es de 106^k,840 por centimetro cuadrado. Si se le deja secar al aire, la resistencia es de 113^k,870 por centimetro cuadrado.

Elaborado el hormigon exactamente de la misma manera y con iguales proporciones, pero con cal de Teil en vez de cemento de Portland, la resistencia á la presión despues de estar sumergido 45 dias, fué de 18 kilogramos por centimetro cuadrado; de 77^k,110 al año y de 76^k,410 permaneciendo un año secándose al aire en vez de estar sumergido.

Este último material, áun cuando de lo mejor en su clase, no era á propósito para los usos del departamento, porque tardaba demasiado en adquirir la resistencia de que es capaz; pero á igualdad de precio en los demás elementos, resulta el hormigon algo ménos costoso que empleando el cemento de Portland.

Las piedras elaboradas con la referida cal de Teil, no podian ser manejadas sin temor de que se estropearan, hasta un mes al ménos despues de fabricadas, y todavia entonces se hallaban muy expuestas á perecer las esquinas ó aristas; mientras que empleando el cemento de Portland, y áun cuando el peso de cada piedra llegue á ser de 54 toneladas métricas próximamente, no hay ni el menor inconveniente en que las eleve la máquina á los ocho dias de fabricadas (1).

La elaboracion de piedras artificiales como parte del sistema para la construccion de muros de máscara, motivó repetidas consultas con el General Q. A. Gillmore, inaugurándose al fin dicha fabricacion por el General Jorge R. Mc. Clellan (2).

Para el pilar núm. 1, se fabricaron de las expresadas piedras artificiales 1368^{m³}, 7799 á 90 pesetas y 92 céntimos el metro cúbico; para el muro de máscara de la bateria 229^{m³}, 1601 á 95 pesetas y 47 céntimos el metro; y para la cortadura de Christopher Street, 5511^{m³}, 7597 á 84 pesetas y 5 céntimos el metro cúbico.

(1) El siguiente resumen de las experiencias practicadas con una prensa hidráulica en el establecimiento de objetos de hierro de los Sres. Cornell, de New-York, para determinar la resistencia á la presión de un decimetro cúbico de piedra artificial, dá á conocer la resistencia comparativa entre el cemento de Portland y la cal de Teil, cuando se confecciona el hormigon con una parte de cemento ó cal, dos de arena y cinco de piedra machacada.

El 16 de Abril de 1873 se moldearon cuatro piedras de cada clase, permaneciendo las de cemento 20 horas en los moldes y 23 las de cal; despues estuvieron sumergidas en agua 45 dias, y se ensayaron el 3 de Junio, resistiendo respectivamente á las presiones de

59^k,005, 33^k,172, 21^k,435, 23^k,387 (término medio, 30^k,5) por centimetro cuadrado
28^k,252, 14^k,618, 14^k,618, 14^k,618 (término medio, 18^k,126) id. id.

A estas ocho piedras no se las habia dejado secar despues del moldeo, y estaban muy húmedas cuando fueron sometidas á las experiencias.

El 2 de Mayo de 1873 se moldearon otras cuatro de cada clase, las cuales estuvieron 10 dias en los moldes y 373 sumergidas en agua; se ensayaron el 22 de Mayo de 1874 y resistieron respectivamente á las presiones de

95^k,721, 116^k,665, 97^k,549, 116^k,665 (término medio, 106^k,615) por centimetro cuadrado
78^k,081, 78^k,081, 83^k,914, 68^k,241 (término medio, 77^k,097) id. id.

Otras tres piedras de cada clase se moldearon el 12 de Mayo de 1873, las cuales permanecieron en los moldes 8 dias y 367 expuestas al aire; se ensayaron el 22 de Mayo de 1874 y resistieron respectivamente á las presiones de

122^k,006, 146^k,463, 73^k,461 (término medio, 113^k,854) por centimetro cuadrado.
83^k,746, 78^k,081, 69^k,155 (término medio, 76^k,394) id. id.

El cemento de Portland empleado en las piedras que sirvieron para las experiencias del 22 de Mayo era de White, hermanos y compañía.

(2) Sus ideas fueron perfeccionadas por el superintendente de la construccion, pero el que suscribe no introdujo variación alguna en el sistema de fabricacion.

La disminucion de volúmen de la piedra machacada á consecuencia del apisonado fué de un 6 por 100 próximamente del que tenia cuando no se la habia mezclado con ninguna otra materia.

En un dia laborario de ocho horas, trasportaba cada carretillo 12.695^k,500 por una rampa de 14^m,63 de largo y 1^m,83 de alto, y aunque no de una manera tan continua, los demás operarios ejecutaban próximamente la misma cantidad de trabajo. Una cuadrilla estaba obligada á elaborar al dia 26 cajones de hormigon, conteniendo cada uno un bafnil de cemento, dos y medio de arena y cinco y medio de piedra machacada, ó lo que es lo mismo, 0^{m³},5753. El costo de los materiales variaba de 51,50 pesetas á 58,15 por metro cúbico, y la mano de obra, incluyendo carpinteros, reparacion de moldes, etc., resultó ser una cantidad próximamente constante, y que ascendia á 32 pesetas y 70 céntimos de id. por metro cúbico.

Las tablas que se hallarán á continuacion ofrecen el interés de hacer ver la manera cómo se han ido verificando los resultados hechos; bien entendido, que se refieren exclusivamente al cemento de Portland de las dos marcas ya mencionadas, y á la cal de Teil de Ardeche, Francia (1).

Se hicieron experiencias con cementos americanos de diversas marcas, y en el informe emitido acerca de ellas (2) se consignan los siguientes resultados.

Con la mira de economizar, se propuso el empleo de cemento americano en vez del de Portland para el coronamiento al ménos del muro de máscara ó del rio, y se destinaron á las experiencias 30 barriles de cemento de Rosendale. El 13 de Mayo de 1874, se construyeron con él 10 piezas para ensayos, que tuvieron lugar el 20 del mismo mes, habiendo estado 24 horas en los moldes, seis dias en el agua y uno al aire: de las 10, nueve se rompieron bajo una presión de 3^k,162 y una con la de 3^k,935, ámbas por centimetro cuadrado.

Los moldes en donde se elaboraron dichos 10 sólidos, eran verticales y hácia el mismo tiempo se confeccionaron cuidadosamente otros ocho cubos de á 0^{m³},0283 cada uno, en los que, respecto á volúmenes, se observaron las proporciones de 1 de cemento por 2 de arena y 5 de piedra machacada. Cuando se emplea como base el cemento de Portland, el hormigon así formado puede sacarse de los moldes del segundo al tercer dia; pero este otro permaneció tan blando, que no pudieron vaciarse los moldes hasta los 14 dias, y áun entonces se hicieron pedazos cuatro de los cubos, si bien pudo ser debido á falta de cuidado en la operacion. Los otros cuatro presentaban muchas grietas y su aspecto además prometia muy poco. Inmediatamente se hicieron otros ocho cubos confeccionándolos con todo esmero en estanques de madera que se llenaban de agua y permanecian así 30 dias. Se vació entonces el agua y se quitaron los moldes cuando se vió que las piedras presentaban las mismas grietas y defectos que las otras.

El 11 de Julio de 1874 se fabricaron otras seis piezas para ensayos, hechas con cemento tomado de los diferentes barriles, como se habia practicado en las experiencias precedentes, y despues de estar 24 horas en los moldes, seis dias en el agua y uno al aire, se rompieron bajo una presión media de 2^k,530 por centimetro cuadrado. Estas últimas piezas fueron confeccionadas en moldes horizontales; ocho semejantes y fabricadas al mismo tiempo, que permanecieron 24 horas en los moldes, 14 dias en el agua y dos al aire, se rompieron bajo una presión de 2^k,320 por centimetro cuadrado, y otras seis que estuvieron 21

(1) De los Sres. L. y E. Parvin de Lafarge, en Viviers.

(2) Al General Carlos K. Graham, Ingeniero Jefe del Departamento de los Docks, en 2 de Setiembre de 1874.

días en el agua y dos al aire, cedieron bajo un esfuerzo de 2^k,108 por centímetro cuadrado.

Se construyeron también pequeñas tongadas para ensayar la rapidez del fraguado, y antes de soportar 0^k,114 colocados sobre un alambre de 54 milímetros cuadrados de sección, se deshizo completamente una de ellas y otra en parte, mostrando grietas en la superficie. Seis prismas de 13 centímetros cuadrados de sección y 20 centímetros de largo, que se rompieron bajo el filo de una cuchilla, dieron 45^k,907 para el coeficiente de fractura.

De los cubos que se moldearon y permanecieron 30 días en el agua, dos de la primera serie y uno de la última (11 de Setiembre de 1874), se rompieron á martillazos, y en cualquier parte en que se golpee, ya fuesen los lados ó la cabeza, estallaban inmediatamente los cubos en fragmentos laminados, siguiendo las indicaciones de debilidad patentizadas por las grietas exteriores; en tanto que un cubo de cemento de Portland de casi un año de construido, se rompió con la mayor dificultad á fuerza de golpes y hacia rebotar materialmente la boca acerada del martillo.

Los resultados comparativos de la resistencia del cemento puro por centímetro cuadrado, son los siguientes: las piedras ensayadas de cemento Portland 91^k,589, 132^k,395, 112^k,445, 149^k,172, y las de cemento americano 20^k,403, 25^k,391, 16^k,322, 44^k,962 y 13^k,602.

Para el coeficiente de fractura R en la ecuación $R = \frac{3 W l}{2 b d^2}$

(1) los prismas del cemento de Portland dieron cuatro de ellos 212^k,200 y otros seis 184^k,981, en tanto que seis de cemento americano dieron 18^k,705.

Un decímetro cúbico de cemento de Rosendale pesó 0^k,995 y de hormigon 2^k,530. Cada tongada compuesta de uno de cemento americano, uno y medio de arena y cuatro de piedra machacada, cuesta 15 pesetas, y de uno de cemento de Portland, dos y medio de arena y cinco y medio de piedra machacada, 36 pesetas. Para hacer una piedra de 10^m³,1665 con cemento americano, se necesitan 28 tongadas, que cuestan 420 pesetas, mientras que del mismo tamaño con cemento de Portland se necesitan solo 18 tongadas que cuestan 648 pesetas, siendo la diferencia 228 pesetas.

Los precedentes datos son el resultado de un examen esmerado y concienzudo llevado tan lejos como ha sido preciso para apreciar con entera exactitud el cemento Rosendale facilitado al departamento. Varios barriles acusaron diferencias caracteriscas, siendo la falta de homogeneidad y de uniformidad sus principales defectos (2).

(1) Deducida de $W = \frac{2}{3} R \frac{b d^2}{l} - \frac{1}{2} a$; en la que W = peso en el instante de la fractura, b = ancho y d = espesor del prisma; l = distancia entre los apoyos y a = peso de la porcion de prisma representada por l ; $\frac{1}{2} a$ era tan pequeña que se la despreciaba. (Cales, cementos y morteros de Gillmore, página 228, núm. 351.)

(2) Por último, debemos consignar que, á fin de que ofrecieran confianza las experiencias y ensayos practicados, se ha observado el máximo de uniformidad posible en la preparación de los cementos para el molde, relleno de los moldes para las piedras de ensayo y operaciones despues de moldeadas, todo lo que estuvo confiado á una persona competente, que asegura que todos los cementos-ensayados fueron tratados con el mayor esmero y delicadeza.

RESUMEN de las experiencias hechas con cal de Teil (1) y cemento de Portland (2), en Abril y Mayo de 1873.

NOTA.—Los volúmenes eran uno de cal de Teil ó cemento de Portland, dos de arena y cinco de piedra machacada; pero se moldeaban cuatro piedras de á 283 centímetros cúbicos cada una.

BASE.	Fecha de la confeccion.	Peso de los materiales en Kilogramos.										Principio de la experiencia.			
		Un decímetro cúbico.		Dos decímetros cúbicos. — Arena.	Cinco decímetros cúbicos. — Piedra machacada.	Agua.	TOTAL.	Sobrante despues de la confeccion.	Peso despues de fraguar.	Horas en los moldes					
		Cal de Teil.	Cemento de Portland.								k	k	k	k	k
Cal de Teil.	Ab. 16	0,979	—	2,523	7,330	0,896 ³	11,728	0,960	10,148	23 ⁷	Ab. 18	2,506	2,506	2,568	2,568
Cemento de Portland.	"	—	1,412	2,483	7,418	0,857 ³	12,170	1,745	10,024	20 ⁷	"	2,506	2,506	2,506	2,506
Cal de Teil.	Ab. 18	0,961	—	2,411	7,650	0,704 ³	11,726	1,315	9,945	72 ⁷	Ab. 23	2,426	2,482	2,458	2,578 ³
Cemento de Portland.	"	—	1,402	2,499	7,450	0,704 ³	12,055	1,681	10,109	72 ⁸	"	2,546	2,498	2,538	2,522
Cal de Teil.	Ab. 25	0,992	—	2,491	7,282	0,844 ³	11,609	1,321	9,424 ⁶	96 ⁹	Ab. 30	2,162	2,498	2,514	2,454 ⁸
Cemento de Portland.	"	—	1,378	2,435	7,442	0,844 ³	12,099	1,564	10,041	220 ⁹	"	2,514	2,498	2,522	2,498
Cal de Teil.	May. 2	0,961	—	2,427	7,353	0,728 ⁴	11,469	0,544	9,784	240 ⁷	May. 12	2,402	2,434	2,482	2,466
Cemento de Portland.	"	—	1,378	2,507	7,418	0,608 ⁴	11,911	1,425	9,897	240 ⁷	"	2,482	2,482	2,466	2,466
Cal de Teil.	May. 12	0,929	—	2,431	7,209	0,785 ⁴	11,354	0,704	9,936	192 ⁹	May. 20	2,482	2,490	2,466	2,498
Cemento de Portland.	"	—	1,330	2,431	7,209	0,785 ⁴	11,755	1,297	9,832	192 ⁹	"	2,466	2,450	2,474	2,442

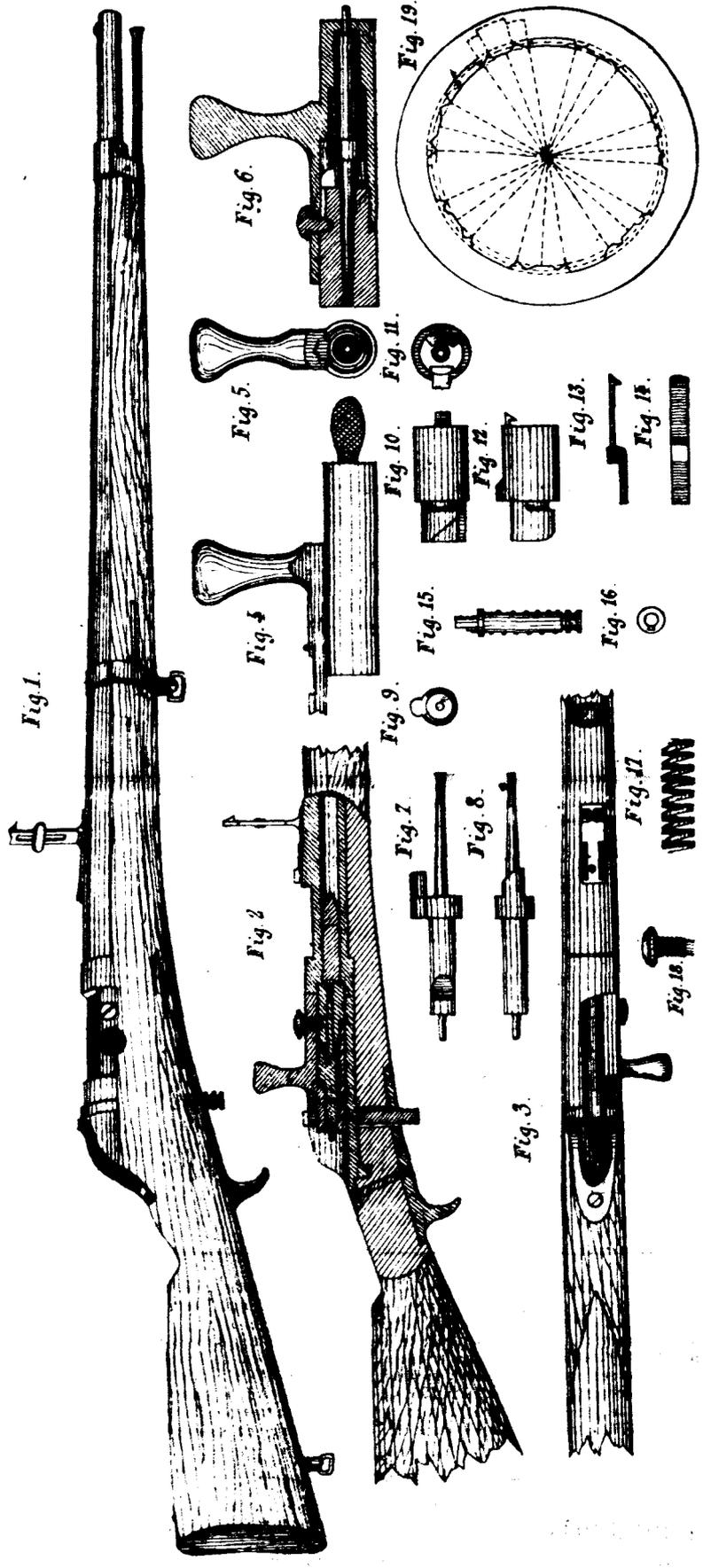
(1) De los Sres. L. y E Parvin de Lafarge, en Viviers, Ardeche. — (2) De los Sres. J. B. White hermanos, de Londres. — (3) Agua de Croton. — (4) Agua del rio Norte. — (5) Removidos demasiado húmedos. — (6) Por equivocacion solo se le dieron á una de estas piedras 299 milímetros de espesor. — (7) Sumergido en agua del rio Norte. — (8) Sumergido en agua del rio Norte, despues de haber estado expuesto al aire 54 horas. — (9) Expuesto al aire. Los materiales se median y pesaban con gran cuidado y cada uno aisladamente sin tomar nunca términos medios. El pison que se usaba para moldear el hormigon pesaba 16^k,323. — El peso del decímetro cúbico, tomando el promedio de cinco experiencias, es para el de cal de Teil 0^k,961, y para el de Portland 1^k,378; de 19 experiencias resulta que el de la arena es 1^k,217 y de 50 experiencias se deduce que el de la piedra machacada es 41^k,813. Un bushel por consiguiente de 352 centímetros cúbicos de cabida, lleno de cal de Teil, debería pesar 33^k,844 y de cemento de Portland 45^k,330; y pesándolos por vía de ensayo alcanzaron respectivamente 32^k,645 y 48^k,060. — En la práctica se regula necesarios 348^k,411 ó 1,80 barriles de cemento de Portland para confeccionar un metro cúbico de hormigon; pero de estas experiencias se deduce que para hacer 1274 centímetros cúbicos se necesitan 39 kilogramos; por consiguiente en un metro cúbico no se invierten más que 306^k,122.

CAÑON INGLÉS DE 81 TONELADAS.

Acaban de tener lugar en Woolwich (Inglaterra), con pleno éxito, las pruebas del nuevo cañon de 81 toneladas. La pieza consta de un ánima de acero de 7^m,20, y de un ca-

libre de 0^m,36, que aún no es el definitivo, pues se trata de aumentar, despues de las actuales pruebas, á 0^m,40. Lleva once estrias, con un paso de hélice de 0 á 1, en 35 calibres. El espesor del ánima de acero, en su calibre últimamente citado, resultará por término medio de 0^m,40. En la parte exterior del fondo de la recámara, del tubo de

Fuerst Patent



Pararayos Lemasson.

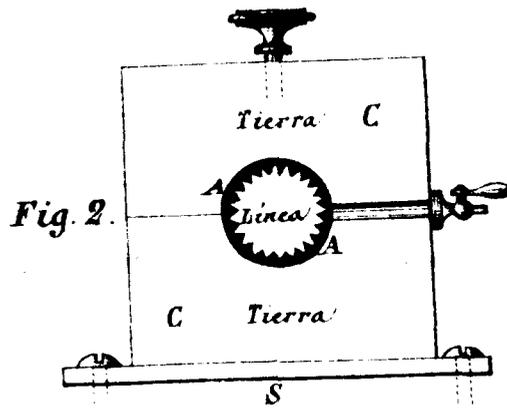
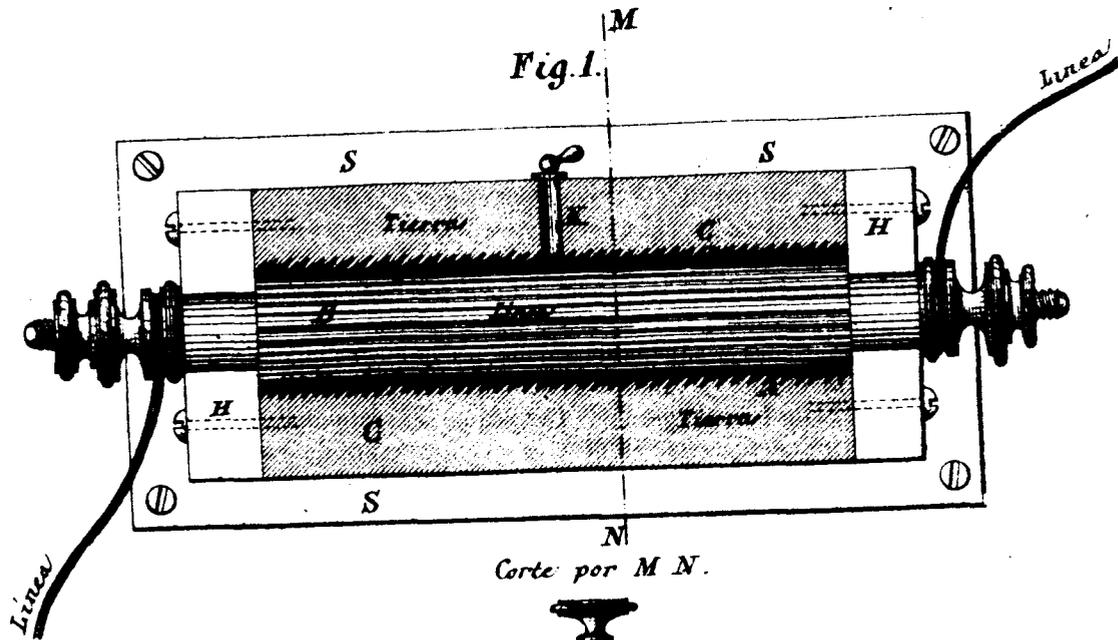
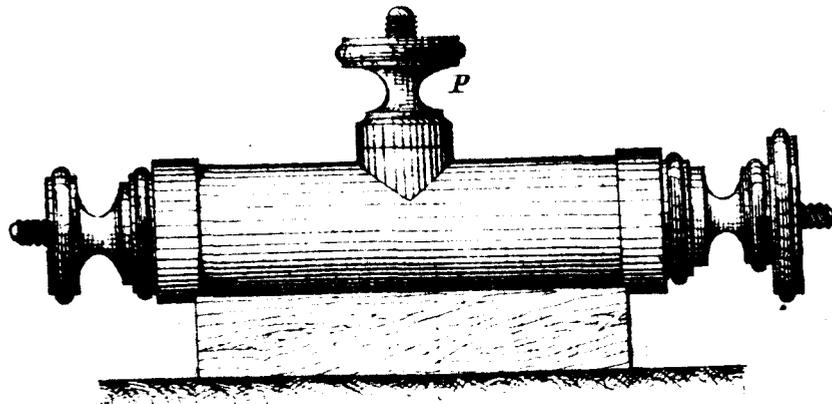


Fig. 3.

Tamaño natural.



acero, se halla la envuelta ó zuncho interior, que tiene 0^m,26 de grueso, y al cual se atornilla la culata, que es de acero, de 0^m,65 de longitud y 0^m,50 de diámetro, cubriendo á dicho zuncho, otro exterior, que lleva los muñones, y que dan así, un diámetro de la pieza al extremo de la recámara, de 1^m,80.

Los muñones tienen cada uno 0^m,250 de longitud y 0^m,40 de diámetro. El zuncho de muñones en su frente, solapa á otro zuncho que se extiende hácia la culata, sobre el primer zuncho ya citado. El diámetro de la pieza en el punto donde termina el zuncho de muñones, es de 1^m,36, y en donde concluye el zuncho, á quien solapa, de 0^m,94. Desde este punto se extiende el cuarto zuncho hácia la boca de la pieza, dando un diámetro exterior de 0^m,81, en una longitud de 1^m,41. Por último, el quinto zuncho, ó de boca, se prolonga en 2^m,20, siendo el diámetro de 0^m,625, y resultando una longitud total de la pieza de 8^m,025.

El cañon se halla montado en su cureña, casi toda ella de material de hierro, pues solo una parte de las gualderas, son de madera: el peso es aproximadamente de 40 toneladas, y aquella corre sobre dos rails ó carriles en plano inclinado, de unos 31^m,50 de longitud, empezando con una rampa de 1 en 40, para terminar en otra más forzada, toda ella para contrarrestar el retroceso de la pieza.

En las actuales experiencias, se ha colocado el blanco á 60 metros de distancia, formado de un macizo de arenas, de 18 metros de espesor, con un espaldon de tierras detrás de 22^m,50.

La pólvora empleada para las cargas, ha sido la prismática, de 0^m,037; pero se trata de adoptar una pólvora especial, para cada uno de los calibres aceptados en el servicio de la artillería inglesa.

Con los proyectiles para la pieza de que se trata, se emplea un disco de metal, que entra á tornillo en la base del proyectil, y el cual por su dilatación, efecto de la explosión de la pólvora, penetra en las estrias del cañon, evitando de este modo la corrosión de aquellas por la acción de los gases.

El primer tiro en las experiencias, tuvo lugar con una carga de 78,50 kilogramos de pólvora, con un proyectil de 566,10 kilogramos de peso, sin contar el disco anteriormente referido, que pesa 6,75 kilogramos.

Se dió fuego por medio de la electricidad, y el retroceso de la pieza, sobre la rampa ya citada, fué de 9 metros.

La velocidad inicial del proyectil en la boca de la pieza, fué de 417^m,90 por segundo, y la presión ejercida contra las paredes de la recámara de 24,2 toneladas por cada 5,39 centímetros cuadrados, y sobre la base del proyectil de 19,4 toneladas, por la misma superficie anterior.

El proyectil penetró en la arena, unos 13^m,50.

El segundo tiro, se hizo con carga de 85,50 kilogramos, y con proyectil de 566,55 kilogramos. El retroceso de la pieza fué de 9^m,60: la velocidad inicial en la boca, de 426^m,90 por segundo: la presión en la recámara de 22,3 toneladas, y en la base del proyectil de 18,2 toneladas, por cada 5,39 centímetros cuadrados.

El proyectil penetró en el blanco, ó macizo de arena, 12 metros, encontrándose aquel á una profundidad 1^m,80 de la superficie, cuando en la anterior experiencia fué casi en la misma cresta, dando á conocer la influencia de la presión, según la profundidad.

El tercer disparo se efectuó con una carga de 94,50 kilogramos de pólvora, y proyectil de 566,10 kilogramos. El retroceso medido fué de 10^m,80: la velocidad inicial en la boca de la pieza de 444^m,50: la presión en la recámara de 24,8 toneladas, y en la base del proyectil de 19,8 toneladas, por cada 5,39 centímetros cuadrados.

El proyectil penetró en el macizo de arenas unos 12 me-

tros y á la misma profundidad que en la segunda experiencia.

El cuarto disparo, se hizo con carga de 100 kilogramos y con proyectil de peso de 564,30 kilogramos. El retroceso aumentó á 11^m,40: la velocidad inicial del proyectil en la boca, fué de 676^m,55 por segundo: la presión en la recámara 22,2 toneladas, y de 21,4 toneladas en la base del proyectil, por cada 5,39 centímetros cuadrados. El proyectil penetró 10^m,80 á una profundidad de 1^m,50 en el macizo de arenas.

El quinto tiro: carga 103,50 kilogramos y peso del proyectil 567 kilogramos.

El retroceso resultó de 11^m,10, demostrando que la moción queda absorbida por el peso de la pieza y carruaje.

La velocidad inicial del proyectil en la boca de la pieza de 465 metros por segundo: la presión en la recámara 29,6 toneladas y en la base del proyectil de 21,8 toneladas por cada 5,39 centímetros cuadrados. El proyectil penetró las arenas á una profundidad de 1^m,50, en una distancia de 12^m,90.

En esta experiencia se comprobó que la carga de 103,50 kilogramos, es la mayor que puede emplearse, pues fueron arrojados bastantes granos prismáticos sin arder.

Por último, el sexto disparo se hizo con carga de 108 kilogramos y con proyectil de un peso de 566,10 kilogramos. El retroceso fué de 11^m,50: la velocidad inicial, como en el caso anterior: la presión en la recámara 29,3 toneladas.

La profundidad á que penetró el proyectil en las arenas, fué de 1^m,50, recorriendo una distancia dentro del macizo, de 14^m,10. Como en la experiencia anterior, fueron arrojados al exterior, una porción de granos de pólvora sin quemar.

Los resultados y exámen de la pieza, después de cada tiro, comprobaron la excelencia de aquella, reuniendo por otro lado suma facilidad en sus movimientos, para entrar en batería, después de cada retroceso.

La carga de la pieza se hace por la boca, y para ello se hizo uso de una grúa móvil para levantar el proyectil, requiriéndose para su colocación 12 hombres.

Como se deja ver por la descripción que se ha dado de la pieza, el proyectil en el interior del ánima, da apenas una vuelta al rededor de su eje; pero se ha comprobado que es lo suficiente, para conseguir su rotación en toda la longitud de su trayectoria.

El alcance de la pieza es de 12'832 kilómetros.

FUSIL PIERI.

Las figuras del adjunto grabado dan una clara idea del nuevo fusil inventado por el Mayor del Ejército francés Mr. Pieri, y del que se aguardan grandes resultados. Se vé en ellas que, especialmente en la disposición del disparador este fusil es muy diferente á los fusiles de su clase ó sea cargados por la recámara, hasta ahora conocidos. La caja es de la forma general de todas las de los fusiles que la tienen completa; pero como no tiene el disparador en el sitio ordinario, ni guardamonte por consecuencia, los alojamientos en ella quedan reducidos á los del cañon y el apoya-dedo ó asidero que lleva en el sitio donde va en otros fusiles el gatillo ó disparador. El cañon tiene 83 centímetros de largo y 10,7 milímetros de calibre; el ánima lleva siete estrias y el paso de la hélice es de 1 por 50 centímetros. La disposición del rayado está representada en la figura 19. Las estrias laterales de cada grupo tienen 2 milímetros y las centrales 3 milímetros de salida ó relieve; las laterales nacen del centro del sitio que ha de ocupar la bala del cartucho cuando está dentro del ánima del cañon del fusil y las centrales 10 centímetros delante, hácia la boca del mismo; la razón de esta disposición se explicará luego. Las diferentes partes de que consta el mecanismo de la culata están dentro de una envuelta común á que el cañon va atornillado y cuyo extremo posterior tiene dos aletas para proteger, contra un choque casual, la pieza, que, movida por el dedo pulgar, sirve de

disparador. El mecanismo se compone de siete piezas: cabecera, extractor, percutor, cilindro, muelle del disparador, muelle espiral y tornillo de union; en las figuras 2, 15 y 16 está representado un pequeño pasador consu muelle como seguro, pero puede suprimirse si así se creyese conveniente y en los últimos modelos está suprimido.

Un circunstancia importante de este fusil, y que merece particular atencion, es la posibilidad de llevarle cargado y con el muelle flojo, que impide se dispare el arma; levantando solamente la palanca y volviéndole á colocar en su conveniente estado, cosa que se puede hacer instantáneamente, el fusil queda preparado para hacer fuego.

Esta ventaja es preconizada como de gran valor para el servicio de centinelas avanzados y de los tiradores y flanqueadores. El gatillo ó disparador va unido al cilindro y sobresale hácia atrás entre las dos aletas de la envuelta de la culata; apretándole con el dedo pulgar se suelta el muelle de la muesca y el percutor hace inflamarse el cartucho. Este modo de disparar es conveniente, pues es bien sabido que se necesita mucho tiempo y muchos ejercicios prácticos para instruir á la tropa completamente en el arte de tirar, siendo las cosas más difíciles de hacer comprender y ejecutar el modo de levantar el hombro y codo lo bastante para que el fusil pueda ponerse al nivel de la vista sin tener que inclinar la cabeza, y la manera de apretar el gatillo con la segunda falange del dedo índice de la mano derecha para disparar.

Usando de la primera falange, como naturalmente tienen la tendencia todos los soldados, el dedo índice describe un arco de círculo y como este movimiento se comunica al brazo y al hombro, la puntería se desvía indefectiblemente, inclinándose hácia la derecha. Si el fuego no se hace con gran atencion, tampoco se mantiene fuertemente sujeto el fusil contra el hombro, y aumentándose la oscilacion en la puntería en gran manera, los tiros son excesivamente aviesos con relacion al objeto sobre que se dispara. Con objeto de evitar estos inconvenientes, el disparador está colocado en la parte superior de la caja en el fusil Pieri. De este modo, en las instrucciones preliminares, el instructor tiene únicamente que llamar la atencion de los soldados advirtiéndoles que, hasta que el hombro y codo no estén bien levantados, el dedo pulgar no puede colocarse sobre el gatillo en la direccion de su longitud para que fácilmente se suelte el percutor, y como prácticamente lo verán y se convencerán de ello bien pronto, tomarán sin dificultad la posicion necesaria. El apoyadego ó asidero de debajo ayuda á tomar y conservar la posicion de pulgar sobre el gatillo y facilita la firme presion del fusil contra el hombro.

Aunque cualquiera clase de rayado pueda adaptarse con igual ventaja al mecanismo de la culata del fusil Pieri, segun cree el inventor, hay razones para preferir el sistema de rayado antes indicado; tomando como regla general en el rayado de las armas portátiles que éste tome origen en el sitio donde se coloca la bala al cargar, resulta que inmediatamente que ésta se empieza á mover por causa de la inflamacion de la pólvora, se encuentra con la resistencia de las estrias, que vá en aumento á pesar de la mayor velocidad que va adquiriendo el proyectil dentro del ánima por la expansion y completa inflamacion de la carga. Por esta consideracion, el rayado no debería empezar hasta unos 10 centímetros del sitio donde la bala recibe la primera impulsión; mas como es esencial que desde su primer movimiento lleve una direccion dada, por eso es necesario disponer guias que llenen este objeto, y esto se ha conseguido en el sistema Pieri prolongando las estrias laterales de cada grupo hasta el centro del alojamiento del proyectil en el cañon del fusil, consiguiéndose de este modo que experimente poca resistencia al iniciarse el movimiento y que luego que ya le ha adquirido bastante considerable puede fácilmente salvar las otras estrias mayores á 10 centímetros de distancia, que le obliga á mantenerse en el centro del cañon y tomar la rotacion alrededor de su eje mayor durante su trayecto dentro de aquel. El exclusivo empleo de pólvoras de inflamacion lenta en las armas cargadas por la recámara, y que solamente lleguen á adquirir su máxima tension á una distancia de 10 á 12 milímetros del punto de ignicion, seria de excelente aplicacion para conseguir el objeto indicado.

Los detalles del fusil son los siguientes: Peso, 4 kilogramos; ca-

libre, 10,7 milímetros; peso de la bala, 25,3 gramos; longitud de la bala, 23 milímetros; diámetros de las tres fajas salientes de la bala, 10,8, 10,8, 11,3 milímetros; carga, 6 gramos.

Con estas condiciones tiene el fusil un alcance de 2806 metros, y la bala una velocidad inicial al salir de la boca del arma de 450 metros por segundo. La máxima ordenada de la trayectoria para un alcance de 333 metros, es de 50 centímetros.

La bala es de plomo, hecha por compresion, con objeto de evitar la demasiada expansion por efecto de la explosion de la carga, y puede tambien ser cilindrica ó tener las tres fajas ya indicadas, de diámetros diferentes, cuya disposicion es preferible, porque experimenta ménos resistencia al entrar en las estrias, y además está en relacion con el sistema del rayado del fusil.

(Véanse los grabados de la página 202.)

Las figuras representan lo siguiente: figura 1, vista lateral del fusil un poco inclinado á la izquierda; figura 2, córte para ver el mecanismo de la recámara y pasador de seguridad cuya cabeza entra en un pequeño agujero en el cilindro y le mantiene fijo en toda posicion recta; figura 3, vista por encima del fusil, con la recámara cerrada; figura 4, vista lateral del cilindro y muelle del disparador; figura 5, vista de frente del cilindro; figura 6, córte del cilindro en la posicion de preparar, mostrando la pieza de cabeza y tornillo, el muelle principal y el disparador; figuras 7, 8 y 9, disparador visto por debajo, de costado y por detrás; figura 10, pieza de cabeza mostrándose la estria helizoidal en que se mueve la parte saliente del disparador y que prepara el fusil cuando se le pone horizontal, y la estria que recibe el extremo del tornillo, figura 6 y 18. En las figuras 11 y 12 está la vista de frente y lateral del mismo con el extractor; figuras 13 y 14, extractor; figuras 15 y 16, pasador de seguridad y muelle; figura 17, muelle principal de seccion rectangular; figura 18, tornillo de la pieza de cabeza; figura 19, corte del cañon para detallar las estrias. (The Engineer.)

EJERCICIOS DE SITIO.

En la *Gazette de l'Allemagne du Nord* hallamos una correspondencia fechada en Dantzig, que nos da una nueva y relevante prueba de la exquisita prevision con que se atiende en Alemania á todas y cada una de las partes que constituyen la instruccion de las tropas. Dice así:

«Desde la mañana del 12 de este mes se halla sobre las armas la guarnicion de Dantzig, á fin de ejecutar los ejercicios de sitio, para lo que los Artilleros y Zapadores pusieron previamente en estado de defensa, durante los dias 10 y 11, las fortificaciones situadas entre la puerta de Neugarten y el Hagelsberg, y la luneta Borstel que se halla delante del recinto. Para batir las avenidas y caminos de aproche contra dicha parte de la fortaleza y barrer con los fuegos de la plaza las numerosas cañadas y depresiones del terreno en aquella direccion, se han montado en las indicadas obras piezas lisas y rayadas, y morteros de grueso calibre, que se han municionado con cartuchos sin bala, habiéndose protegido con palizadas, caballos de frisa, pozos de lobo, zarzas y hasta con torpedos, los puntos más expuestos y que no están al abrigo de un ataque á viva fuerza.

Con la sola mira de perfeccionar la instruccion, se ha dado fuego, por medio de la electricidad, á cierto número de dichos torpedos, que al efecto habian sido cargados y establecidos, en presencia de toda la Oficialidad, en el paraje destinado á campo de instruccion de los Zapadores.

La hipótesis adoptada en los actuales ejercicios, consiste en suponer que desde el principio de la movilizacion han sido puestas en estado de defensa contra un ataque á viva fuerza las obras antes citadas, y que al saberse que el enemigo avanza hasta Oxhoft y erige baterías en las alturas de Zigankenbergl, debe reforzarse el armamento de artillería del frente amenazado y tomarse las demás providencias que correspondan.

El refuerzo se llevó á cabo el 11, bajo el mando del Capitan de Artillería Kegel, el cual colocó en batería en el Hagelsberg piezas de grueso calibre (12 y 15 centímetros). Se establecieron además

guardias y avanzadas en dichas obras desde el principio de las hostilidades, y se cubrió asimismo todo el terreno inmediato con grandes guardias, avanzadas y centinelas de caballería, cuya misión especial consistía en anunciar lo antes posible la aproximación de tropas enemigas.

Dicha noticia la recibió á las tres de la tarde del día 12, el Coronel von Galy, que ejercía las funciones de Gobernador de la Plaza, en cuyo momento se tocó generala y toda la guarnición se puso sobre las armas, empleándose parte de las tropas reunidas á la ligera, en reforzar las guardias de las obras, y con el resto se practicó una salida contra las fuerzas de ataque que avanzaban sobre la población, á las que encontraron en las inmediaciones de Langefuhr, y después de un ligero choque, en el que tomaron parte dos batallones de Infantería, un escuadrón de húsares y una batería de campaña, fué rechazado el enemigo y las tropas que verificaron la salida regresaron á su guarnición.

El domingo 13 se suspendieron las hostilidades, y se le dió descanso á la tropa; pero el ejercicio de hoy ha empezado saliendo de la plaza á las seis de la mañana el Coronel von Loewe, á la cabeza de tres batallones de Infantería (regimiento núm. 5), un escuadrón de húsares y tres baterías, y ha marchado á las inmediaciones de Dawelkan, para figurar allí un ataque, habiendo dividido su fuerza en dos destacamentos, uno de los que marchó por Heiligenbrünn, sobre Kraehenschanzen, y el otro más al Sur por el Zigankenbergr, sobre Schidlitz, contra la puerta de Neugarten.

Tan luego como las grandes guardias que exploraban el terreno inmediato á la fortaleza el Kraehenschanzen y el Zigankenbergr anunciaron la proximidad de fuerzas enemigas, se organizaron dos salidas; fuerte la una de dos batallones y dos piezas, se dirigió por la puerta de Neugarten al encuentro del sitiador; y compuesta la otra de un batallón, dos piezas y medio escuadrón, desembocó por la puerta de Oliva.

Este movimiento dió lugar á dos combates muy vivos, sostenidos por la Artillería en dos puntos diferentes: el Kraehenschanzen y el Zigankenbergr, que terminaron con la conquista de las posiciones por los sitiadores y la retirada de las tropas de salida; pero como las piezas de grueso calibre colocadas en la luneta Borstel, y especialmente las del Hagelsberg, abrieron un fuego violento contra dichas posiciones, vistas y batidas á buena distancia, el sitiador tuvo que abandonarlas y retirarse.

Después de esta salida infructuosa, las tropas de la guarnición entraron en la ciudad, y tomaron posición de espera, con la mira de vigilar las avenidas de la plaza, por medio de centinelas y avanzadas que se establecieron sobre los terraplenes, y aún más allá.

Hacia las seis de la tarde, y á pesar del violento fuego de la plaza, las tropas sitiadoras consiguieron desembocar desde su posición sobre las alturas de Zigankenbergr, y apoderarse de los atrincheramientos de Hagelsberg, donde se establecieron por la noche, dejando en observación una cadena de pequeños puestos sobre la cima de la altura, los cuales procuraron cubrirse en las depresiones del terreno y las cañadas.

Súpose entretanto en la plaza, que el enemigo quería intentar un ataque á viva fuerza contra la luneta Borstel, y en su consecuencia se enviaron refuerzos á dicha obra y á las plazas de armas inmediatas, con orden de redoblar la vigilancia en dichos puntos.

Al anochecer avanzó efectivamente el sitiador, protegido por el terreno, hasta llegar á 500 metros de la luneta, y tomó posición en una cañada que hay delante del campo de instrucción de los Zapadores; pero bueno es advertir que á causa de los sembrados, el enemigo pudo llegar á dicha posición, siguiendo un camino que seguramente no habría elegido, caso de un ataque real y verdadero, lo cual explica el silencio guardado por la artillería de la plaza.

Habiendo observado las avanzadas de la guarnición á eso de las nueve y media movimientos sospechosos del lado del enemigo, lanzó la luneta Borstel balas de iluminación, para conocer con exactitud los proyectos del enemigo, y descubrir su movimiento ofensivo, lográndose así efectivamente saber su posición; y como sus tropas emprendieran poco después el movimiento de avance, se abrió sobre ellas, desde todas las obras ocupadas, un violento fuego de Infantería y Artillería.

Apesar de él, la Infantería pudo avanzar sin obstáculo y á cu-

bierto hasta las paralelas y trincheras del repetido campo de instrucción de los Zapadores, ó sea hasta 150 metros de la obra, y desde allí envió, al mando de un Oficial de Ingenieros, un destacamento de Zapadores, provisto de los útiles necesarios para destruir rápidamente las defensas accesorias, y sobre todo las cercas de alambre y las palizadas colocadas en los fosos de la luneta.

El fuego muy vivo que partía de ella y de todas las obras que la flanquean, no bastó á impedir este interesante trabajo, que hubiera sido muy difícil en realidad; por tanto, el sitiador pudo utilizar el camino que acababa de abrir, dirigirse por él al asalto con dos columnas y una reserva, precipitarse dando vivas en los fosos del frente, flanco y gola, trepar por el talud y penetrar en el interior.

Tan pronto como cayó esta obra en poder del sitiador, y se retiraron á la plaza los defensores de aquella que no quedaron prisioneros, toda la Infantería y Artillería que ocupaba las obras del Hagelsberg con vistas sobre la luneta, abrieron sobre ella un fuego violentísimo, del que procuró resguardarse la guarnición enemiga en los abrigos que allí halló, y volviendo las piezas abandonadas en la obra, respondió á la plaza con viveza.

Suponiendo que el fuego del Hagelsberg había producido en la guarnición de la luneta el efecto que era de esperar, el Gobernador de la plaza hizo que verificasen una salida dos batallones del regimiento 33, que habían permanecido hasta entonces de reserva, y les mandó recuperasen la luneta Borstel, atacándola por la gola.

La orden se cumplió verificándose el ataque en medio de la oscuridad más completa, repitiéndolo otras dos veces sin éxito alguno, é iba á intentarse por tercera vez, cuando la señal *Alto todo el mundo* que partió del Hagelsberg, puso fin al ejercicio é hizo que se reunieran las tropas en los fosos de la plaza, alumbrado como en pleno día por las lámparas de parapeto y balas de iluminación.»

En las plazas de Metz y de Thionville, se verifican ejercicios análogos.

NECROLOGÍA.

Tomamos hoy la pluma para cumplir el triste deber de consagrar un recuerdo al malogrado Coronel de Ingenieros D. Ramón Madina y Orbeta. La muerte ha privado á nuestro Cuerpo de un brillante oficial, al Ejército de un esforzado militar, á la patria de un servidor leal, á la sociedad de un cumplido caballero, y á todos los que vestimos el uniforme de Ingenieros militares de un excelente compañero.

La historia militar de este dignísimo jefe no contiene ninguno de esos hechos ruidosos que, por una perturbación moral lamentable, han sido con frecuencia el escabel de altas posiciones, alcanzadas con mengua de lo que nuestro Cuerpo jamás ha dejado de considerar como el más sagrado de sus deberes: la lealtad. Ninguno de sus empleos, desde Alférez á Coronel, fué el fruto de esas indignas transgresiones que, cuando son coronadas por el éxito, suelen elevar y dar nombre á los que, sin escrúpulos, falsean, vulneran y quebrantan los preceptos de la honra militar.

Treinta y ocho años de constantes servicios inmaculados, y un alto y merecido concepto de inteligente Ingeniero y de militar valeroso y honrado, son los títulos que le hacían acreedor á la estimación de todos.

Nació en Bilbao el año 1824, y aún no había cumplido 12 años de edad, cuando fué herido en el campo de batalla. Llamado por natural inclinación á los estudios científicos, entró en la Academia de Ingenieros como alumno, siendo ya Oficial del Ejército. Después de haber cursado con aprovechamiento los estudios escolares, y haber prestado servicio en el regimiento, pasó á la Dirección de Ingenieros de Galicia, en la cual sirvió hasta que en 1859 fué destinado al Ejército de Africa como Mayor de Ingenieros del primer Cuerpo de operaciones.

Todos los Ingenieros que tuvieron la suerte y que tienen el justo orgullo de haber tomado parte en aquella gloriosa campaña, saben hasta qué grado Madina supo, por sus bellas cualidades de carácter, su tino y buen sentido, hacerse digno del cariño y de las simpatías de todos sus compañeros; y por su valor, su talento y laboriosidad merecer el aprecio y las distinciones de los jefes supe-

riores. Ganó allí grados y condecoraciones que fueron justo premio de su brillante conducta; y sobre todo, conquistó el general y público concepto de bravo é inteligente oficial de campaña.

No ménos distinguidos fueron sus servicios en la paz, en los trabajos profesionales, para los que tenia una aptitud especial, conocimientos poco comunes, y una práctica demostrada en las muchas obras cuya construcción dirigió en su larga carrera. En todas las comisiones que fueron confiadas á su celo siempre sobresalió, mereciendo los elogios de sus compañeros y honrosas expresiones de agrado del Gobierno. No nos proponemos hacer aquí la larga enumeración de sus servicios; lo creemos innecesario; pero sí nos parece muy oportuno consignar dos altas cualidades que brillaban en Madina, y que, acaso poco conocidas y apreciadas en estos tiempos, deben ser citadas y recordadas como de útil enseñanza y dignas por tanto de imitación.

En todos los destinos que desempeñó, en todas las posiciones que ocupó, eran notables (y los que han estado bajo sus órdenes lo recuerdan), la entereza varonil, el enérgico empeño y la valentía y firmeza con que amparaba y defendía los derechos de sus subordinados y las ventajas que en justicia les correspondieran. Jamás le detuvieron para proceder así consideraciones, por desgracia frecuentes, de tímida complacencia halagadora y servil para congraciarse con los superiores, dejando menoscabados la justicia y el derecho de los inferiores.

Otra cualidad que le distinguía era el grande amor que profesaba al Cuerpo á que pertenecía, el entusiasmo que en todas sus palabras y en todos sus actos se reflejaba por todo aquello que podia contribuir al prestigio, al lustre, al esplendor de nuestra institución. Entusiasmo tal, amor tan arraigado en su pecho, que, á pesar del decaimiento moral propio de sus padecimientos, todo lo posponia al servicio del Cuerpo, cuyo interés absorbía todos los instantes de su vida.

Ni los recursos de la ciencia, ni los cuidados de su familia, ni la cariñosa solicitud de sus amigos y compañeros pudieron conjurar los terribles efectos del mal que le devoraba, y cuya gravedad apenas dejaban conocer su presencia de ánimo y el temple raro de su carácter. Murió en Guadalajara desempeñando el honroso cargo de Director de la Academia especial del Cuerpo.

Roguemos á Dios por el descanso eterno de su alma; y aspiremos todos con noble estímulo á ser tan dignos del homenaje que se rinde á la memoria de los buenos, como el jefe, el amigo y compañero, á quien dedicamos este triste recuerdo.

CRÓNICA.

Nuevo pararrayos para líneas telegráficas.

Entre los diferentes pararrayos imaginados para proteger las líneas telegráficas, uno de los que se considera como más eficaz y que más generalmente se emplea, es el que se designa con el nombre de pararrayos de puntas, el cual está formado, como sabemos, por dos planchas de latón rectangulares y paralelas, cada una de las que presenta por su canto interior varias puntas, dispuestas de suerte que quedan las de la una frente á las de la otra y á una pequeña distancia. Aisladas ambas planchas y en contacto una de ellas con el hito de línea, y la otra con la tierra, la trasmisión de las corrientes de la pila se verifica con regularidad, pasando por la primera plancha mientras la influencia de la electricidad atmosférica es poco sensible; pero en cuanto adquiere ésta un cierto grado de tensión, entónces se verifica la descarga entre ambas planchas, facilitándola las puntas y dirigiendo la corriente á tierra sin pasar por el aparato.

Otros sistemas pudiéramos citar, pero el ideado por Mr. Lemasson, es realmente notable, puesto que el que propone tiene una eficacia mayor que la de los empleados hasta ahora, sin que las dimensiones aumenten sensiblemente.

El pararrayos Lemasson, se compone de un tubo *A* de latón alojado en un pequeño prisma *C*, del mismo metal, cuya superficie interior está estriada transversalmente por 100 pasos de rosca de arista viva.

En el interior del tubo va colocado un cilindro *B*, también de la-

ton, pero aislado de él, cuya superficie presenta 40 estrías longitudinales. Este cilindro tiene en un extremo rebajada su superficie, formando pequeños muñones que se alojan en dos aberturas circulares hechas en dos láminas de caoutchouc endurecido *H*, que están fijadas con tornillos en los extremos del prisma, resultando de esta disposición que el cilindro *B* se encuentra perfectamente aislado del tubo *A*, y á una pequeña distancia uno de otro.

Por último, el cilindro *B* lleva en sus extremos y exteriormente á las láminas de caoutchouc *H*, dos tornillos con dobles tuercas, que tienen por objeto sujetar el hilo de línea cuyas corrientes pasan por dicho cilindro para dirigirse al aparato telegráfico.

El prisma *C*, tiene una abertura tubular *K* en comunicación con el tubo *A*, terminada en su extremo exterior por una espita; el todo del aparato está montado y fijo á una tableta de caoba *S*.

Teniendo en cuenta el trazado de las estrías en el tubo y en el cilindro, trasversales en el uno y longitudinales en el otro, resulta que teniendo el primero 100 y 40 el segundo, hay 4.000 cruzamientos á una pequeña distancia, que equivalen á dos planchas de un pararrayos de puntas con 2000 de estas cada uno, facilitando así la descarga de la electricidad atmosférica.

Para aumentar la sensibilidad de este sencillo aparato, se hace el vacío en el espacio libre del tubo *A*, valiéndose para ello del tubo *K*; verificado esto, la descarga encuentra una resistencia mucho menor, pero suficiente para que las corrientes que han de hacer funcionar los aparatos no puedan vencerle y por consiguiente no se dirijan á tierra.

La figura 1 (véanse los grabados de la página 203), representa en su verdadero tamaño un corte longitudinal del aparato, y la 2, uno trasversal según la línea *M N*, cuyas dimensiones son 0^m.10 de largo por 0^m.04 de alto y ancho.

Como se vé, las dimensiones son reducidas, pues si se tiene en cuenta su eficacia seria preciso para obtener una igual con un pararrayos de puntas dar á éste dimensiones mucho mayores.

Mr. Lemasson ha reducido aún dichas dimensiones á fin de adaptarlo á los aparatos de pequeño tamaño que se emplean en la telegrafía militar, siendo también más sencilla su construcción.

Según el modelo que tenemos á la vista y remitido por Mr. Breguet de París, en cuya casa ha sido construido, se compone de un tubo de latón (figura 3), de 0^m.058 de longitud, 0^m.016 de diámetro exterior y 0^m.006 de diámetro interior, resultando por lo tanto 0^m.005 de grueso. Dicho tubo está cerrado en un extremo por dos pequeños discos de caoutchouc duro, taladrados en su centro y que sirven de apoyo á un cilindro de hierro de 0^m.005 de diámetro, colocado de suerte que su eje coincide con el del tubo, resultando una separación entre uno y otro de 0^m.001 contada según su diámetro.

La disposición de las estrías está invertida en este pararrayos, pues el cilindro es el que tiene trazado su paso de rosca, cuya magnitud es de 0^m.0025 y en el tubo las estrías son longitudinales y en número de 50.

Teniendo en cuenta la longitud del cilindro y el paso de la hélice del tornillo, resulta 232 espiras de arista viva, que con las 40 estrías longitudinales del tubo producen 9280 cruzamientos, que, como ya hemos dicho, equivalen á otras tantas puntas.

El resto del aparato es idéntico al descrito anteriormente, terminando el cilindro por dobles tuercas para sujetar el hito de línea y fijando el de tierra al botón *P*, que está en íntimo contacto con el tubo, habiendo suprimido el apéndice que tenia por objeto hacer el vacío, pues después de experiencias repetidas se ha reconocido como muy suficiente su acción preservativa, aun cuando no se ponga en semejantes condiciones.

Estando el cilindro encerrado herméticamente dentro del tubo, el pararrayos no está expuesto á las influencias atmosféricas y puede funcionar en todos los casos sin temor de que la oxidación ú otras causas lo hagan menos sensible.

Resumiendo, creemos que el pararrayos Lemasson, por su solidez, baratura, fácil construcción y sensibilidad, está llamado á reemplazar con ventaja á todos los conocidos y empleados hasta el día.

Empleando cartuchos de dinamita cinco hombres en un día de trabajo, y con un gasto de 40 pesetas, han roto en trocos bastante pequeños, para que hayan sido arrastrados por la corriente, así

capar de hielo de 18 á 20 metros que presentaban en su superficie el Saona y el Ródano en Lion, ascendiendo á unos 50.000 metros cúbicos de hielo los que en dicho espacio de tiempo se han hecho desaparecer.

Las explosiones bajo el agua han producido mucho más efecto que las que tuvieron lugar en la superficie, por cuya razon se sumergian á 1 metro bajo el hielo cartuchos de 35 á 70^o5 gramos.

Debe evitarse en cuanto sea posible que se hielan los cartuchos, lo cual tiene lugar á 7^o bajo cero, porque entonces se congela la dinamita y detona imperfectamente, y para evitarlo emplean en Austria cartuchos-cebos, que no se hielan, formados de nitroglicerina y algodón-pólvora, los cuales son bastante enérgicos para hacer que se inflame la dinamita helada; no obstante, lo que parece preferible es el empleo de cápsulas dobles que contengan 1 gramo de fulminato.

Las mechas para inflamar las minas submarinas, deben llevar envuelta impermeable, para lo que comunmente se usa, la gutta-percha; pero en invierno se endurecen y suelen faltar, por lo que debe tenerse la precaucion de engrasarlas con sebo.

Se ha probado en el Havre un cañon de 0^m.24, construido por la sociedad de fundicion del Mediterráneo para el Gobierno chino. Este cañon se carga por la recámara, pesa 25.000 kilogramos y lanza proyectiles de 150 kilogramos, con una carga de 25 á 30 kilogramos de pólvora. Su alcance es de cerca de 7.000 metros.

La fábrica dicha, está construyendo otras piezas del mismo sistema y de iguales dimensiones.

En San Pedro (banco de Terranova), acaba de montarse una fábrica para utilizar los despojos ó restos de pescados que abandonan los pescadores.

Se halla establecida en Barachoir, y en-ella se extrae aceite de las cabezas y entrañas del bacalao; se trasforman las cabezas y huesos en gelatina y superfosfatos, y se confeccionan excelentes abonos con detritus, secos y pulverizados.

Dos fábricas de esta clase existen tambien en Noruega, en las Islas Lofoden y en Cristiania.

Creemos que nuestros compañeros leerán con gusto en la parte Oficial de la entrega del MEMORIAL correspondiente al mes último, las circulares del Excmo. Sr. Ingeniero General, motivadas por comunicaciones del Excmo. Sr. General en Jefe del Ejército del Norte y Comandante General de la segunda Division del Ejército del Centro, haciendo saber el alto aprecio con que han visto los relevantes servicios prestados por las fuerzas de Ingenieros á sus órdenes.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

Relacion que manifiesta el alta, baja, grados y empleos en el Ejército, condecoraciones, variacion de destinos y demás novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, durante la segunda quincena del mes de Noviembre de 1875.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		

ASCENSOS EN EL CUERPO.

A Coronel.

C.¹ T.C. Sr. D. Vicente Climent y Martinez, en { Orden de la vacante de D. Francisco Paz. } 6 Nov.

A Teniente Coronel.

C.¹ T.C. C.^o Sr. D. Paulino Aldaz y Goñi, en la vacante de D. Vicente Climent. { Orden de } 6 Nov.

A Comandante.

C.^o C.^o D. José Gomez Pallete, en la vacante de D. Paulino Aldaz. { Orden de } 6 Nov.

A Tenientes.

Alférez Alum. D. Manuel Vilas é Iglesias, por haber terminado los estudios reglamentarios. } Orden de
 Alférez Alum. D. Francisco Fernandez de la Pelilla, por id., id. } 4 Nov.
 Alférez Alum. D. Fernando Recacho y Arguimbau, por id., id. }

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		

EXCEDENTE QUE ENTRA EN NÚMERO.

C.^o C.^o D. Salvador Clavijo y Castillo, en la vacante de D. José Gomez. { Orden de } 6 Nov.

ASCENSO EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.

A Comandante.

C.^o D. Mauro Lleó y Comin, en la vacante de D. Salvador Clavijo. { Orden de } 6 Nov.

ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.

A Comandante.

C.^o C.^o D. Eleuterio del Arenal y Enriquez, en permuta de la segunda cruz roja de 1.^o clase del Mérito Militar. { Orden de } 15 Nov.

A Capitan.

C.^o T.^o D. Antonio Rius y Llosellas, por la accion de Chelva. { Orden de } 8 Oct.

GRADOS EN EL EJÉRCITO.

De Teniente Coronel.

C.^o C.^o D. Natividad Carreras y Xuriach, por la accion de la Junquera. { Orden de } 16 Nov.

CONDECORACIONES.

Orden del Mérito Militar.

Cruz Blanca de 2.^a clase.

T.C. C.^o C.^o D. Manuel de Argüelles y Frera, { Orden de } 9 Nov.

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.¹ Sr. D. Vicente Climent y Martinez, á la Comandancia exenta de Ceuta. . .

C.¹ Sr. D. Vicente Beleña y Yanguas, á la de Sevilla.

C.¹ Sr. D. Pedro Lubelza y Martinez de San Martin, á mandar el primer Regimiento, conservando su actual destino.

C.¹ T.C. Sr. D. Gabriel Lobarinas y Lorenzo, al Detall de la Comandancia de Madrid. . .

C.¹ T.C. Sr. D. Paulino Aldaz y Goñi, á la Comandancia de Pamplona. { Orden de } 6 Nov.

C.^o D. José Gomez Pallete, al Detall de la Comandancia de Zaragoza.

C.^o C.^o D. Salvador Clavijo y Castillo, al Establecimiento central y Comandancia de Guadalajara.

C.^o T.^o D. Ramon Alfaro y Zarabozo, á la segunda compañía del segundo batallon del tercer Regimiento.

C.^o T.^o D. Rafael Peralta y Maroto, á la primera compañía del segundo batallon del tercer Regimiento.

T.^o D. Manuel Vilas é Iglesias, á la cuarta del segundo batallon del primer Regimiento.

T.^o D. Francisco Fernandez de la Pelilla, á la segunda del segundo batallon del cuarto Regimiento. { Orden de } 8 Nov.

T.^o D. Fernando Recacho y Arguimbau, á la sexta del primer batallon del segundo Regimiento.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

BAJAS.

Maestro 3.^o cl. D. Celestino Texidó y Jubes, pidió y obtuvo su licencia absoluta por Real orden de. } 9 Nov.

Maestro 3.^o cl. D. José Ramirez Vergara, pidió y obtuvo su licencia absoluta por Real orden de. }

VARIACION DE DESTINO.

Celador 3.^o cl. D. Lorenzo Calvo y Arroyo, destinado á Canarias. { Orden de } 29 Oct.