



AÑO LV.

MADRID.—AGOSTO DE 1900.

NÚM. VIII.

**SUMARIO.**—EL ASFALTO, por el comandante D. Juan Montero y Estéban. (*Conclusión.*)—TIPOS DE BATERÍAS ECONÓMICAS, por el coronel D. Francisco Roldán. Con cuatro láminas. (*Se concluirá.*)—TELÉGRAFO POLLAK-VIRAG, por C. R. y J. O.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.

## EL ASFALTO.

(Conclusión.)

### III.

#### Aplicaciones del asfalto en las construcciones militares.

La principal aplicación del asfalto ha sido siempre la construcción de pavimentos. En los edificios militares suelen adquirir los pavimentos una importancia que no alcanzan en las construcciones civiles, y constituyen un verdadero problema de difícil solución.

En los cuarteles, los dormitorios de la tropa han servido generalmente para ensayar la mayoría de los pavimentos existentes, pudiendo decirse que ninguno ha satisfecho por completo, debido á las múltiples condiciones que han de reunir, difíciles de encontrar en un mismo material.

La madera, que suele ser el más empleado, sobre todo hasta hace poco tiempo, es probablemente el menos apto para el objeto á que se destina, pues difícilmente puede encontrarse otro tan absorbente y que conserve con mayor facilidad los gérmenes orgánicos y microbiológicos, pudiendo calificarse de verdadero terreno de cultivo para todos los or-

ganismos. Además la unión de unas tablas con otras deja siempre intersticios que sirven para que aniden en ellos toda clase de insectos, y si á esto se añade la dificultad de su limpieza, puede asegurarse que al año de establecido un pavimento de madera está convertido en un foco de materias orgánicas y por lo tanto de insalubridad.

Todos hemos visto en los cuarteles las tablas impregnadas de la grasa de los ranchos, por mucho cuidado que en su limpieza se ponga, y todos hemos presenciado esos fregados con arena, frotada por regla general con las alpargatas de los encargados de la limpieza, dando por único resultado, aparte de la inmediata inutilización de éstas, un rápido deterioro de la tabla y una absorción de agua más ó menos sucia que conserva húmedo por varios días el dormitorio, si no pasa por completo el piso y aparece en el cielo raso inferior.

Nada diremos de los insectos de todas clases que allí anidan en el verano y que, invadiendo de noche las camas, son la desesperación de los que las ocupan y también de los capitanes de las compañías, que recurren á todos los procedimientos conocidos, sin lograr su exterminio.

Estos inconvenientes son generales á toda clase de maderas, y aunque se disminuyen empleando la encina ó el roble, no desaparecen por completo y alcanzan en cambio un precio tan elevado que es inadmisibles en los presupuestos de estas obras.

Sin embargo, ha sido, según hemos dicho, el material más empleado, sin duda por su abundancia, su poco coste y su fácil mano de obra, únicas circunstancias que nos explican su empleo.

Los baldosines y baldosas ordinarias, aunque más limpios que la madera, tampoco resuelven el problema. Su poca resistencia hace que al poco tiempo el pavimento esté destruido por completo bajo la acción de los culatazos y del mal trato dado por el soldado, produciendo una rotura cada golpe, por muchas precauciones que se tomen en la construcción del pavimento. Son también muy porosos, presentan numerosas juntas, y aunque su precio de establecimiento es reducido, su entretenimiento es tan enorme que se encuentran desechados por completo en la práctica.

Modernamente se han ejecutado algunos pavimentos de piedra artificial, en general de cemento comprimido.

Si en su construcción se han empleado cementos de primera calidad y la unión entre las dos capas que les constituyen está bien hecha, pasando insensiblemente desde la arenosa inferior hasta el tendido superior de cemento puro, dan buenos resultados prácticos, por más que no estén exentos de inconvenientes.

Su resistencia no es la suficiente para el trato que han de recibir, y

así se ven muchos rotos al cabo de algún tiempo, como hemos tenido ocasión de observar en el cuartel de Reina Cristina. Es precisa una colocación muy esmerada para evitar que se muevan con el uso, pudiendo asegurarse que baldosín movido es lo mismo que baldosín roto, y aun que impermeables en sí, no lo son por sus numerosas juntas, y el piso absorbe bastante agua en las frecuentes limpiezas.

En cambio son muy limpios, su entretenimiento y reparación es fácil y su coste no es demasiado elevado.

El principal defecto que suelen poner los jefes de los cuerpos que tienen este pavimento en sus dormitorios, es el resultar muy frío para poner en él los piés desnudos, creyendo algunos que hace indispensable el uso de esteras, que serían al poco tiempo un foco de infección. Este inconveniente es, en nuestro concepto, más ilusorio que real, pues el soldado ni debe ni tiene necesidad de andar con los piés desnudos, pudiendo desnudarse, y descalzarse después, sentado en su cama, y aun cuando esa frialdad existiese, seguramente ha de ser más sana que la humedad persistente durante todo el día en un pavimento de madera recién lavado, que no deja de ser casi tan frío como el de baldosín hidráulico.

Hoy se ha generalizado tanto su empleo, que todos ó casi todos los pavimentos que se reponen se hacen con este material.

El asfalto reúne condiciones preciosas para estos pavimentos. Es completamente impermeable é hidrófugo, muy limpio, elástico, poco sonoro, de fácil entretenimiento, carece de juntas que den lugar á filtraciones en los pisos; no se impregna fácilmente con las grasas y no es tan frío como la piedra artificial, pudiendo compararse, bajo este punto de vista, con la madera.

Su coste no es tampoco elevado y precisamente empleado á cubierto, desaparece su principal inconveniente, que es reblandecerse bajo la acción de un sol fuerte, sobre todo si no es de buena calidad ó está mal establecido.

En el cuartel de infantería de Leganés, se encuentran pavimentos de asfalto en los dormitorios, que nos han llamado la atención por su buen estado de conservación, á pesar de llevar muchos años de servicio y ser de asfalto fundido. Creemos, por consiguiente, que tal vez fuese la solución del problema de los pavimentos de los cuarteles, el establecer los pisos de viguetas de hierro con bovedillas de rasilla, como ordinariamente se hace, enrasando con mortero de cemento y tendiendo encima una capa de asfalto comprimido de 0<sup>m</sup>,03 de espesor, construída con las precauciones que hemos indicado, pues es de creer que, si como hemos dicho, ha dado buen resultado el asfalto fundido, colocado en la época en que esta industria no había alcanzado el desarrollo y perfecciona-

miento que hoy tiene, le daría mucho mejor el comprimido, construido como actualmente se ejecuta para las calles, donde se encuentra sometido á una circulación incesante de carruajes y pesados carrós, y expuesto á las inclemencias atmosféricas, resistiendo, sin embargo, durante muchos años.

Unicamente creemos que el constructor deberá tener presente al calcular las viguetas de piso, no tan sólo la resistencia, sino el conseguir bastante rigidez para evitar que por la acción de los movimientos acompañados padeciese el pavimento á pesar de su elasticidad; pero esta rigidez está también exigida por la seguridad de las bovedillas, desde que se han desechado los antiguos pisos de madera forjados á claro y lleno.

Los pavimentos de las cuadras se encuentran en análogas condiciones, aunque sujetos á causas de destrucción más eficaces, sobre todo en los sitios ocupados por las plazas, pues los constantes golpes que da el ganado con las herraduras, rompen al poco tiempo la mayoría de los pavimentos. Por esto se recurre generalmente al empedrado de cuña á pesar de sus numerosos inconvenientes, entre los que descuella la absorción del orín á través de las juntas, que llega hasta impregnar las tierras ú ormigones inferiores, y da un olor insoportable á las cuadras. Los adoquines graníticos tienen el mismo inconveniente y son de elevado precio, sobre todo para cuadras de grandes dimensiones, y los pavimentos especiales de arcilla cocida y de cemento comprimido no duran casi nada y también presentan numerosas juntas.

Examinados los sitios en que hay parada de carruajes de alquiler en las calles asfaltadas, no se nota mayor deterioro que en cualquier otro punto y esto hace suponer que con un pavimento bien hecho y sentado sobre una capa de hormigón, de espesor suficiente, los resultados han de ser buenos.

Iguales razones le recomiendan para las cocinas, cuartos de aseo y demás dependencias en que sea frecuente el uso del agua, pues por ser completamente impermeable é hidrófugo, preservará eficazmente de la humedad al resto de la construcción.

En tales sitios sería muy conveniente unir el tendido del suelo con otro vertical, formando zócalo en las paredes, y redondear los ángulos, así formados, con una curva de regular desarrollo, pues hemos tenido ocasión de observar que la mayoría de las humedades que se notan en los muros de estos locales, proceden de las inevitables quiebras que se forman en la unión de aquéllos con el suelo, aumentadas por la antigua costumbre de establecer los sumideros junto á los muros, en lugar de disponer las pendientes de modo que se reúnan las aguas en el centro, donde sus efectos nunca pueden ser tan perjudiciales como en aquéllos.

Casi todos los cuartos de aseo tienen hoy pavimento de tendido de cemento, pero por muy bueno que sea este material, siempre se presentan al poco tiempo pequeñas grietas, debidas unas veces á las variaciones de temperatura, otras á contracciones durante el fraguado y otras á la falta de elasticidad, que no le permite seguir las pequeñas flexiones de las vigas de piso ó asientos de las mamposterías.

Otra de las frecuentes aplicaciones del asfalto es la protección de las bóvedas, por medio de capas tendidas en su trasdós. La mayoría de los casos se presentan en bóvedas de puentes, de poco espesor, pues en las empleadas en las fortificaciones y locales á prueba, el espesor del hormigón hidráulico es una garantía segura contra las humedades. Sin embargo, en algunos casos podrá ser útil recurrir á esta capa de asfalto, que es el medio más eficaz para proteger las mamposterías contra las humedades.

En un orden inverso se ha empleado también para evitar que la humedad ascienda por los muros en los edificios construídos sobre terrenos muy húmedos. Basta para ello poner entre dos hiladas del material que se emplee, un poco elevadas sobre el suelo, una capa de asfalto de 3 ó 4 centímetros de espesor, substituyendo al mortero ordinario. Los efectos obtenidos han sido tan eficaces, que la humedad no existe en absoluto sobre la capa citada, aun cuando la parte inferior esté bañada por el agua, siendo muy numerosos los edificios que existen en tales condiciones.

Por último, otra aplicación del asfalto es la construcción de mamposterías, en que este material substituya á los morteros y cementos. Bajo dos puntos de vista pueden considerarse estas mamposterías, deducidos de las dos propiedades esenciales del asfalto, su gran estabilidad química y su elasticidad.

En las obras sumergidas en el mar, puede asegurarse que ningún cemento resiste eficazmente las dos poderosas causas de destrucción que le atacan: la acción química de las aguas marinas y los embates de las olas; y aunque se han ensayado todas las cales, puzolanas y cementos conocidos, hay que reconocer que al cabo de algunos años los deterioros son de gran consideración, sobre todo en los bloques artificiales de hormigón que, formando escollera, protegen los flancos de los diques, pues en los muros de éstos y de los muelles son menos intensos, á causa de sus grandes masas y de no presentar más que su paramento á la acción destructora de las aguas.

El carbonato de cal es inatacable por las sales marinas, y se encuentra además en el asfalto, protegido en cada una de sus pequeñas partículas, por una película de betún natural, que, como es sabido, sólo se

disuelve en el sulfuro de carbono, la nafta, el alcohol, el éter y la esencia de trementina. En tales condiciones es muy difícil que los bloques de asfalto sean destruidos por la acción del agua del mar, y así se ha reconocido, existiendo algunos sumergidos desde 1859 que se encuentran casi intactos.

Se han hecho varios ensayos construyendo bloques asfálticos, pero su principal inconveniente, aparte que la práctica no ha tenido aún tiempo de dar á conocer su eficacia, es su elevado precio, que casi les hace inaplicables. Para disminuirle se ha recurrido á construir bloques mixtos con un macizo central de hormigón y envuelta protectora de asfalto de 15 á 20 centímetros de grueso. Tal procedimiento no es, en nuestro concepto, recomendable, pues la unión de estas substancias heterogéneas, y en masas tan diferentes, ha de ser muy difícil de conseguir y conservar bajo los embates de las aguas del mar, y el espesor de la capa asfáltica no garantiza suficientemente que no sea atacado y destruido el núcleo en cuanto se produzca la menor grieta en aquélla, lo que es sumamente fácil, aun en el acto mismo del lanzamiento.

Más práctica y más relacionada con nuestra profesión es la idea de utilizar la elasticidad del asfalto para disminuir las vibraciones de las máquinas, montándolas sobre basamentos de mampostería asfáltica.

Parece á primera vista que éstas no podrán resistir á las trepidaciones incesantes del movimiento de la máquina y á la acción del calor que siempre desprenden los cilindros de las máquinas de vapor; pero la práctica ha demostrado que ambos inconvenientes pueden considerarse vencidos, puesto que existen máquinas de vapor de cien caballos de fuerza, que funcionan perfectamente desde hace muchos años, montadas sobre un basamento de 4 metros de largo por 1,25 de ancho y 3,50 de altura de mampostería asfáltica, sin que se note la menor trepidación cuando se pone la mano sobre cualquier punto de él.

Para formar estos macizos de mampostería, se forma un molde de madera sólidamente construído y se le reviste en su interior de papel grueso, para evitar que se pegue á ella el asfalto. Como la máquina se ha de unir al macizo por medio de pernos, se dejan de antemano los orificios correspondientes, poniendo cilindros de madera, forrados también de papel, y basta golpearles por su parte inferior, cuando está solidificado el macizo, para que se desprendan y puedan colocarse en su lugar los pernos y apretar sus tuercas ó clavijas en su parte inferior. Cuando deban existir pernos de empotramiento, pueden fijarse éstos en piedras de granito labradas, que, colocadas en su sitio antes de rellenar el molde, queden sólidamente empotradas en la mampostería y como formando parte de ella.

Para llenar el molde se echa en el fondo una capa de mastic fundido á cerca de 200°, y en él se vierte una capa de piedra de diversos gruesos, calentada preliminarmente, teniendo cuidado de rellenar los huecos con piedras pequeñas, para que queden los menos posibles, y de procurar que la superficie superior sea muy irregular, dejando en saliente piedras de diferente forma y tamaño.

Encima se vierte nuevamente mastic fundido, y en él se establece otra capa de piedras, trabándolas con las primeras y así se continúa hasta terminar, pudiendo suspenderse la operación para continuarla al día siguiente, pues el betún fundido calienta al existente en el molde y la unión resulta perfecta.

Para evitar la acción del calor en algún sitio determinado, y al propio tiempo impedir que las grasas de la limpieza y engrase disuelvan el betún, conviene revestir la mampostería en estos sitios con tendido de cemento de poco espesor, que en nada afecta á la elasticidad del sistema.

Se comprende la importancia que esta mampostería asfáltica puede alcanzar en las aplicaciones militares, para montajes de máquinas y piezas de artillería, y es posible que la misma elasticidad dé á este material propiedades especiales para la penetración de los proyectiles, efectuándose actualmente en Francia ensayos sobre estos extremos, cuyos resultados nos son desconocidos.

Creemos con lo dicho haber conseguido nuestro objeto, que no es otro que el llamar la atención sobre este material, olvidado durante mucho tiempo, quizás solo á causa de haberse empleado como tal diversas substancias que carecen en absoluto de sus notables propiedades.

JUAN MONTERO Y ESTÉBAN.

## TIPOS DE BATERÍAS ECONÓMICAS.

EN estos últimos años se han construido ó están en curso de ejecución en nuestras plazas marítimas:

- 16 baterías para cañones Krupp de 26 ó 30,5 centímetros, Armstrong de 25 ó 30,5 centímetros y Ordóñez de 30,5 centímetros.
- 21 » para cañones H. E. de 21 ó 24 centímetros y H. R. S. de 24 centímetros, modelo 81 y 84.
- 11 » para cañones H. E. de 15 centímetros y
- 17 » para obuses H. S. de 21, 24 ó 30,5 centímetros.

El coste de instalación por pieza, según las condiciones de cada localidad, según el menor ó mayor lujo empleado en la construcción y según resulta más ó menos completo el servicio de locales cubiertos en estas obras, ha oscilado para cada una de las cuatro agrupaciones antes indicadas, entre los límites de:

93.685 á 302.805 pesetas para los cañones de 25, 26 y 30,5 centímetros.  
 36.500 á 195.900 » para los cañones de 21 y 24 centímetros.  
 21.666 á 227.500 » para los cañones de 15 centímetros.  
 12.383 á 152.500 » para los obuses de 21, 24 y 30,5 centímetros.

El coste medio de instalación por pieza, según se considere el total de estas baterías, ó sólo aquellas construídas de nueva planta que tienen completos todos sus servicios, con arreglo al programa de necesidades que marca la Real orden de 22 de noviembre de 1888, resulta el siguiente:

	Coste medio de instalación por pieza del total de las baterías construídas ó en construcción.	Coste medio de instalación por pieza en las baterías que tienen completos todos sus servicios.
	Pesetas.	Pesetas.
Por cañón de 25, 26 ó 30,5 centímetros. . . . .	169.239	193.636
Por cañón de 21 ó 24 centímetros. . . . .	86.723	123.916
Por cañón de 15 centímetros. . . . .	72.521	105.780
Por obús de 21, 24 ó 30,5 centímetros. . . . .	66.200	86.600

Como se vé por estos números, el coste de las modernas baterías de costa resulta bastante elevado, á causa del excesivo programa de necesidades que en ellas hay que satisfacer.

Previene la Real orden antes citada que, en las nuevas baterías de costa que se construyan, se organicen locales á prueba para el servicio del material y personal, con la conveniente separación por clases y calibres para las piezas; y esto, como vamos á ver, eleva considerablemente el coste de las obras, pues teniendo en cuenta la dotación reglamentaria de cada pieza, el personal que las sirve, la composición de su parque y demás exigencias del servicio en la defensa, supuesta una batería de cuatro cañones de 15, 21, 24 ó 30,5 centímetros ú otra de seis obuses de 21, 24 ó 30,5 centímetros, para dejar satisfechas todas las necesidades que previene la Real orden de 22 de noviembre de 1888, el ingeniero tiene que disponer los siguientes espacios abovedados en dichas baterías.



LOCALES PARA EL MATERIAL.	BATERÍAS DE 4 CAÑONES DE				BATERÍAS DE 6 OBUSES DE		
	30,5 cm.	24 cm.	21 cm.	15 cm.	30,5 cm.	24 cm.	21 cm.
	Almacenes de pólvora de proyección. . . . . m. <sup>2</sup>	150	96	66	27	74	45
Taller de confección de cartuchos y depósito de saquitos. . . . . m. <sup>2</sup>	22	20	20	16	22	20	20
Depósito de distribución de cartuchos. . . . . m. <sup>2</sup>	10	10	10	10	10	10	10
Almacén de proyectiles descargados. . . . . m. <sup>2</sup>	104	71	70	29	183	108	72
Almacén de pólvora explosiva. . . m. <sup>2</sup>	22	18	15	12	41	26	18
Taller de carga de proyectiles. . . m. <sup>2</sup>	22	20	20	16	22	20	20
Depósito de distribución de proyectiles. . . . . m. <sup>2</sup>	10	10	10	10	10	10	10
Galerías de comunicación y saneamiento. . . . . m. <sup>2</sup>	180	150	140	80	170	140	130
Parques y depósitos de efectos. . . m. <sup>2</sup>	60	36	35	36	72	54	54
Repuestos particulares de las piezas. . . . . m. <sup>2</sup>	80	64	64	52	96	90	78
LOCALES PARA EL PERSONAL.							
Abrigos de sirvientes y comunicaciones. . . . . m. <sup>2</sup>	190	160	160	130	120	100	100
Enfermerías. . . . . m. <sup>2</sup>	32	25	25	22	32	25	25
Alojamientos de la tropa. . . . . m. <sup>2</sup>	307	205	205	154	461	308	230
Alojamientos de oficiales y telégrafo. . . . . m. <sup>2</sup>	48	48	48	48	60	60	60
Almacén de víveres. . . . . m. <sup>2</sup>	16	13	13	10	20	16	13
Cocinas. . . . . m. <sup>2</sup>	25	13	13	10	20	16	13
Letrinas. . . . . m. <sup>2</sup>	13	13	13	13	13	13	13
Aljibe. . . . . m. <sup>2</sup>	16	13	13	10	20	16	13
Alumbrado y comunicaciones. . . m. <sup>2</sup>	180	150	140	80	170	140	130
TOTAL DE LOCALES CUBIERTOS. m. <sup>2</sup>	1.487	1.135	1.081	765	1.616	1.217	1.042

Estos considerables espacios abovedados que exige el servicio de las modernas baterías de costa, explica el gran gasto que representa su construcción, pues saliendo próximamente á 240 pesetas el metro cuadrado de superficie cubierta á prueba, sólo por este concepto se eleva el coste de las baterías á

356.880	pesetas	para	4 cañones	de	30,5 cm.
272.400	»	para	4 id.	de	24 cm.
259.440	»	para	4 id.	de	21 cm.
183.600	»	para	4 id.	de	15 cm.
887.840	»	para	6 obuses	de	30,5 cm.
292.080	»	para	6 id.	de	24 cm.
250.080	»	para	6 id.	de	21 cm.

A cuyas sumas hay luego que añadir lo que cuestan las explanacio-

nes, los caminos de servicio, las explanadas, los revestimientos de parapeto, las masas cubridoras de tierra y todos los demás detalles de construcción, que hacen elevar el gasto á las cantidades indicadas al principio de este artículo.

Si al construir las futuras baterías se conserva el mismo programa de necesidades que ahora rige, no será posible obtener con menos coste las nuevas obras que se ejecuten, aunque á primera vista parezca que al adoptar las piezas de tiro rápido se pueden economizar los locales destinados á talleres de carga y á depósitos de distribución, por recibirse de fábrica confeccionados los disparos, pues como la dotación de éstos es mayor para cada pieza y además se almacenan con sus embalajes, exigen mayor espacio cubierto, como es fácil ver, comparando el cuadro anterior con el siguiente de las superficies que necesitan los cañones de tiro rápido.

	SUPERFICIE NECESARIA DE ALMACÉN PARA		
	Cartuchos.	Proyectiles.	Total.
4 cañones de 24 cm. tiro rápido 300 disparos. m. <sup>2</sup>	115	145	260
4 id. de 21 cm. id. 400 id. m. <sup>2</sup>	112	112	224
4 id. de 15 cm. id. 500 id. m. <sup>2</sup>		128	128

En efecto, si en el cuadro antes citado se suman las superficies de los locales abovedados necesarios, con piezas Ordóñez, para los almacenes, talleres y depósitos de distribución, se verá que son los siguientes:

4 cañones H. E. de 24 cm. 200 disparos. . . . .	245 m. <sup>2</sup>
4 id. H. E. de 21 cm. 200 id. . . . .	211 m. <sup>2</sup>
4 id. H. E. de 15 cm. 200 id. . . . .	120 m. <sup>2</sup>

No siendo, pues, posible reducir la capacidad de los almacenes de municiones, y no pudiendo tampoco prescindir de las explanadas, parapetos, abrigos, repuestos y comunicaciones en las baterías, no queda otro recurso, si se desea conseguir la reducción del gasto, que buscar la economía en los locales destinados al servicio del personal.

La tantas veces citada Real orden de 22 de noviembre de 1888, dispone que en las baterías de costa se organicen cuartelillos para su guarda con sus accesorios correspondientes de cocinas, letrinas y almacenes de víveres, y aunque los dormitorios de tropa, propiamente dichos, se construyan sólo para los  $\frac{2}{3}$  de la fuerza, como ésta en las modernas baterías es bastante numerosa, resulta siempre muy costoso cumplir esta disposición.

A nuestro juicio, salvo en muy contados casos, el establecimiento de cuarteles á prueba en las baterías de costa es puro lujo, del que muy bien se puede prescindir, sin gran perjuicio de la defensa, construyendo estos alojamientos sencillos, á modo de cuerpos de guardia, cuando la configuración del terreno facilite la desenfilada, aprovechando las comunicaciones cubiertas para alojar la fuerza, ó prescindiendo de los cuarteles, si la batería está próxima á la plaza ó á su inmediación existe algún edificio particular que pueda ocuparse con tal objeto.

Asignando á las galerías y pasos de comunicación la anchura de 1<sup>m</sup>,30 ó 2<sup>m</sup>,50, según los casos, podrán alojarse en ellas los soldados, y como el aumento de coste que esto representa es escaso, desde luego puede conseguirse en las nuevas obras una economía de:

92.400	pesetas,	que	representan	los	385	m. <sup>2</sup>	que	exigen	los	cuarteles	para	la	guarnición	correspondiente	á	una	batería	de	4	cañones	de	30,5	cm.	
64.320	id.	id.	de	268	m. <sup>2</sup>	id.	id.	de	4	cañones	de	24	ó	21	cm.									
50.640	id.	id.	de	211	m. <sup>2</sup>	id.	id.	de	4	id.	de	15	cm.											
132.000	id.	id.	de	550	m. <sup>2</sup>	id.	id.	de	6	obuses	de	30,5	cm.											
93.360	id.	id.	de	386	m. <sup>2</sup>	id.	id.	de	6	id.	de	24	cm.											
72.200	id.	id.	de	305	m. <sup>2</sup>	id.	id.	de	6	id.	de	21	cm.											

Uniendo á esta economía la que se puede conseguir con una acertada disposición de locales y con una buena adaptación de la obra al terreno, para disminuir las galerías y pasos abovedados y reducir los movimientos de explanación, podrá llegarse á resolver el problema económico en la defensa de las costas, que hasta la fecha se presenta algo difícil.

Otra particularidad que se observa en la mayoría de las obras construídas en nuestro país, es el mucho tiempo empleado en su ejecución, sin que este mal pueda atribuirse á los ingenieros por desacertada dirección en los trabajos, sino á la escasez de fondos, que obliga á llevar las obras con suma lentitud, y como consecuencia con perjuicio del Tesoro, puesto que cuestan más, y con daño de la defensa, que en mucho tiempo carece de los elementos indispensables para poderse desarrollar.

Una de las condiciones que con preferencia deben satisfacer las baterías de costa que en lo sucesivo se construyan, es la de poderlas ejecutar en breve plazo, para lo cual, además de ser indispensable que á las Comandancias se les faciliten los fondos necesarios, deben estar organizadas de manera que todo el trabajo se pueda desarrollar á la vez, haciendo que la construcción de las explanadas sea independiente, á fin de que se puedan montar desde luego las piezas en condiciones de

hacer fuego si fuera preciso, sin perjuicio de continuar después la ejecución de los locales cubiertos, en los que se debe poder trabajar simultáneamente en todo su desarrollo.

Partiendo de estas bases y de la condición de que los locales abovedados puedan recibir luz directa, y que el servicio de municionamiento sea doble, ó lo que es lo mismo, que se pueda organizar á la vez al descubierto por rampas y el terraplén de circulación, y á cubierto por galerías y montacargas, hemos proyectado los tipos de baterías que vamos á dar á conocer á nuestros compañeros, por si les fuese de alguna utilidad en sus trabajos.

Estos tipos están aplicados á las modernas piezas Krupp, cuyas circunstancias se indican en el cuadro siguiente; pero como haremos ver después, son igualmente aplicables á nuestros cañones y obuses reglamentarios y á las piezas de cualquiera otro sistema, con ligeras modificaciones de detalle.

**Condiciones generales de las piezas, montajes y explanadas Krupp del último modelo.**

ELEMENTOS.	CAÑONES KRUPP DE TIRO RÁPIDO DE			Obús Krupp de 28 cm. figura 67.
	24 cm. figura 64	21 cm. figura 65	15 cm. figura 66	
Calibre. . . . .	cm. 24	21	15	28
Longitud total de la pieza. . . . .	m. 10,00	8,80	5,87	3,40
Distancia del eje de muñones á la boca. . . . .	m. 6,40	5,62	3,93	1,98
Peso de la pieza. . . . .	kg. 24.600	16.350	5.500	10.900
Altura del eje de muñones sobre la explanada. . . . .	m. 2,50	2,22	1,98	2,40
Distancia del eje de giro á la contera del marco. . . . .	m. 3,10	2,80	2,80	2,53
Idem del eje de giro al borde exterior del escudo. . . . .	m. 3,10	2,80	0,70	2,63
Sistema de giro del marco. . . . .	central	central	pivote	central
Radio exterior de la explanada. . . . .	m. 2,10	1,87	1,10	1,74
Angulo de elevación máxima. . . . .	grd. <sup>s</sup> 30°	30°	25°	70°
Idem de depresión máxima. . . . .	grd. <sup>s</sup> 5°	5°	5°	4°
Campo de tiro horizontal. . . . .	grd. <sup>s</sup> 360°	360°	360°	360°
Peso del montaje. . . . .	kg. 27.000	19.000	5.850	23.000
Idem del escudo de acero. . . . .	kg. 21.000	17.000	2.220	27.000
Idem de la explanada. . . . .	kg. 26.000	18.000	4.000	15.500
Radio del macizo de hormigón de la explanada en la base. . . . .	m. 3,30	2,90	2,70	3,10
Altura del mismo. . . . .	m. 2,30	2,00	1,80	2,60
Radio interior del revestimiento del parapeto. . . . .	m. 3,30	2,90	2,70	3,10
Altura de rodillera. . . . .	m. 1,80	1,70	1,60	2,70
Peso del proyectil. . . . .	kg. 170	113	41	215 y 345
Velocidad inicial. . . . .	m. 780	775	770	350 á 425

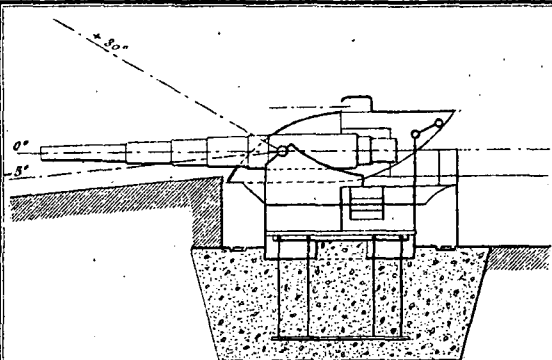
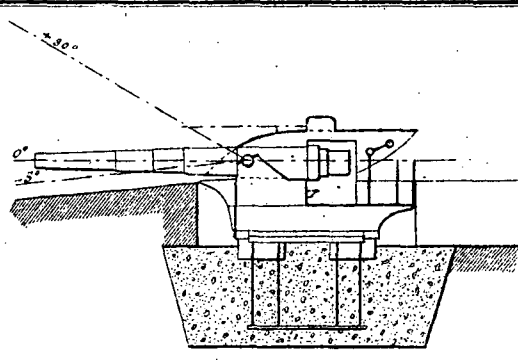


Fig.<sup>a</sup> 64  
C.Kp. de 24 cm Tr.

E-1:200



E-1:200

Fig.<sup>a</sup> 65  
C.Kp. de 21 cm Tr.

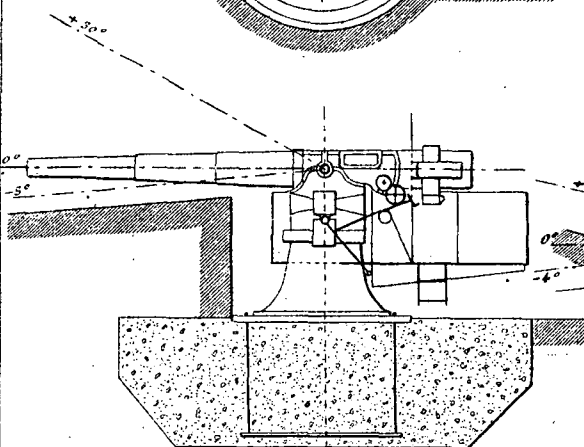
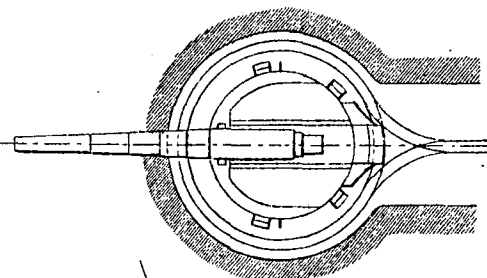
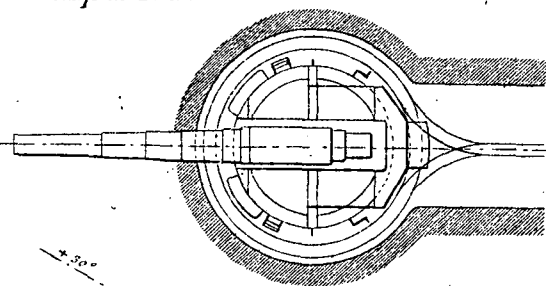
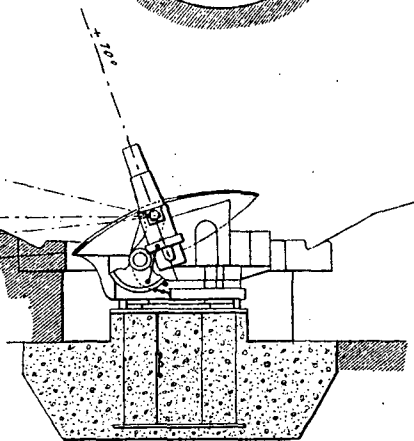


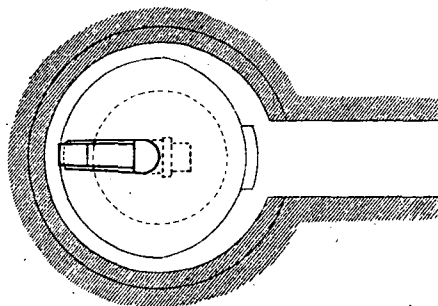
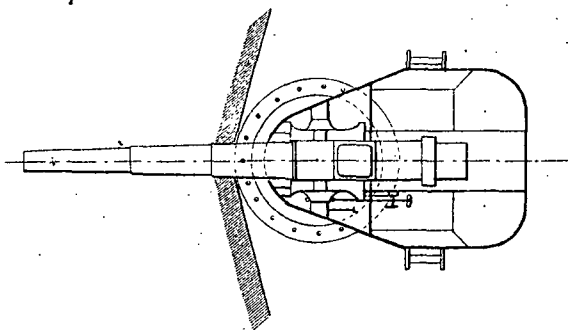
Fig.<sup>a</sup> 66  
C.Kp. de 15 cm Tr.

E-1:1000

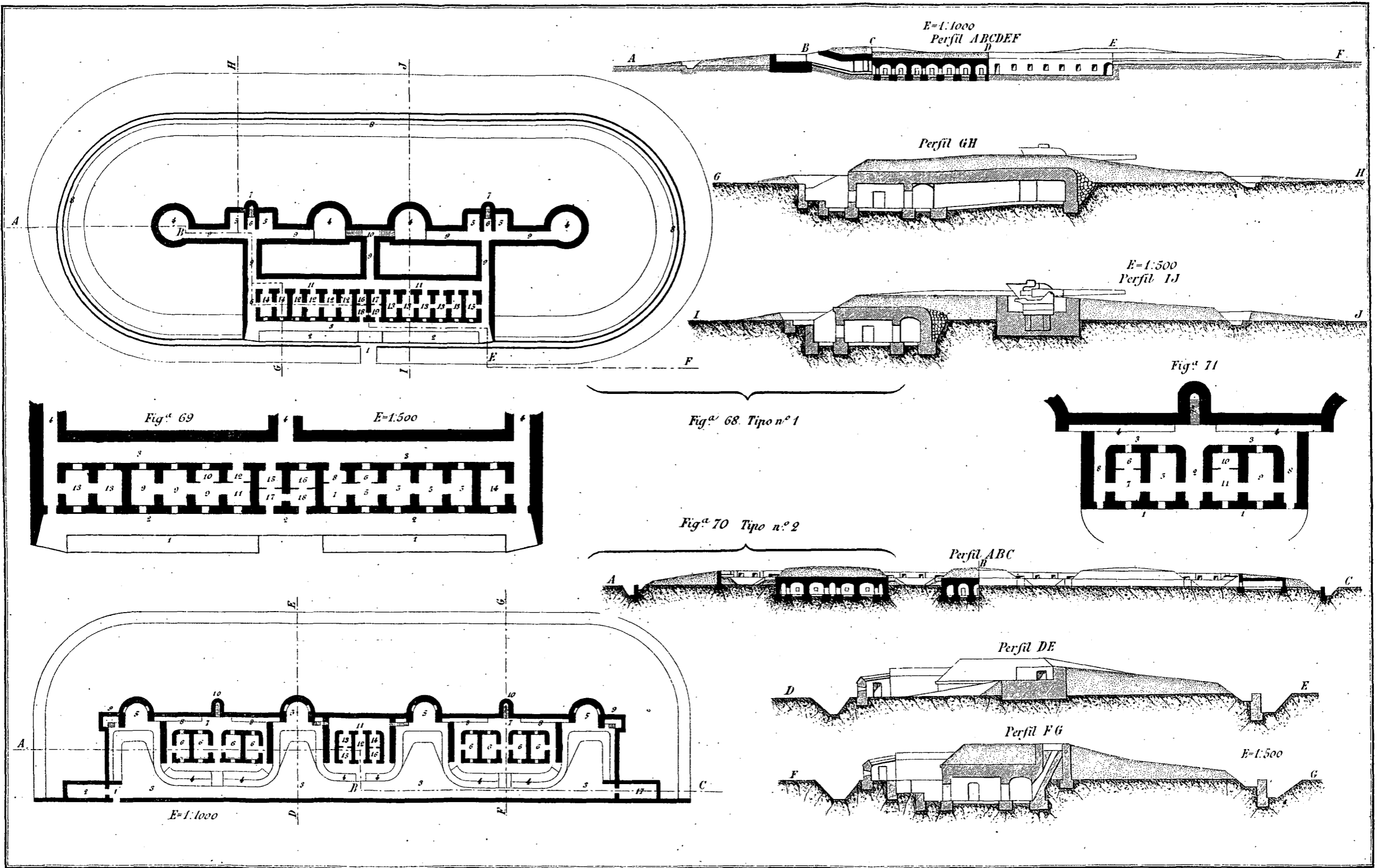


E-1:200

Fig.<sup>a</sup> 67  
C.Kp. de 28 cm











**Núm. 1.**—*Tipo de batería rasante para cuatro cañones Krupp de tiro rápido de 24 centímetros, aplicable también á los de 30,5 centímetros, sistema Ordóñez, ó á los de 26 centímetros, de acero, en proyecto.*

La suponemos situada en una playa ó terreno horizontal muy bajo, con un extenso campo de tiro.

En estas condiciones la obra puede ser completamente regular, procurando disimularla á la vista del enemigo, haciendo que con su escaso relieve se confunda con una duna ó pequeña elevación de la playa.

La escasa altitud del emplazamiento sobre el mar, obliga á que los locales abovedados sólo se entierren lo preciso para que resulten protegidos de los fuegos.

La solución que en tales circunstancias juzgamos más aceptable, es reunir todos los locales á prueba en el centro de la gola, donde recibirán la luz directa, y establecer el servicio de municiones por las galerías abovedadas, como se indica en la planta (fig. 68), cuya organización es la siguiente:

1. Entrada á la batería.
2. Rampas de bajada al patio de gola.
3. Patio descubierto de gola para luz y ventilación de los locales.
4. Explanadas de las piezas.
5. Repuestos particulares de las mismas.
6. Abrigos de sirvientes y escalerillas de subida á los observatorios.
7. Observatorios para ver el efecto de los disparos.
8. Trinchera para fusilería que rodea la obra.
9. Galerías en rampa para el municionamiento.
10. Escaleras de bajada á los locales abovedados.
11. Galería general de comunicación, utilizable para alojamiento de sirvientes en caso de guerra.
12. Almacén de proyectiles.
13. Almacén de cartuchos.
14. Parque y enfermería en caso de guerra.
15. Cuerpo de guardia y debajo aljibe.
16. Telégrafo.
17. Cámara del alumbrado.
18. Cuarto del comandante de la batería.
19. Cuarto de oficiales.

Como se observará en la figura, se destinan cuatro bóvedas de 3<sup>m</sup>,20 de luz por 6<sup>m</sup>,00 de longitud para depósito de proyectiles y otras cinco de las mismas dimensiones para depósito de cartuchos.

El proyectil del cañón Krupp de 24 centímetros de tiro rápido pesa 170 kilogramos y su longitud es de 0<sup>m</sup>,65 y se conserva dentro de los envases, que son cajas prismáticas de 0<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,80; por consiguiente, en el almacén se les puede colocar, ó en dos pilas laterales, adosadas á las paredes, ó en una pila central, quedando en ambas colocaciones pasos para su manejo. En este concepto, en el almacén de proyectiles que se propone tienen cabida 1000 proyectiles y 200 más en los repuestos, que completan la dotación de 300 disparos por pieza.

Los cartuchos se reciben igualmente en cajas prismáticas de 0<sup>m</sup>,30 × 0<sup>m</sup>,30 × 1<sup>m</sup>,10, y pueden, por lo tanto, apilarse en las mismas condiciones que los proyectiles, de modo que en las cinco bóvedas dedicadas para almacén y en los repuestos, pueden conservarse los 1200 cartuchos de dotación de las cuatro piezas.

Las galerías del servicio de municiones en rampa se proyectan con una pendiente de 10 por 100 entre los almacenes y repuestos y del 30 por 100 entre éstos y las explanadas; pero como el servicio se verifica por vías férreas, el mayor esfuerzo de tracción que se ha de ejercer para conducir las cargas, no pasa de 60 kilogramos, inferior al que puede desarrollar un solo hombre.

Para el servicio de municionamiento se instalará una vía férrea á lo largo de la galería 11, prolongada en sus extremos por las 9-9 para ir á terminar en la que rodea á cada una de las piezas en su explanada respectiva; vías particulares que parten de las bóvedas de los almacenes y repuestos se enlazarán á esta general por medio de plataformas giratorias, con lo cual podrán conducirse las cargas en vagonetas á las explanadas.

El mismo tipo de batería que proponemos es aplicable para los cañones H. E. de 30,5 centímetros en uso y los de acero de 26 centímetros en proyecto, sin más que reformar las explanadas; para adaptarlas á los montajes de estas piezas é introducir en los locales abovedados las modificaciones de distribución que exige el tener que confeccionar las cargas, las cuales se indican en la planta (fig. 69).

1. Rampas de bajada al patio descubierto.
2. Patio descubierto de gola, para luz y ventilación de los locales.
3. Galería general de comunicación.
4. Galerías de comunicación con los repuestos y explanadas.
5. Almacén de pólvora de proyección.
6. Depósito de saquetes.
7. Taller de confección de cartuchos.
8. Depósito de distribución de los mismos.

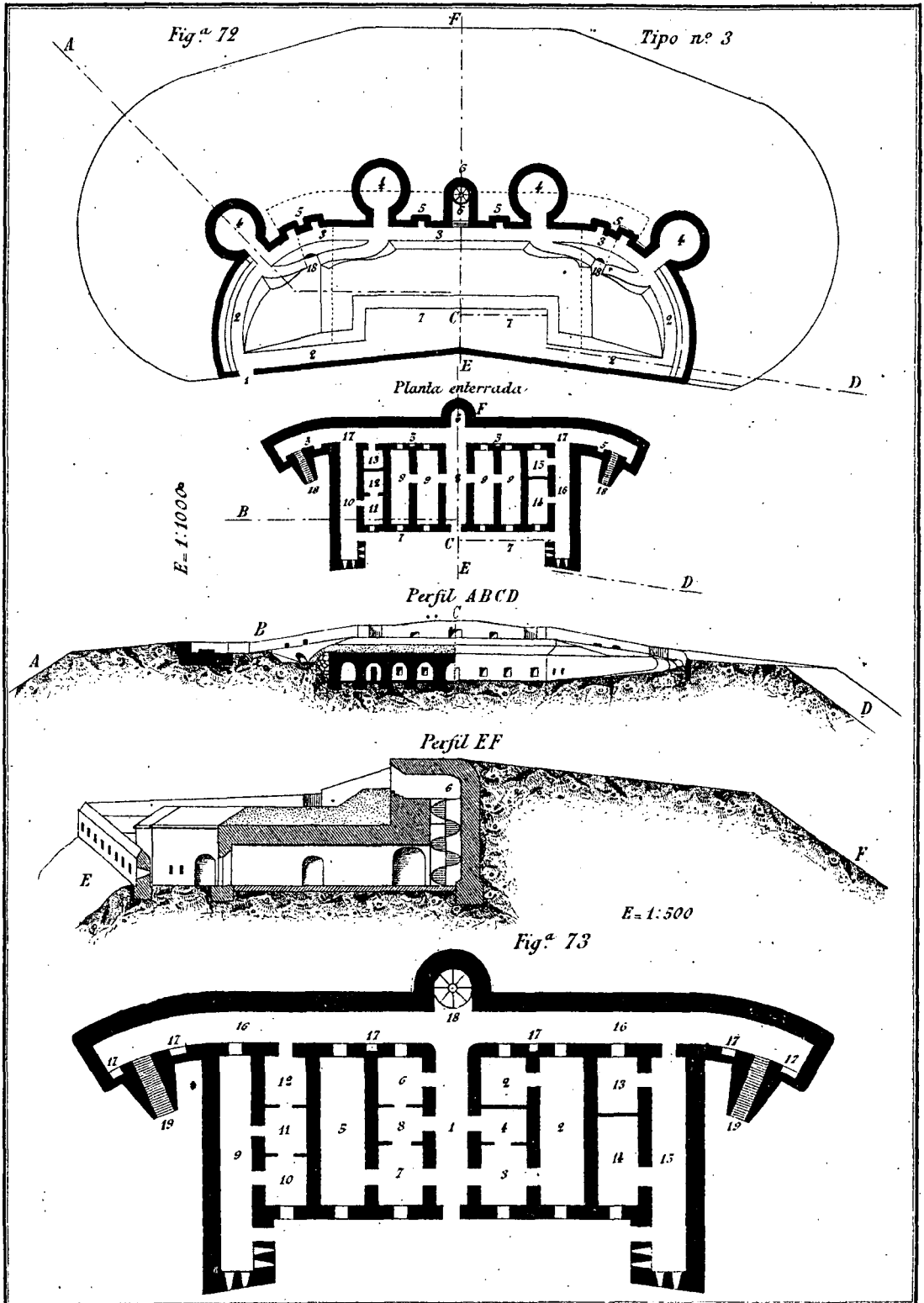
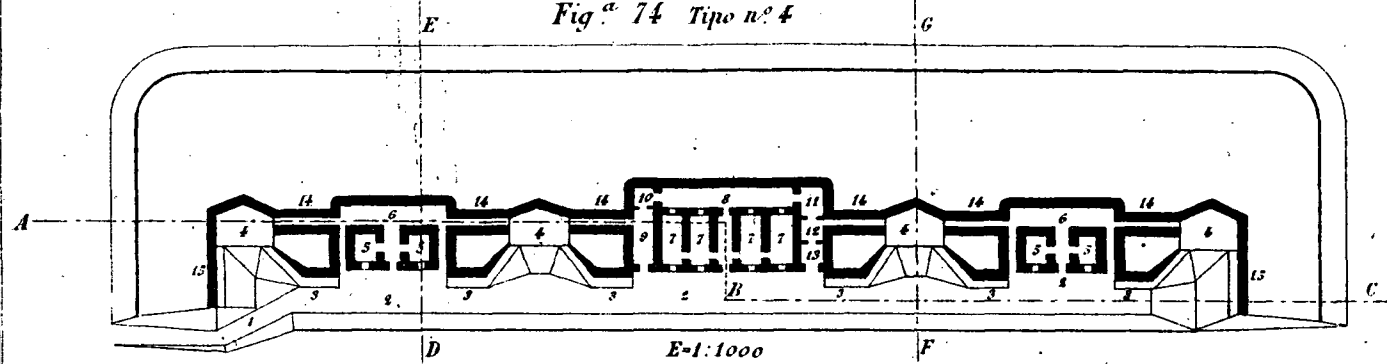




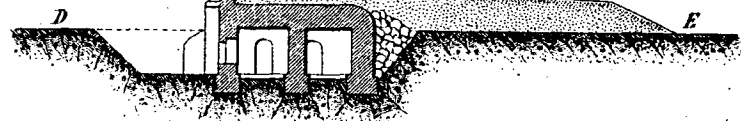
Fig.<sup>a</sup> 74 Tipo n.º 4



Perfil ABC



Perfil DE



E=1:500

Perfil FG

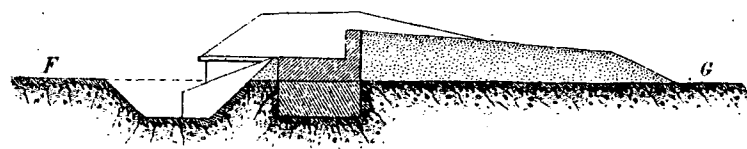


Fig.<sup>a</sup> 75

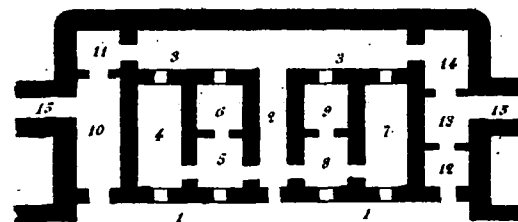
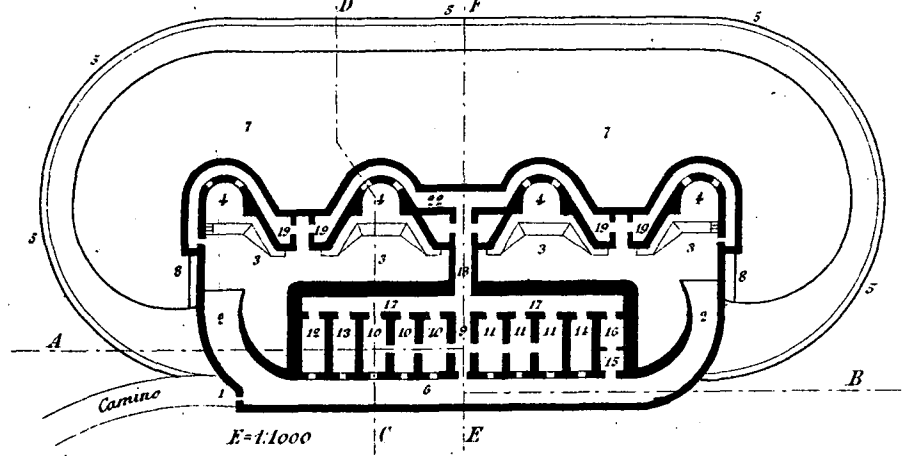
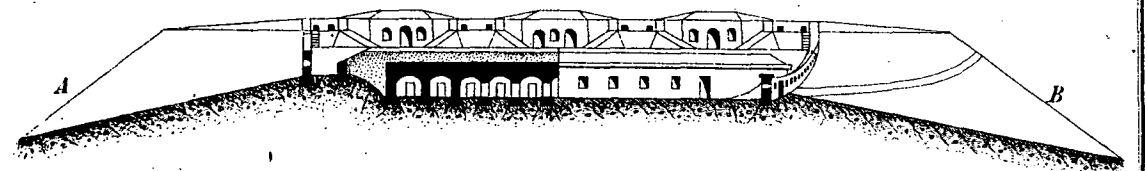


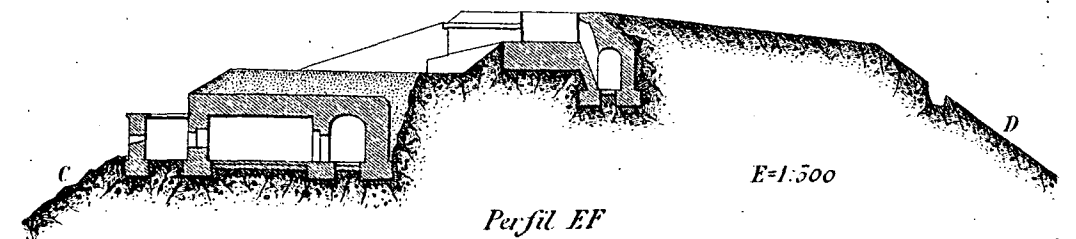
Fig.<sup>a</sup> 76 Tipo n.º 5



Perfil AB



Perfil CD



E=1:500

Perfil EF

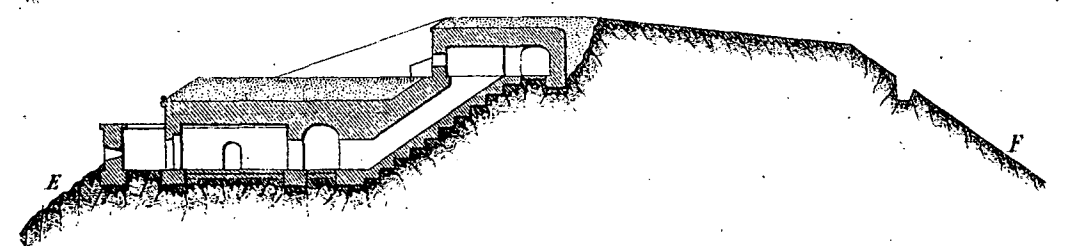
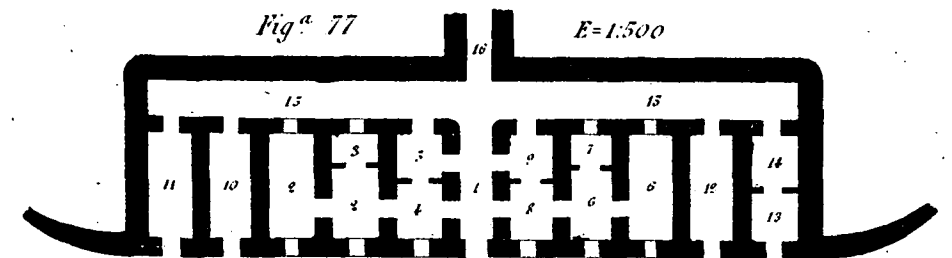


Fig.<sup>a</sup> 77





9. Almacén de proyectiles descargados.
10. Depósito de pólvora explosiva.
11. Taller de carga de proyectiles.
12. Depósito de distribución de los mismos.
13. Parque y enfermería en caso de guerra.
14. Cuerpo de guardia y aljibe.
15. Telégrafo.
16. Cámara del alumbrado.
17. Cuarto del comandante de la batería.
18. Cuarto de los oficiales.

Claro está que, como con esta distribución sólo se dispone de 14 metros lineales para almacén de proyectiles vacíos y de 20 metros de longitud de bóveda para almacén de pólvora, sólo se podrán conservar en ellos 300 disparos de los cañones de 30,5 centímetros.

Como los cañones de 26 centímetros sólo reclaman una longitud de bóveda de 30 metros para las pólvoras y de 13<sup>m</sup>,60 para los proyectiles del completo de la dotación de los 600 disparos que corresponden á la batería, pueden muy bien conservarse todas las cargas sin aumento de locales, contando con los repuestos donde se podrá guardar un cierto número de disparos.

**Núm. 2.**—*Tipo de batería baja para cuatro cañones Krupp de tiro rápido de 21 centímetros, aplicable también á los cañones Ordóñez de 24 y 21 centímetros y á los de acero en proyecto de los mismos calibres.*

La suponemos colocada en un terreno horizontal á escasa altura sobre el mar, pero aún tendría mejor colocación, si, como con frecuencia ocurre, el emplazamiento se presentase en ligera contrapendiente.

En las circunstancias indicadas, es lo más general que se disponga de bastante extensión de terreno en sentido de la magistral y de menos en dirección normal á la costa.

Partiendo de esta hipótesis, todos los locales cubiertos se colocan al frente, entre las explanadas, y se organiza la batería como se representa en la figura 70.

1. Entrada á la batería.
2. Cuerpo de guardia.
3. Terraplén de circulación y servicio.
4. Rampas de acero desde éste y los repuestos á las explanadas.
5. Explanadas de las piezas.
6. Repuestos-almacenes de las cargas.

7. Galerías de circulación interior, utilizables para alojar los sirvientes en caso de guerra.
8. Ascensores cubiertos en plano inclinado.
9. Abrigos para los sirvientes.
10. Observatorios para ver el efecto de los disparos.
11. Parque y alojamiento de sirvientes en caso de necesidad.
12. Enfermería.
13. Telégrafo.
14. Cámara del alumbrado y aljibe debajo.
15. Cuarto del comandante de la batería.
16. Cuarto de oficiales.
17. Almacén de efectos de transporte.

En este tipo de batería los almacenes mismos sirven de repuestos de municiones.

Como en el cañón de 21 centímetros el proyectil pesa 113 kilogramos, su longitud es de 0<sup>m</sup>,57 y se conserva en cajas cuyas dimensiones exteriores son 0<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,25 × 0<sup>m</sup>,65, y el cartucho de una sola pieza tiene con su envase una longitud de 1<sup>m</sup>,10, proponemos que la luz de las bóvedas 6-6 ..... sea de 3<sup>m</sup>,50, con lo cual las cargas admiten dos maneras de colocación, ó en dos pilas adosadas á las paredes dejando un paso central ó en una sola pila en el centro del local con pequeños pasos laterales.

En ambos casos, siendo el desarrollo total de bóvedas destinadas á almacenes 48 metros, en ellas pueden colocarse perfectamente los 1600 proyectiles y otros tantos cartuchos que corresponden á la dotación de la batería, á razón de 400 disparos por pieza.

Las cargas admiten dos combinaciones en los almacenes: colocar en una bóveda los proyectiles y en otra los cartuchos de cada cañón, ó en las mismas bóvedas colocar en una pila los proyectiles y en otra los correspondientes cartuchos, en cuyo caso el paso central resulta de 1<sup>m</sup>,75 de anchura.

Las rampas descubiertas para el servicio de municionamiento se las proyecta con la pendiente de 10 por 100; por consiguiente, el mayor esfuerzo de tracción que tendrán que desarrollar los conductores no excede de 20 kilogramos.

Podíamos haber proyectado los ascensores para servir las cargas á cubierto en pozo y con un sencillo pescante; pero nos parece más práctico organizarlos en plano inclinado con la pendiente del 40 por 100, pues estableciendo sobre estos planos la misma vía férrea de los almacenes, el esfuerzo que exige la elevación de las cargas no llega á 50 kiló-



gramos y basta un pequeño torno y un sólo artillero para elevar los proyectiles y cartuchos.

Lo mismo que en el tipo núm. 1 conviene organizar un sistema de vías férreas para el más rápido y seguro servicio de municiones; esta vía debe recorrer por el interior de los locales abovedados la galería del fondo y las dos laterales de aislamiento para salir al patio descubierto, y por las dobles rampas, mediante un cruce en el centro, subir hasta las explanadas, á la vez que en la misma galería del fondo otro cruce enlaza la vía general con las de los ascensores. Una línea transversal establecida por las puertas de los almacenes 6-6..... enlazando por plataformas giratorias con las vías de los pasos laterales y el central, permitirá sacar las cargas en sus vagonetas desde los mismos repuestos.

Este mismo tipo de batería es aplicable á los C. H. E. de 24 y 21 centímetros, sistema Ordóñez, y á los en proyecto de acero de los mismos calibres: para ello bastará, además de las pequeñas modificaciones que los montajes de estas piezas exijan en las explanadas, introducir en los locales de los traveses extremos las reformas de distribución que indica la figura 71, en la cual son:

1. Patio descubierto de gola para luz y ventilación de los locales.
2. Paso central.
3. Galería del fondo utilizable para alojamiento.
4. Ascensores en plano inclinado.
5. Almacén de proyectiles descargados.
6. Depósito de pólvora explosiva.
7. Taller de carga de proyectiles.
8. Depósitos de distribución de cargas.
9. Almacén de pólvora de proyección.
10. Depósito de saquetes.
11. Taller de confección de cartuchos.

Con esta organización se podrá almacenar en los locales proyectados para las cuatro piezas, 480 disparos completos si los cañones son de 24 centímetros, y hasta el completo de la dotación, si las piezas son de las de 21 centímetros.

Aun podría admitirse otra combinación que proporcionaría mayor espacio, que sería: destinar los locales del través de la izquierda á almacén de pólvora de proyección y taller de confección de cartuchos, y los del través de la derecha á almacén de proyectiles varios y carga de los mismos, con lo cual, economizándose dos talleres de carga, tendría cabida en los almacenes la dotación completa de disparos de las cuatro piezas de la batería.

**Núm. 3.**—*Tipo de batería alta para cuatro cañones Krupp de tiro rápido de 21 centímetros, aplicable también á los cañones H. E. de 24 y 21 centímetros Ordóñez y á los de acero en proyecto de los mismos calibres.*

Se supone colocada esta obra en la cúspide de una altura próxima al mar, que forma meseta redondeada de no gran desarrollo.

En este concepto hemos procurado reducir todo lo posible los espacios entre piezas y adaptar la obra á la forma del terreno, estableciendo distintos planos de situación para las explanadas de las piezas y ocultando en la ladera desenfilada los locales abovedados, como aparece en la figura 72, en la cual representan:

1. Entrada á la batería.
2. Rampas de bajada á los locales abovedados.
3. Camino de servicio á las explanadas.
4. Explanadas de las cuatro piezas.
5. Montacargas para el servicio de municiones á cubierto.
6. Abrigo y escalerilla de bajada á los locales abovedados.
7. Patio descubierto de gola cerrado, con muro aspillero.
8. Vestíbulo de entrada á los almacenes.
9. Almacenes de proyectiles y cartuchos de las piezas.
10. Cuerpo de guardia.
11. Cuarto del comandante de la batería.
12. Telégrafo.
13. Cámara del alumbrado.
14. Enfermería.
15. Cuarto de oficiales.
16. Parque y aljibe debajo.
17. Galería de servicio y alojamiento de sirvientes en caso de guerra.
18. Escalerillas de bajada desde los terraplenes á la galería general abovedada.

En este tipo de batería, la mayor dificultad que hay que vencer es el desnivel que existe entre los locales abovedados y las explanadas, para el servicio de municiones. Se ha resuelto de este modo: las cargas llegan á las piezas por el camino de servicio 3-3 que circuye el parapeto, y á este camino llegan, desde los almacenes, á descubierto por el patio 7 y rampas laterales 2-2, ó á cubierto por la galería 17-17 y los ascensores 5-5 que desembocan en el camino general de servicio.

Como la galería 17 sirve de abrigo y alojamiento á los sirvientes, para bajar á ella desde los terraplenes se proyectan la escalerilla cen-

tral 6 y las dos poternas en escalones 18, á las cuales se llega por las rampas laterales que aparecen en el dibujo.

En las cuatro bóvedas destinadas á almacén de municiones, que suman un desarrollo de 48 metros de bóveda de 3<sup>m</sup>,50 de luz, tienen amplia colocación los 1600 disparos que corresponden á las cuatro piezas de la batería.

Este mismo tipo de batería es aplicable á los C. H. E. de 24 y 21 centímetros y á los de acero en proyecto de iguales calibres, sin más que introducir en la distribución interior de los locales abovedados las reformas que se indican en la figura 73, que consisten en destinar: los locales 3 y 7 á talleres de confección de cartuchos y carga de proyectiles, los 4 y 8 á distribución de los mismos y los 2 y 6 á depósito de saquetes y almacenillo de pólvora explosiva. Los demás locales, aunque con numeración distinta en el dibujo, llenan el mismo servicio que los análogos de la figura 72.

En los locales 2 y 5 destinados á pólvora de proyección y proyectiles vacíos, pueden almacenarse 400 disparos ó sea la mitad de la dotación reglamentaria si las piezas son de 24 centímetros. Para contener la dotación total de 800 disparos, bastaría dedicar también á almacén de pólvora la bóveda 13-14 y trasladar la enfermería y el cuarto de los oficiales á la próxima 15. Para las piezas de 21 centímetros, resulta suficiente capacidad en los almacenes, tal como se proyectan, para contener la dotación total de 800 disparos.

**Núm. 4.**—*Tipo de batería baja para cuatro cañones Krupp de tiro rápido de 15 centímetros, aplicable igualmente á los C. H. E. de 15 centímetros y á los de acero de tiro rápido en proyecto de 15 y 12 centímetros.*

Esta batería se la supone en idénticas condiciones que la núm. 2, es decir, situada en una playa ó terreno horizontal bajo y de gran extensión en sentido de la magistral.

En este concepto, su organización es semejante á la de aquella, sin más diferencia que la de establecer los almacenes en el través central y dejar los traveses extremos para repuestos y abrigos.

La distribución de los locales (fig. 74) es la siguiente:

1. Rampa de bajada al terraplén de circulación y servicio, que está en desmonte.
2. Patios descubiertos en éste, que proporcionan luz y ventilación á los locales.
3. Rampas de acceso á las explanadas.

4. Explanadas de las piezas para un sector de fuego de 120°.
5. Repuestos particulares de las piezas.
6. Abrigos y alojamientos para sirvientes, en comunicación directa con las explanadas por galerías en rampa.
7. Almacén de cargas.
8. Parque y alojamiento de sirvientes, en caso de guerra.
9. Enfermería y aljibe debajo.
10. Cámara del alumbrado.
11. Cuarto de oficiales.
12. Telégrafo.
13. Cuarto del comandante de la batería.
14. Ascensores en plano inclinado para el servicio de municiones á cubierto, desde los repuestos á las explanadas.
15. Banquetas para fusilería ó ametralladoras en los flancos.

El proyectil y cartucho metálico del cañón Krupp de 15 centímetros van unidos y se reciben en cajas de 0<sup>m</sup>,20 × 0<sup>m</sup>,20 × 1<sup>m</sup>,30: por consiguiente, en las cuatro bóvedas 7 destinadas á almacén, que suman 28 metros de desarrollo, en una sola pila adosada á la pared pueden conservarse 1200 disparos, y en cada una de las cuatro bóvedas de los repuestos, 200 cargas; que suman entre todas los 2000 disparos que corresponden de dotación á la batería, á razón de 500 cargas por pieza.

Este mismo tipo de obra es desde luego aplicable á los cañones de tiro rápido de acero, en proyecto, con igual dotación de disparos para el de 15 centímetros y mayor aún para el de 12 centímetros.

Si se quiere aplicar este tipo de batería para nuestros C. H. E. de 15 centímetros Ordóñez, basta introducir en los locales del través central las modificaciones que aparecen en la figura 75, en la cual son:

1. Patio descubierto de gola para luz y ventilación.
2. Vestíbulo de entrada.
3. Parque y alojamiento de sirvientes, en caso de guerra.
4. Almacén de pólvora de proyección.
5. Taller de confección de cartuchos.
6. Depósito de saquetes.
7. Almacén de proyectiles vacíos.
8. Taller de carga de proyectiles.
9. Depósito de pólvora explosiva.
10. Enfermería y aljibe debajo.
11. Cámara del alumbrado.
12. Cuarto del comandante de la batería.
13. Telégrafo.

14. Cuarto de oficiales.

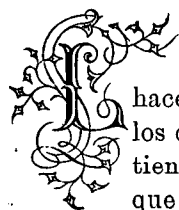
15. Galerías en rampa para comunicar á cubierto con las explanadas.

En este caso, en las bóvedas 4 y 7, destinadas á almacén de pólvora y proyectiles, tendrá cabida el total de los 800 disparos que corresponden de dotación á las cuatro piezas de la batería.

(Se concluirá.)

FRANCISCO ROLDÁN.

## TELÉGRAFO POLLAK-VIRAG.



A vida moderna, caracterizada por la actividad asombrosa desplegada en todas sus manifestaciones, ha exigido hace ya bastantes años una gran rapidez en la transmisión de los despachos telegráficos, sobre todo cuando esta transmisión tiene lugar entre poblaciones grandes y comerciales, en las que adquiere importancia suma la disminución del tiempo empleado en las comunicaciones.

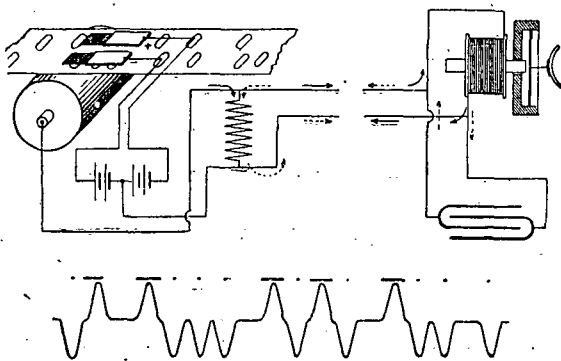
Los Sres. A. Pollak (ingeniero electricista) y J. Virag (ingeniero mecánico) han inventado un telégrafo con el cual puede conseguirse una rapidez de transmisión verdaderamente extraordinaria, hasta el punto de poderse transmitir en veinticinco minutos 40.000 palabras, para cuya transmisión con el aparato Hughes serían precisas treinta horas, y con el aparato Morse sería necesaria la enorme cifra de cinco días y cinco noches de trabajo.

Este telégrafo, de tan maravillosos resultados, ha sido descripto en diversas revistas extranjeras (1), de las que extractamos las siguientes ideas, por creer de utilidad su conocimiento. Describiremos separadamente el transmisor y el receptor representados esquemáticamente en la figura adjunta.

TRANSMISOR.—Consta de un cilindro metálico que por la acción de un motor está animado de un movimiento sumamente rápido; sobre este cilindro hay dos escobillas, también metálicas, y entre éstas y aquél una tira de papel que está provista de dos filas de agujeros, como después diremos, y que merced al movimiento del rodillo, corre entre éste

(1) Entre ellas el *Organ für die Fortschritte des Eisenbahn-Wesens* (tomo 36, cuadernos 8 y 9, 1899), la revista *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wessens* (cuaderno 11, 1899) y *L'Eclairage électrique* (26 agosto, 1899).

y las dos escobillas; es, por lo tanto, evidente que las escobillas y el cilindro únicamente estarán en contacto cuando aquéllas se encuentren sobre los agujeros de la cinta de papel.



Dos baterías iguales están dispuestas de modo que el polo positivo de una está en comunicación con una de las escobillas, y el polo negativo de la otra batería, con la otra escobilla; los dos polos libres están unidos entre sí y con el hilo de vuelta, mientras que el cilindro está en comunicación con el hilo de ida.

**RECEPTOR.**—Consiste en un teléfono cuya bobina está en comunicación con la línea, y á cuya placa vibrante (de hierro dulce) va unido un pequeño espejo cóncavo que, por lo tanto, se moverá cuando lo haga aquélla. Pero como los movimientos de la placa vibrante sólo serán de milésimas de milímetro, es preciso aumentar los del espejo por medio de una disposición especial; esta disposición (no representada en la figura) es la siguiente: el espejo está montado sobre una planchita de hierro dulce, detrás de la cual hay colocado un imán; uno de los polos de éste termina en dos puntas que, sujetando la placa antes dicha, formarán un eje de giro del espejo, mientras el otro polo va provisto de un resorte débil, terminado también en una punta que viene á formar el tercer punto de apoyo del espejo: este resorte está también unido á la placa vibrante por medio de una varilla.

Con tal disposición se conseguirá que los imperceptibles movimientos de la placa vibrante sean traducidos en un movimiento del espejo, alrededor de su eje de giro ya dicho, movimiento que, por estar el tercer punto de apoyo cerca de los otros dos, será de conveniente amplitud; sólo faltará hacer visibles tales oscilaciones para lograr una perfecta recepción.

El procedimiento seguido para esto es el fotográfico, que tiene la ventaja de dejar escrito el despacho; al efecto, se coloca delante del es-

pejo una lámpara eléctrica incandescente y cuya luz, reflejada por aquél, encuentra una lente puesta delante de un papel sensible. Este papel está arrollado sobre un tambor animado de dos movimientos: uno de rotación alrededor de su eje y otro de traslación en la dirección de éste.

De esta manera se conseguirá que la luz reflejada por el espejo quede reducida á un punto, después de refractada por la lente, cuyo punto, cuando no funcione el transmisor, y por lo tanto no se muevan ni la placa ni el espejo, marcará una hélice sobre el papel arrollado en el tambor.

FUNCIONAMIENTO.—Descriptos el transmisor y el receptor, vamos á estudiar el funcionamiento de este telégrafo.

Para transmitir un despacho se empezará por marcar en una cinta los puntos y las rayas que forman las letras y los signos por medio de agujeros, dispuestos en dos filas, de modo que una corresponda á los puntos y otra á las rayas; esta perforación de la cinta se hace por medios mecánicos, como en el telégrafo Wheatstone. Cada vez que, en virtud de la marcha de la cinta entre las escobillas y el cilindro, se coloque una de aquéllas sobre un agujero de la cinta, se cerrará el circuito y se mandará á la estación receptora una corriente que será positiva ó negativa, según que el agujero que motiva el contacto pertenezca á una ó á otra fila.

Estas corrientes actuarán sobre el teléfono de la estación receptora, atrayendo y repeliendo la placa vibrante y originando movimientos del haz luminoso reflejado por el espejo y refractado por la lente. El punto luminoso que resulta después de la refracción, que, como hemos dicho, marca una hélice en el papel móvil cuando no hay transmisión, será desviado ahora de su posición á cada emisión de corriente, moviéndose hacia un lado ú otro, según el signo de aquélla, y por lo tanto después de revelar el papel fotográfico, el despacho aparecerá escrito por medio de una serie de ondulaciones, como las representadas en la figura, en la que las ondulaciones hacia arriba corresponden á las rayas, y las ondulaciones hacia abajo á los puntos, pudiéndose leer con alguna práctica con igual facilidad que los despachos Morse.

Dos inconvenientes es preciso vencer para poder obtener una transmisión rápida: por una parte, impedir que las vibraciones propias de la placa vibrante tengan influencia sobre los movimientos que las corrientes originen en ella, y por otra, eliminar los efectos perturbadores que provienen de la autoinducción y capacidad de la línea.

Para obviar el primer inconveniente, debía hacerse corresponder la duración de una impulsión de corriente á un período de oscilación de la membrana; esto se puede conseguir reglando convenientemente la velo-

cidad de la cinta del transmisor y las dimensiones y separación de los agujeros. Pero no siendo fácil lograr una exactitud matemática, se ha recurrido á hacer que la duración de la vibración de la membrana, debida á la impulsión de la corriente, sea algo menor que la duración de la vibración propia de la membrana, colocando además en derivación en el circuito de la bobina un condensador de conveniente capacidad; la corriente que viene del transmisor se descompone en dos partes: una que actúa sobre la bobina y otra que carga el condensador, de modo que cuando cesa la corriente de línea, la lámina vibrante vuelve á su posición y el condensador, descargándose por la bobina, amortigua el movimiento de la placa: se deduce de aquí, que dando al condensador una capacidad adecuada podrá conseguirse que la membrana carezca de fuerza viva al volver á su posición de reposo y no salga de esta posición.

Para eliminar los efectos de capacidad y autoinducción se coloca en la estación transmisora y en derivación del circuito, una bobina en la que, al terminar cada emisión de corriente, se producirá una extracorrente de ruptura que descargará la línea.

El aparato que acabamos de describir se construyó y ensayó en el Laboratorio de la Sociedad general de electricidad por acciones de Buda-Pest, habiendo coadyuvado el Real Ministerio de Comercio de Hungría á las experiencias ejecutadas, poniendo á disposición de la mencionada sociedad, durante la noche, las líneas telegráficas del Estado, para poder conseguir una gran longitud de conductor.

El Laboratorio se unió con Temesvár por una línea de cuatro hilos de bronce, disponiéndose las experiencias de modo que el transmisor y el receptor estaban en el Laboratorio de Buda-Pest, teniendo que recorrer la corriente un conductor doble de 650 kilómetros con una resistencia de 4000 ohms. Con una velocidad de transmisión de 100.000 palabras por hora y fuerza electromotriz de 25 volts, se recibía perfectamente; con 20 volts se transmitieron 20.000 palabras en una hora.

En las experiencias hechas con conductores de alambre de hierro de 340 kilómetros y 6000 ohms de resistencia, se transmitieron perfectamente con 60 volts (no obstante la gran autoinducción) 54.000 palabras por hora.

Una cinta de 0<sup>m</sup>,65 de longitud por 0<sup>m</sup>,09 de anchura, puede contener unas 500 palabras, empleándose unos veintidos segundos en agujerearla para la transmisión; el desarrollo del papel fotográfico y operaciones necesarias hasta fijarlo, empleaba dos minutos y medio.

El director de la ya mencionada Sociedad de Buda-Pest, Mr. Joseph Pintér, presentó el año pasado á la Sociedad de ingenieros y archi-



tectos de aquella capital una Memoria detallada de todas las disposiciones de este telégrafo y de su comportamiento en las pruebas que acabamos de citar.

Madrid, 1.º de mayo de 1900.

C. R.


J. O.

---

## REVISTA MILITAR.

---

ALEMANIA.—El Reglamento alemán y la artillería pesada.—FRANCIA.—Hornos rodados y hornos desmontables.—Lo que cuesta un soldado.—INGLATERRA.—Experiencias de tiro contra un acorazado.—NORUEGA.—Tiro contra parapetos de nieve.

 EL Reglamento alemán de 1.º de enero de 1900 sobre el servicio en campaña, extractamos lo que sigue, referente á la artillería pesada del ejército de campaña.

Conviene advertir, para que se comprenda mejor la importancia que tiene la obra referida, que el Reglamento de que se trata es la tercera edición del que vió la luz pública en 1887, considerado en Alemania como el testamento del glorioso emperador Guillermo I, y como resumen de las ideas del feld-mariscal Moltke. Esta edición, bastante corregida, ha sido hecha por una comisión de 14 miembros, presididos por el general von Haeseler, que en menos de un mes llevaron á cabo el trabajo de modificar la anterior (20 julio, 1894).

He aquí ahora lo que dice el Reglamento en la parte que trata de las maniobras:

La artillería pesada debe ayudar al ejército de campaña en el cumplimiento de aquellos fines que exigen el empleo de piezas pesadas.

Este caso se presentará particularmente en el ataque ó en la defensa de posiciones de campaña, organizadas y fortificadas, y también en el ataque de fuertes barreras y otras obras permanentes. La artillería pesada de ejército, emplea ordinariamente piezas de tiro curvo que disparan granadas. En ciertos casos, y con un fin defensivo, podrán usarse piezas pesadas que tiren shrapnels.

Respecto al modo de combatir, la artillería pesada está unida, más que las otras armas, á la primera posición que ocupe; en la mayoría de los casos deberá sostener allí el combate hasta el fin.

Para su empleo se tendrá en cuenta que mientras que el estado del terreno influye poco en las condiciones de marcha y de combate de las baterías de obuses, las de morteros tienen necesidad de buenos caminos para moverse, y la eficacia de su tiro exige una preparación de sus emplazamientos, por lo cual son indispensables los parapetos y las explanadas.

\*  
\* \*

En las maniobras últimamente efectuadas en Francia se ensayaron ocho hornos rodados y otros tantos desmontables y ha podido apreciarse la utilidad respectiva de ambos sistemas.

Existen actualmente en los almacenes administrativos 863 hornos de primera clase de 2750 kilogramos de peso, construídos hace más de veinte años, y de los

cuales un buen número empiezan á estar inútiles para el servicio. Su bóveda está revestida de un mastic de amianto y algodón silíceo.

Cada horno forma un carruaje arrastrado por seis caballos, y se obtiene el pan á las cuatro horas de haber llegado al punto de etapa, sin gran fatiga de los soldados, que sólo tienen que atender á calentar el horno é introducir y sacar el pan.

Se han empleado seis hornos de los citados y otros dos del nuevo modelo que ha de reemplazarlos; éstos son más ligeros, pues pesan sólo 2250 kilogramos, y la materia aisladora está formada por ladrillos ó baldosines, fáciles de reemplazar. Estos hornos fueron ensayados en 1896, 97 y 99, en el racionamiento de Billy, Billancourt y Satory, respectivamente, reconociéndose siempre su superioridad.

En comparación con los ocho hornos expresados, se han empleado otros ocho desmontables, también de dos modelos: unos cilíndricos y otros octogonales. Se conducen á razón de dos hornos por carruaje de cuatro caballos, y á la llegada á la etapa es preciso armarlos, mover la tierra precisa, ó sean 3 metros cúbicos, á fin de hacer la excavación necesaria para enterrar el horno, lo que han de llevar á efecto los soldados fatigados ya por la marcha, antes de empezar las operaciones conducentes á la fabricación del pan, motivo por el cual no es posible obtenerlo antes de las ocho horas de la llegada al punto de etapa. La operación inversa de desmontar el horno y colocarlo sobre el carruaje para el transporte, es igualmente larga y fatigosa para la tropa.

Con toda claridad se ha visto en estos ensayos que los hornos de desarme son de verdadera utilidad en países montañosos, en que la marcha de los carruajes es muy difícil ó imposible, y en los acantonamientos ó campamentos de alguna duración; pero en las operaciones activas y para las etapas sucesivas de una columna, son preferibles los hornos rodados, en especial los de nuevo modelo.

A la vez se han empleado en las experiencias las amasadoras mecánicas, que á pesar de su continuo y no interrumpido servicio durante quince días, no han sufrido ninguna avería. Reciben por una parte la levadura y la harina y por otra el agua y la sal, y efectuándose después mecánica y metódicamente la mezala se obtiene una masa superior, con el mínimo de pérdidas.

Hoy que los soldados de oficio panadero disminuyen, resulta de gran importancia la adopción de tales aparatos, con los cuales no son indispensables los servicios de tales individuos y permiten á un ejército en campaña fabricar el pan necesario sin el concurso de personal especial.

\*  
\* \*

Según manifiesta un periódico francés, el coste mensual de un soldado en las siete naciones que á continuación se indican, resulta ser:

Italia. . . . .	33 francos.
Austria Hungría. . . . .	34 id.
Rusia. . . . .	37 id.
Alemania. . . . .	43 id.
Francia. . . . .	43 id.
Inglaterra. . . . .	86 id.
Estados Unidos. . . . .	440 id.

No hay duda que en tales condiciones la adopción del servicio personal obligatorio, presentaría para los dos últimos países, verdaderas dificultades de orden económico.

\*  
\* \*

En Portsmouth se han ejecutado interesantes experiencias de tiro, practicadas por un acorazado de escuadra sobre un barco fuera de combate, el *Belleisle*. Este, con sus máquinas encendidas, marchaba á una velocidad reducida; antes de abandonarle su dotación estaba todo dispuesto como para el combate y reemplazado por siluetas el personal ausente.

El *Belleisle* era un antiguo acorazado de reducto central de 4870 toneladas, construido en 1876. Era un barco de los más medianos, y que, como dice el *United Service Gazette*, nunca ha hecho mejores servicios que el día de la experiencia.

El buque ofensor era el *Magestic*, acorazado de 15.140 toneladas, provisto del siguiente armamento:

- 4 cañones de 12 pulgadas (305 milímetros).
- 12 cañones de 6 pulgadas de tiro rápido (152 milímetros).
- 16 cañones de 12 libras (75 milímetros), nuevo modelo.
- 12 cañones de 3 libras (47 milímetros).
- 8 ametralladoras Maxim, de 12 milímetros.
- 5 tubos lanza-torpedos Whitehead, de 455 milímetros.
- Provisionamiento, 14.120 disparos, 400 de gran calibre.

Puede disparar en cinco minutos:

Por los costados 1141 disparos, de ellos 16 de 305 milímetros.

Por el eje 458, de ellos 8 de 305 milímetros.

El tiro ejecutado á 1700 yardas (1650 metros) duró ocho minutos y medio; se tiró un número considerable de proyectiles de todos los calibres; después se subió á bordo para apagar los fuegos. El *Belleisle* fué remolcado al puerto, donde está actualmente.

El casco y los puentes, dice el mismo periódico, estaban acribillados por los proyectiles como un colador; sin embargo, el barco no se fué á pique. Es digno de notarse que las planchas de la torre no se destrozaron. Parece que hay motivos para volver á las antiguas ideas de proteger los barcos por medio de planchas de espesores regulares, en lugar de poner encima de la línea de flotación blindajes muy gruesos, dejando las obras muertas relativamente sin protección, á merced de un proyectil de mediano calibre.

Entre el número considerable de proyectiles que han tocado al *Belleisle*, uno sólo lo ha hecho en las proximidades de la línea de flotación.

El hecho más notable es la ausencia de todo incendio á bordo. «El *Belleisle*, ha dicho Mr. Goschen, primer lord del Almirantazgo, no se ha incendiado, con gran sorpresa de los asistentes.» Éstos, colocados á alguna distancia, se han engañado por las nubes de vapor que rodeaban al barco. Este vapor provenía de la rotura de un tubo; los proyectiles, especialmente los de lyddita, que explotaban en el agua, producían nubes de humo y la ilusión de estar ardiendo el barco.

Hubo un pequeño incendio en un departamento, en algunos efectos que se habían dejado, pero las maderas empleadas en la construcción, aunque destrozadas, no se quemaron.

Después de los resultados de los combates de Santiago de Cuba, donde los barcos españoles fueron rápidamente incendiados por los proyectiles americanos, esta observación tenía su interés.

Resulta de un artículo del *Times*, relativo á las mismas experiencias, que éstas no se han hecho con mucho método, ni han dado los resultados que podían haberse obtenido.

Hay otro barco del tipo *Belleisle*, el *Orión*, que no vale más que él, y sobre el cual se podrían seguir las experiencias.

\*  
\* \*

En la escuela de Tiro noruega, de Tarningmoen, se han hecho curiosos ensayos con parapetos contruídos con nieve. En unos se empleó esta substancia recientemente caída, y por consecuencia poco compacta; y en otros se utilizó cuando empezaba á fundirse y había alcanzado su máximo de densidad.

Se hicieron experimentos con tiro de fusil á distancias de 50, 120, 360 y 800 metros, siendo los resultados, con ligeras diferencias, muy parecidos; los proyectiles del fusil Mantel de 6,5 milímetros de calibre, penetraron sólo de 80 á 90 centímetros, siendo insignificante su deformación, y mayor en los disparos á grandes distancias. Las balas no llegaron á atravesar los parapetos de 1,30 metros de espesor, cuyo resultado es tanto más notable cuanto que la fuerza de penetración del fusil noruego es considerable.

Es de creer que en los países del Norte la nieve representará un papel importante en las campañas de invierno.

Las citadas experiencias muestran una vez más que la fuerza de penetración de los proyectiles está en razón inversa de sus calibres.

---

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

---

Termómetro de cuarzo para temperaturas elevadas.—Fenómeno observado en la congelación del agua.—Influencia de la temperatura en la resistencia eléctrica de algunas amalgamas.—Pila Poppenburg.—Ozonizador Armstrong y Neel.—Aleaciones empleadas en la marina.—Relevador telemicrofónico diferencial de Mercadier.

COMO el cuarzo adquiere una consistencia pastosa ántes de fundirse, Mr. A. Dufour ha creído que podría trabajarse de análogo modo que el cristal ordinario y después de repetidos ensayos, para llevar á la práctica tan lógica idea, ha llegado á fabricar tubos de cuarzo puro.

Entre las aplicaciones á que esa industria puede prestarse, figura la construcción de termómetros especiales para medir muy elevadas temperaturas, y el instrumento ideado por Mr. Dufour, con ese fin, es en esencia igual á los usuales termómetros de mercurio y alcohol. El depósito del termómetro Dufour es de cuarzo y de esta substancia está formado también el vástago, en el que han de acusarse las temperaturas por las dilataciones y contracciones del estaño contenido en su interior, líquido, desde luego, en las condiciones en que trata de emplearse aquel instrumento.

El termómetro de cuarzo construído por Mr. Dufour, indica las temperaturas desde 240° á 580°; pero como esa substancia no se ablanda hasta los 1000° ó 1200°, fácil será construir termómetros que lleguen á 900 ó más grados. Para graduar ese instrumento, su autor ha tomado como puntos fijos las temperaturas de ebullición del mercurio y del azufre.

\*  
\* \*

De una útil aplicación de los fenómenos que se producen al congelarse el agua, da cuenta una nota de Mr. Bordas, presentada á la Academia de Ciencias de Paris, por Mr. Brouardel, el 19 del último marzo.

Quando se somete el agua contenida en un recipiente á una temperatura de 10° á 15° bajo cero, la solidificación se presenta primeramente en la perifería y desde ella avanza hacia el centro, entrecruzándose los cristales de hielo hasta obtenerse la congelación total.

Si el agua que se emplea, en vez de estar pura, contiene materias en suspensión, tales como restos orgánicos, colores de anilina, micro-organismos, etc., etc., ó es una disolución de potasa, glucosa, etc., etc., la solidificación del agua se verifica en la forma que hemos indicado, desde la perifería hacia el centro, y en éste se obtiene, deteniendo la operación á tiempo, un líquido concentrado que contiene todos los cuerpos en suspensión ó disolución, á los que parece ir rechazando hacia la parte central la congelación del agua.

Como ese núcleo ha llegado á ser más denso por efecto de la concentración, no se solidifica más que á temperaturas de 12° á 15° bajo cero.

De estos hechos resulta que, con un enfriamiento suficiente, por simple decantación, es posible obtener en los laboratorios la concentración de líquidos que pueden alterarse al usar los métodos habituales y que también es factible recoger la parte de agua solidificada, limpia por completo de substancias extrañas.

\*  
\* \*

Si se calienta la amalgama de zinc y se la deja enfriar después, lentamente, adquiere una resistencia eléctrica muy superior á la que ántes tenía. Esos incrementos de resistencia siguen presentándose, aunque cada vez menores, si se repite una y otra vez aquella operación, hasta que al cabo de seis de éstas no sufre ya la resistencia variación sensible y permanece con un valor bastante mayor del que en un principio ofrecía.

Sostenida la amalgama durante muchos días á la temperatura del laboratorio, después de haber experimentado esa serie de enfriamientos, va perdiendo paulatinamente resistencia eléctrica, hasta que al cabo de seis semanas recupera el valor que primitivamente tuvo.

En esas mismas condiciones, experimentó el coeficiente de dilatación de la amalgama de zinc, análogos cambios que los sufridos por la resistencia eléctrica.

Las amalgamas de cadmio y estaño presentan variaciones muy rápidas de resistencia eléctrica con la temperatura y parece cómo si experimentaran un cambio en su composición molecular.

La amalgama de magnesio aumenta su resistencia proporcionalmente á la temperatura hasta los 110° y un poco más cuando se pasa de este número.

\*  
\* \*

El grandísimo número de pilas eléctricas que ya existe, se ha aumentado con una más ideada por el Sr. Poppenburg. El electrodo negativo de esta pila es un cilindro hueco de zinc; el negativo es otro cilindro de menor diámetro, también hueco, de carbón de retorta, cuya parte inferior está cerrada por medio de un disco de cualquiera substancia aisladora y que se llena con algún cuerpo despolarizador.

Rodea el cilindro de zinc al de carbón y ambos se apoyan sobre un falso fondo del vaso exterior de la pila, formado por una placa porosa horizontal. Entre esta placa y el fondo del vaso hay una capa bastante gruesa de sulfato ácido de sódio, al que puede agregarse, aunque no es indispensable, algo de cloruro de la misma base.

Quando se vierte agua en esa pila, parte del líquido atraviesa la pared porosa y

disuelve las sales, formándose de ese modo el electrolito. Conserva esta pila largo tiempo una fuerza electromotriz constante de cerca de 2 volts, según aseguran las revistas científicas que dan cuenta del invento del Sr. Poppenburg.

\*  
\* \*

El ozonizador Armstrong y Neel, que, como sus similares, cuenta entre las aplicaciones que puede recibir la de purificar las aguas potables, está formado por una caja herméticamente cerrada, dividida en tres compartimientos, por medio de dos tabiques verticales. En el compartimiento central hay gran número de tubos de cristal paralelos, cuyos extremos se apoyan en esos dos tabiques centrales. Todos esos tubos llevan en su interior un conductor metálico, y estos conductores forman dos series, estando los de una de ellas soldados á una tira metálica, que corre á lo largo del tabique correspondiente, y los de la otra á una segunda tira que está asegurada al otro tabique. Esas tiras están cubiertas de mastic, que impide la acción oxidante del ozono, y con ellas se enlazan los polos de la corriente de elevada tensión que ha de efectuar la ozonización. Los tubos horizontales del compartimiento central de polaridades opuestas están alternados.

El gas que haya de ozonizarse llega á uno de los compartimientos laterales y pasa al central por orificios practicados en el tabique correspondiente, dispuestos de modo que la corriente gaseosa se reparta con la mayor uniformidad posible; ese gas se ozoniza en el compartimiento central y de éste pasa por una serie de orificios al otro lateral, del que lo extrae un aspirador, que origina y mantiene la corriente gaseosa en el aparato.

\*  
\* \*

Publica Mr. Ackermann, en la *Revue de Chimie industrielle* de febrero, un estudio acerca de las aleaciones de cobre usadas en la marina, especialmente en la inglesa, del que extractamos los siguientes datos:

El latón ordinario, compuesto de dos partes de cobre y una de zinc, solamente se usa, por ser demasiado blando, para fabricar piezas destinadas á la ornamentación de los buques.

La aleación de tres partes de cobre y dos de zinc, laminada en frío, da satisfactorios resultados y añadiéndole 1 por 100 de estaño se obtiene un producto susceptible de resistir la acción de las aguas del mar, con el que se fabrican la mayor parte de los accesorios de las máquinas que están expuestas á sufrir los efectos de aquéllas.

El almirantazgo inglés exige que los tubos ordinarios de los condensadores sean de la siguiente aleación: 70 por 100 de cobre, 29 por 100 de zinc de Silesia y 1 por 100 de estaño; que los de calderas estén formados por un 68 por 100 de cobre y un 32 por 100 de zinc, y que las hélices propulsoras sean de la aleación de 87 por 100 de cobre, 8 por 100 de zinc y 5 por 100 de estaño.

La aleación, compuesta de 84 por 100 de cobre y 16 por 100 de estaño, es muy resistente á la tracción.

Para los cojinetes se emplea la aleación de 79 por 100 de cobre y 21 por 100 de estaño.

Agregando á esa aleación un poco de fósforo se obtiene un producto extremadamente duro, pero algo quebradizo.

Los bronces se mejoran añadiéndoles hierro al manganeso, que desoxida los óxidos de cobre interpuestos mecánicamente en la masa de aquéllos.

Entre las aleaciones que contienen una pequeña cantidad de cobre, conocidas bajo el nombre de metal blanco, merece citarse la fórmula más usual: 10 partes de estaño, 1 de cobre y otra de plomo; el metal de Parsons, compuesto de 68 partes de estaño, 30,5 de zinc, 1 de cobre y 0,5 de plomo; el metal de Feuton, formado por 8 partes de zinc, 1,66 de estaño y 0,44 de cobre, que resiste bien á la acción de las aguas arenosas, y el metal blanco de Richard, caracterizado por la presencia de una cantidad de bismuto, cuyas proporciones no se indican.

\*  
\* \*

Mr. Mercadier ha añadido á los electro-diapasones transmisores y á los monotelefonos receptores, que constituyen su sistema de telegrafía múltiple, un nuevo órgano, cuya misión es recoger, tanto á la partida como á la llegada, todas las señales formadas por corrientes ondulatorias, sinusoidales, de períodos variables, entre  $\frac{1}{480}$  y  $\frac{1}{900}$  de segundo, iguales á un medio tono: desde el  $si_3$  hasta  $la_4$ .

Llama su inventor á ese nuevo órgano telegráfico *relevador telemicrofónico diferencial*, y con él, según nota presentada á la Academia de Ciencias de Paris por Mr. Cornu, el 19 de marzo, ha sido posible desarrollar el empleo de la telegrafía múltiple, como acreditan los ensayos efectuados en circuitos de 600 á 800 kilómetros, entre Paris y cada una de las poblaciones de Toulouse, Burdeos y Pau, en los términos que denotan las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> Que pueden transmitir simultáneamente gran número de empleados, en cualquier sentido, entre dos estaciones extremas. Se ha podido utilizar diez telegrafistas y se podía llegar á emplear veinticuatro.

2.<sup>a</sup> Que se puede intercalar, sea en serie, sea en derivación, entre dos estaciones extremas, otras intermedias, que trabajen *simultáneamente* entre sí y con aquéllas, sin que resulte el menor perjuicio. Se ha podido intercalar en el circuito de Paris-Burdeos las estaciones de Tours, Poitiers y Angulema y la de Burdeos entre Paris y Pau.

3.<sup>a</sup> Que ese sistema de telegrafía múltiple puede emplearse en todos los circuitos en los que el teléfono sea capaz de funcionar, y que, á más de la ventaja considerable de poder repartir las transmisiones entre estaciones escalonadas á lo largo de un circuito, ofrece un rendimiento susceptible de ser superior al de todos los sistemas conocidos de telegrafía.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

*Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 2.º trimestre de 1900.*

CARGO.	Pesetas.
Existencia en fin de marzo de 1900. . . . .	3.125,05
Recaudado desde 1.º de abril á fin de junio:	
<i>Suma y sigue. . . . .</i>	3.125,05

<i>Suma anterior. . . . .</i>	3.125,05
Tenientes generales, 6 á 15. . . . .	90,00
Generales de división, 36 á 10. . . . .	360,00
Generales de brigada, 78 á 6,50 . . . . .	507,00
Coroneles, 184 á 5,25. . . . .	966,00
Tenientes coroneles, 193 á 4. . . . .	772,00
Comandantes, 262 á 3,75. . . . .	982,50
Capitanes, 579 á 2,25. . . . .	1.302,75
Tenientes, 354 á 1,75. . . . .	619,50

*Total cargo. . . . .* 8.724,80

DATA.

Por la cuota funeraria del co-

ronel D. Eleuterio del Arenal. . . . .	2.000,00
Por 6.000 recibos de cobranza mensual. . . . .	42,00
Por un recibo devuelto por el batallón de Telégrafos, del capitán D. José Aguilera, correspondiente al mes de mayo último, el cual figura en las cuentas de cargo del referido mes. . . . .	2,25
Por 2 pesetas devueltas al capitán D. Enrique Nava, por diferencias de cuota de teniente á capitán los meses de abril á julio, ambos inclusive, de 1895, cobradas involuntariamente. . . . .	2,00
Por la gratificación del auxiliar, los meses de abril, mayo y junio. . . . .	135,00
Por cinco sellos móviles. . . . .	50
<i>Total data.</i> . . . .	<u>2.181,75</u>

## RESUMEN.

Suma el cargo. . . . .	8.724,80
Suma la data. . . . .	2.181,75
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<u>6.543,05</u>

## ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.º regimiento de Zapadores. . . . .	1.000,00
Por id. á la id. del 3.º id. id. . . . .	1.000,00
Por id. á la id. del 4.º id. id. . . . .	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros. . . . .	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos. . . . .	2.500,00
<i>Suman los débitos.</i> . . . .	<u>6.500,00</u>

Madrid, 30 de junio de 1900.—El coronel, teniente coronel, tesorero, LUIS DE URZÁIZ.—El general presidente, DELGADO.

RESULTADO del Sorteo de Instrumentos, correspondiente al 1.º semestre de 1900, verificado en el día de la fecha.

## Acciones que han entrado en suerte, 120.

## LOTES SORTEADOS Y NOMBRES DE LOS AGRACIADOS.

N.º	NOMBRE DEL LOTE.	Valor.	Acción agraciada.	DEPENDENCIA Ó NOMBRE DEL SOCIO.
1.º	Telémetro Goulier. . . . .	155,75	75	Capitán D. Antonio Catalá y Abad.
2.º	Barómetro de bolsillo con reloj. . . . .	114,00	162	Comandante D. Francisco de Latorre y Luxán.
3.º	Estuche suizo. . . . .	114,00	174	Comandante D. Lorenzo de la Tejera.
4.º	Barómetro de bolsillo con brújula. . . . .	83,60	80	Capitán D. José Alvarez y Campana.
5.º	Gemelo modelo Escuela Central de Tiro. . . . .	81,70	27	General D. José Gómez y Pallete.
6.º	Planímetro Amsler. . . . .	79,80	177	Comandante D. Carlos de las Heras y Crespo.
7.º	Topógrafo Poinot. . . . .	76,00	69	Comandancia de Algeciras.
	<i>Total.</i> . . . .	704,05		

Madrid, 2 de julio de 1900.—El capitán encargado, FRANCISCO DE LARA.—V.º B.º —El coronel director, SUÁREZ DE LA VEGA.



# CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.



*NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de junio al 31 de julio de 1900.*

Empleos en el Cuerpo.	Empleos en el Cuerpo.
<i>Baja.</i>	
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Federico Gavidia y Salinas, falleció el 27 de julio de 1900.	C. <sup>o</sup> D. Julio Cervera y Baviera, id. id. con id. en Valencia.—R. O. 10 julio.
<i>Cruces.</i>	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. José Cueto y Fernández, id. id. en la 1. <sup>a</sup> Región, con residencia en Madrid.—R. O. 26 julio.
C. <sup>o</sup> D. Francisco Jiménez y Ballesteros, la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Naval, en permuta con la de 2. <sup>a</sup> de la misma orden.—R. O. 20 abril.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Bernardo Cabañas y Chavarría, id. id. con id. en Valencia.—Id.
<i>Recompensas.</i>	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Victoriano Barranco y Gauda, id. id. en la 6. <sup>a</sup> Región.—Id.
C. <sup>o</sup> D. Diego Belando y Santiesteban, se le concede la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada.—R. O. 30 julio.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Arturo Montel y Martínez, id. id. en la 8. <sup>a</sup> Región.—Id.
C. <sup>o</sup> D. Enrique Toro y Vila, se le concede la cruz del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada.—Id.	C. <sup>o</sup> D. José Viciano y García-Roda, se le desestima la instancia por no existir excedente forzoso en la escala de la clase á que pertenece.—R. O. 20 julio.
<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	<i>Comisiones.</i>
C. <sup>o</sup> D. José Viciano y García-Roda, se le concede el abono de los doce años de efectividad, en su empleo, desde 1. <sup>o</sup> de mayo último.—R. O. 16 julio.	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Juan Vila y Zoffio, se le concede una comisión del servicio, por un mes, sin derecho á indemnización para Linares (Jaén).—R. O. 27 julio.
C. <sup>o</sup> D. José Tafur y Funes, id. id.—Id.	<i>Sobrescimicento.</i>
<i>Reemplazo.</i>	C. <sup>o</sup> Sr. D. Florencio Caula y Villar, se sobresee la sumaria instruida en Cádiz, con motivo de los hechos ocurridos al llevarse á cabo la entrega del cuartel de San Fernando al Ayuntamiento de dicha ciudad.—R. O. 23 julio.
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup> D. Teodoro Dublang y Uranga, pasa á situación de reemplazo por el término de un año en la 4. <sup>a</sup> Región.—R. O. 26 julio.	<i>Destinos.</i>
<i>Excedencia.</i>	C. <sup>o</sup> Sr. D. Florencio Caula y Villar, se le destina, en comisión, á la Comandancia de ingenieros de Cádiz.—R. O. 20 julio.
T. C. D. Ignacio Beyens y Fernández de la Somera, pasa á situación de excedente con residencia en Cádiz.—R. O. 5 julio.	C. <sup>o</sup> D. Fermín Sojo y Lomba, cesa en el cargo de ayudante de campo del general D. Alvaro Arias.—R. O. 13 julio.
C. <sup>o</sup> D. Eusebio Torner y de la Fuente, id. id. con id. en Cuenca.—Id.	T. C. D. Ricardo Seco y Bittini, á la

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Comandancia de ingenieros de Gijón.—R. O. 23 julio.
C.º	D. Luis Durango y Carrerra, á la Comandancia general de ingenieros de la 2.ª Región.—Id.
C.º	D. Santos López Pelegrín y Bordonada, al 6.º Depósito de Reserva.—Id.
C.º	D. José Viciano y García-Roda, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores en comisión.—Id.
C.º	D. Emilio Ochoa y Arrabal, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.º	D. Carlos Femenías y Pons, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, de plantilla.—Id.
C.º	D. Droctoveo Castañón y Reguera, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.º	D. Anselmo Otero Cossío y Morales, á la Subinspección de la 7.ª Región.—Id.
1.º T.º	D. César Cañedo Argüelles y Quintana, á la Comandancia de ingenieros de Pamplona.—Id.
1.º T.º	D. Benito Navarro y Ortiz de Zárate, á la Comandancia de ingenieros de Vitoria.—Id.
1.º T.º	D. Federico Molero y Levenfeld, á la Comandancia de ingenieros de Córdoba.—Id.
1.º T.º	D. Luis Ugarte y Sáinz, á la Comandancia de ingenieros de Santa Cruz de Tenerife.—Id.
1.º T.º	D. José Rodrigo Villabriga y Brito, á la Comandancia de ingenieros de Gran Canaria.—Id.
1.º T.º	D. Antonio Gordejuela y Causilla, á la Comandancia de ingenieros del Ferrol.—Id.
1.º T.º	D. Numeranio Mathé y Pedracho, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Isidoro Tamayo y Cabañas, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Honorato Manera y Leadico, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Agustín Ruíz y López, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Ricardo Goitre y Bejarana,

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—R.O. 23 julio.
1.º T.º	D. Juan Vigón y Suero Díaz, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Vicente Martorell y Portas, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Felipe Porta é Iza, al regimiento de Pontoneros.—Id.
1.º T.º	D. Manuel Azpiazu y Paul, á á la compañía de Zapadores-Minadores de Gran Canaria.—Id.
1.º T.º	D. Manuel Jiménez y Fuente, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Juan Casado y Rodrigo, al 1.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Eduardo Luis y Subujana, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Estéban Collantes y de la Riva, al regimiento de Pontoneros.—Id.
1.º T.º	D. Antonio Llombart y de Coya, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Trinidad Benjumeda y del Rey, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Lorenzo Angel y Patiño, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores, y en comisión al Laboratorio del Material de Ingenieros.—Id.
1.º T.º	D. Teófilo Marxuach y Plumell, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Joaquín Coll y Fuster, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores, y en comisión al Laboratorio del Material de Ingenieros.—Id.
1.º T.º	D. Luis García y Ruíz, al 4.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.º T.º	D. Enrique Rolandi y Pera, al 3.º regimiento de Zapadores-Minadores, y en comisión al Laboratorio del Material de Ingenieros.—Id.
1.º T.º	D. José María de la Torre y García Rivero, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Francisco del Valle y Oñoro, al batallón de Telégrafos.—Id.
1.º T.º	D. Manuel Hernández y Alcal-

Empleos  
en el  
Cuerpo.      Nombres, motivos y fechas.

- de, al regimiento de Pontoneros.—R. O. 23 julio.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Alfredo Amigó y Gassó, al 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Félix López y Pérez, al 1.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Rafael Marín del Campo y Peñalver, al 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores - Minadores.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Carlos Barutell y Power, al 4.<sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores y en comisión al Laboratorio del Material de Ingenieros.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Agustín Alvarez y Meiras, al 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Antonio Arenas y Ramos, á la compañía de ingenieros de Melilla.—Id.
- T. C. D. José Abeilhé y Rivera, se le destina á la Comisión Liquidadora de las Capitanías generales y Subinspecciones de Ultramar.—R. O. 27 julio.

*Licencias.*

- C.<sup>o</sup> D. Félix Angosto y Palma, dos meses para el extranjero, por asuntos propios.—R. O. 2 julio.
- C.<sup>o</sup> Sr. D. Angel Rossell y Laserro, diez días para el extranjero.—R. O. 3 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Bráulio Alvarellos y Sáenz de Tejada, dos meses para id.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. José Kit y Rodríguez, id. id.—Id.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Juan Martínez y Fernández, seis meses para id.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Rafael Cervela y Malvar, dos meses por asuntos propios.—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 6 julio.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Enrique del Castillo y Miguel, quince días para el extranjero.—R. O. 7 julio.
- C.<sup>o</sup> Sr. D. Francisco Pérez de los Cobos, dos meses por asuntos propios.—R. O. 10 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Fernando Plaja y Sala, dos meses.—O. del capitán general de Valencia, 10 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Juan Gálvez y Delgado, dos

Empleos  
en el  
Cuerpo.      Nombres, motivos y fechas.

- meses.—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 14 julio.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Diego Fernández y Herce, dos meses de prórroga á la que disfrutaba por enfermo.—Orden del capitán general de Castilla la Nueva, 12 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Arturo Vallhonrat, dos meses, por asuntos propios.—O. del capitán general de Cataluña, 12 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Antonio de La Cuadra y Barberá, un mes para el extranjero.—R. O. 23 julio.
- C.<sup>o</sup> D. José García y Benítez, dos meses.—R. O. 24 julio.
- C.<sup>o</sup> D. José González y Gutiérrez-Palacios, dos meses, para el extranjero.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Eduardo Gallego y Ramos, un mes para el extranjero.—Id.
- C.<sup>o</sup> D. Pedro Pastors y Martínez, dos meses de prórroga á la que disfrutaba en el extranjero.—R. O. 28 julio.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. José Casuso y Obeso, dos meses.—O. del capitán general del Norte, 24 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Vicente Viñarta y Cervera, dos meses, para el extranjero, por asuntos propios.—R. O. 27 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Eloy Garnica y Sotés, un mes para asuntos propios.—O. del capitán general de Aragón, 27 julio.
- 1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Miguel Vilarrasa y Juliá, dos meses de licencia por enfermo.—O. del capitán general de Cataluña, 24 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Francisco Echagüe y Santoyo, licencia para asistir como agregado militar en la embajada de España, en París, á la revista naval que se celebrará en Chemburgo el 19 del actual.—R. O. 27 julio.
- C.<sup>o</sup> D. José Alen y Solá, dos meses de licencia por enfermo.—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 30 julio.
- C.<sup>o</sup> D. Mariano Solís y Gómez de la Cortina, dos meses por asuntos propios.—O. del capitán general de Castilla la Nueva, 30 julio.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

EMPLEADOS.

*Altas.*

Delin.<sup>o</sup> D. Valentín Gordo y García, se le nombra Delineante de 4.<sup>a</sup> clase del Material de Ingenieros, con el sueldo anual de 1000 pesetas, destinado á la Comandancia de Jaca y antigüedad de 1.<sup>o</sup> de agosto próximo.—O. 17 julio.

*Recompensas.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>2.<sup>a</sup> D. Francisco Pérez y Julve, se le concede la cruz de 1.<sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, sin pensión, por el mérito contraído en las obras terminadas del castillo de San Juan de Tortosa.—R. O. 31 julio.

M. O. D. Juan Audi y Gisbert, id. id. por id. id.—Id.

*Excedente.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>1.<sup>a</sup> D. Mariano Huertas y Rodríguez, se le concede el pase á la situación de excedente, con

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

residencia en Madrid.—R. O. 26 julio.

*Residencia.*

M. O. D. Faustino Sebastiá y Silva, por el capitán general de Cataluña se le concede traslado de residencia para Zaragoza, continuando en situación de excedente, 11 julio.

*Destino.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>2.<sup>a</sup> D. José González y Fernández, se ha hecho cargo de la Habilitación de P. M. de Ingenieros de Filipinas, pasando á formar parte de la Comisión Liquidadora de las Capitanías generales y Subinspecciones de Ultramar, en esta Corte, hasta terminar la liquidación del personal.—R. O. 21 junio.

*Licencia.*

Ap.<sup>r</sup> D. Francisco Lazo de la Vega y del Nido, se le conceden por el comandante general de Melilla dos meses de licencia, por asuntos propios, para Málaga, 21 julio.



## Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

### OBRAS COMPRADAS.

- H. Bentabol:** Las aguas de España y Portugal.—1 vol.
- A. Boussac y Massin:** Construction des lignes electriques aeriennes.—1 vol.
- R. de Boeve:** Guide colombophile.—1 vol.
- R. de Boeve:** Nouveau traité pratique du pigeon voyageur actuel.—1 vol.
- A. Bonel:** Guide pratique de telegraphie sous-marine.—1 vol.
- Cabriñana:** Lances entre caballeros.—1 vol.
- P. Carbonel:** Teoría y práctica de la esgrima.—1 vol.
- L. Coffignal:** Verres et emaux.—1 vol.
- R. Colson:** Traité elementaire d'electricité.—1 vol.
- Comeau:** Souvenirs des guerres d'Allemagne.—1 vol.
- R. de Cros:** Les grands baremes de la construction metallique.—1 vol.
- Daruty de Grandpré (Marquis):** Vademecun du bibliothecaire ou regles pratiques.—1 vol.
- E. Gerard:** Traction electrique.—1 vol.
- M. Girola:** La machine marine.—1 vol.
- J. Gomez de Arteché:** Guerra de la Independencia. Tomo II.—1 vol.
- Graffigni:** Les nouveaux ascenseurs.—1 vol.
- Graffigni:** La telegraphie sans fils.—1 vol.
- F. Forest y H. Noalhat:** Les bateaux sous-marins. Historique.—1 vol.
- A. Hollard:** La theorie des ions et l'electrolyse.—1 vol.
- E. Hospitalier:** Principes et lois generales de l'energie electrique.—1 vol.
- J. Joubert:** Traité elementaire d'electricité.—1 vol.
- E. Lavisse y A. Rambaud:** Histoire generale du IV<sup>e</sup> siècle a nos jours.—11 vols.
- P. Levy Salvador:** Hydraulique agricole: Tomo 3.<sup>o</sup>—1 vol.
- G. Lippmann:** Unités electriques absolues.—1 vol.
- J. de Lossada:** Artillería de sitio, plaza y costa. Descripción de los materiales reglamentarios en España: Texto y atlas.—2 vols.
- J. de Lossada:** Organos y mecanismos de los montages: Texto y atlas.—2 vols.
- Ch. Lucas:** Etude sur les habitations a bon marché en France et a l'Etranger.—1 vol.
- F. Michotte:** Les moteurs modernes.—1 vol.
- H. Pellat:** Leçons sur l'electricité.—1 vol.
- F.-P.-J. Piron:** Nouvelle theorie des mines.—1 vol.
- H. Schmerber:** Recherches sur l'emploi des explosifs.—1 vol.
- F. de la Torre:** Manual del artillero-ingeniero.—1 vol.
- F. Reuleaux:** Le grandi scoperte.—14 vols.
- Papworth:** Museums, librariés and picture galleries.—1 vol.
- Vivien de Saint-Martin y L. Rousselet:** Nouvelle dictionnaire de geographie universalle; Suplemento D-Z.—1 vol.
- H. Welschinger:** Bismarck.—1 vol.
- M. de Serignan:** La peinture a l'eau.—1 vol.
- G. Hue:** Apercu de la geographie militaire de l'Europe.—1 vol.
- Lecciones de astronomía práctica.—1 vol.
- R. Arízcan:** Los ferrocarriles en la guerra turco-rusa de 1876 a 1878.—1 vol.
- Professional papers of the corps of royal engineers. Vol: XXV 1899.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

**J. de la Llave:** ¿Encore les bastions?  
—1 vol.—Por el autor.

**C. de Iriarte:** Apuntes de Topografía.  
Medición indirecta de distancias con  
Brújula y Estadia.—1 vol.—Por el  
autor.

Catálogo de la Biblioteca del Depósito  
de la Guerra.—1 vol.

**P. Martí:** La curva Fola.—1 vol.—Por  
el autor.

**A. Carrasco:** La discordia en los esta-  
dos políticos. Discursos leídos ante la  
Real Academia de la Historia.—1 vo-  
lúmen.—Por el autor.

**J. Algué:** Las nubes en el archipiélago  
filipino.—1 vol.—Por el general La-  
sarte.

**J. de Lossada:** Artillería de sitio, pla-  
za y costa. Descripción de los materia-  
les reglamentarios en España: Texto  
y atlas.—2 vols.—Por el autor.

**F. de la Torre:** Manual del artillero-  
ingeniero.—1 vol.





